UGAP2018

1. ULUSLARARASI GAP TARIM VE HAYVANCILIK KONGRESİ

25 - 27 NİSAN 2018

HARRAN ÜNİVERSİTESİ - ZİRAAT FAKÜLTESİ - OSMANBEY YERLEŞKESİ - ŞANLIURFA

1ST INTERNATIONAL GAP AGRICULTURE AND LIVESTOCK CONGRESS

APRIL 25 - 27, 2018

HARRAN UNIVERSITY - FACULTY OF AGRICULTURE - OSMANBEY CAMPUS - SANLIURFA - TURKEY

BİLDİRİLER KİTABI

PROCEEDINGS BOOK

ISBN 978-975-7113-65-2
9 789757 113652

UGAP 2018

1st INTERNATIONAL GAP AGRICULTURE AND LIVESTOCK CONGRESS PROCEEDINGS BOOK

25-27 APRIL 2018
ŞANLIURFA-TURKEY

Editorial Board

Prof. Dr. Turan BİNİCİ
Assoc. Prof. Dr. Erdal SAKİN
Assoc. Prof. Dr. Osman ÇOPUR
Asist. Prof. Dr. Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR
Res. Asist. M. İlhan ODABAŞIOĞLU
Res. Asist. Eray ŞİMŞEK

Book Cover Design

Lect. Haldun ÖZBUDUN

This proceedings book includes original papers sent to the 1st International GAP Agriculture and Livestock Congress and their scientific content is the responsibility of the authors.

ISBN: 978-975-7113-65-2

Congress Organizing Committee

Honorary Presidents of the Congress

Dr. Ahmet Eşref FAKIBABA
Abdullah ERİN
Nihat ÇİFTÇİ
Sadrettin KARAHOCAGİL
Prof. Dr. Ramazan TAŞALTIN
Prof. Dr. Recep GÜNDOĞAN
Prof. Dr. Murat SEVGİLİ

Congress Organizing Committee President

Prof. Dr. Turan BİNİCİ

Congress Secretaries

Assoc. Prof. Dr. Erdal SAKİN
Asist. Prof. Dr. Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR

Congress Organizing Committee Members

Assoc. Prof. Dr. Osman ÇOPUR
Assoc. Prof. Dr. Osman Yaşar TEL
Asist. Prof. Dr. Serap KILIÇ ALTUN
Asist. Prof. Dr. Mustafa Hakkı AYDOĞDU
Asist. Prof. Dr. Mustafa Ünal BOYRAZ
Asist. Prof. Dr. Hikmet DİNÇ
Asist. Prof. Dr. Selahattin KİRAZ
Asist. Prof. Dr. Ferhat KÜP
Asist. Prof. Dr. Mehmet MAMAY
Asist. Prof. Dr. Durhasan MUNDAN
Asist. Prof. Dr. Bülent PİŞKİN
Asist. Prof. Dr. Ebru SAKAR
Asist. Prof. Dr. Gönül SEVİNÇ
Asist. Prof. Dr. Selçuk SÖYLEMEZ
Asist. Prof. Dr. Kasım TAKIM
Asist. Prof. Dr. Gökhan İsmail TUYLU
Asist. Prof. Dr. Ünal YAVUZ
Asist. Prof. Dr. Ali YILDIRIM
Dr. Nusret MUTLU
Res. Asist. Dr. Büşra GÖNCÜ
Res. Asist. Bülent BAŞYİĞİT
Res. Asist. Besime DOĞAN DAŞ
Res. Asist. Mehmet İlhan ODABAŞIOĞLU
Res. Asist. Pelin Fatoş POLAT
Res. Asist. Eray ŞİMŞEK
Sect. of Agr. Fact. Servet SARI
Agr. Fact. Ad. Affairs Chief. Selahattin KUMCU

Congress Scientific Committee

Food Engineering Scientific Committee

Food Engineering

Dr. Narpinder SINGH	Guru Nanak Dev University, INDIA
Dr. Renata KONGOLI	Agricultural University of Tirana, ALBANIA
Dr. Soultana Maria VALAMOTI-KAPETANAKI	Aristotle University, GREECE
Dr. Hasan VARDİN	Harran University, TURKEY
Dr. Ayhan ATLI	Harran University, TURKEY
Dr. Vural ÖZDEMİR	Amrita University, INDIA
Dr. Mustafa BAYRAM	Gaziantep University, TURKEY
Dr. Mustafa ÇAM	Erciyes University, TURKEY

Agriculture Engineering Scientific Committee

Agricultural Economics

Dr. Vitaly DYRDA	Dnipropetrovsk State Agr. and Eco. Univ., UKRAINE
Dr. Bahri KARLI	Süleyman Demirel University, TURKEY
Dr. Fahri YAVUZ	Atatürk University, TURKEY
Dr. Jumpei KUBOTA	Research Institute for Humanity and Nature, JAPAN
Dr. Takanori NAGANO	Graduate School of Agr. Science Kobe Univ., JAPAN
Dr. Haydar ŞENGÜL	Çukurova University, TURKEY
Dr. İbrahim YILMAZ	Akdeniz University, TURKEY
Dr. Gamze SANER	Ege University, TURKEY
Dr. Bülent GÜLÇUBUK	Ankara University, TURKEY
Dr. Aykut GÜL	Çukurova University, TURKEY
Dr. Vecdi DEMİRCAN	Süleyman Demirel University, TURKEY
Dr. İsmet BOZ	Ondokuz Mayıs University, TURKEY
Dr. Dilek BOSTAN BUDAK	Çukurova University, TURKEY
Dr. Şinasi AKDEMİR	Çukurova University, TURKEY
Dr. Canan Fisun ABAY	Ege University, TURKEY

Animal Husbandry

Dr. Seyed Abbas RAFAT	University of Tabriz, IRAN
Dr. Teodora POPOVA	Institute of Animal Science, Kostinbrod, BULGARIA
Dr. Atakan KOÇ	Adnan Menderes University, TURKEY
Dr. Hossein JANMOHAMMADI	University of Tabriz, IRAN
Dr. Halit Vasfi GENÇER	Ankara University, TURKEY
Dr. Hironori HAMASAKI	Nagasaki University, JAPAN
Dr. Ayhan CEYHAN	Niğde Ömer Halisdemir University, TURKEY
Dr. Abdullah CAN	Harran University, TURKEY
Dr. Tugay AYAŞAN	Eastern Mediterranean Agr. Research Institute, TURKEY

Agricultural Machinery

Dr. Murat KISA	Harran University, TURKEY
Dr. Oleksiy DERKACH	Dnipropetrovsk State Agr. and Eco. Univ., UKRAINE
Dr. Cevdet SAĞLAM	Erciyes University, TURKEY
Dr. Ali Musa BOZDOĞAN	Çukurova University, TURKEY
Dr. Ramazan SAĞLAM	Harran University, TURKEY
Dr. Sfayhi DORRA	National Institute of Agr. Research of Tunisia, TUNISIA
Dr. Vitaly DYRDA	Dnipropetrovsk State Agr. and Eco. Univ., UKRAINE

Agricultural Structures and Irrigation

Dr. Roman ROLBIECKI	University of Tech. and Life Sci. in Bydgoszcz, POLAND
Dr. Lidia SAS PASZT	Dept. of Soil and Orchard Mang., (IO), POLAND
Dr. Öner ÇETİN	Dicle University, TURKEY
Dr. Mehmet ŞİMŞEK	Harran University, TURKEY
Dr. Atılgan ATILGAN	Süleyman Demirel University, TURKEY

Field Crops

Dr. Andrzej SALATA	University of Life Sciences in Lublin, POLAND
Dr. Małgorzata SZCZEPANEK	UTP University of Science and Technology, POLAND
Dr. Tahir POLAT	Harran University, TURKEY

Horticulture

Dr. Georgios ZAKYNTHINOS	Agricultural of University of Athens, GREECE
Dr. Bekir Erol AK	Harran University, TURKEY
Dr. Ebrahim LATIFIKHAH	Agr. Res., Education and Extension Org., IRAN
Dr. Damiano AVANZATO	International Society for Horticultural Science, ITALY
Dr. Ossama KODAD	Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, MOROCCO
Dr. Federico DICENTA	Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, SPAIN
Dr. Yun Chan HUH	National Institute of Hort. and Herbal Sci., S. KOREA
Dr. Yuling BAI	Wageningen University & Research, NETHERLANDS

Plant Protection

Dr. Bertrand POURUT	Universite de Toulouse, FRANCE
Dr. Hsin CHI	National Chung Hsing University, TAIWAN
Dr. Anita MUKHERJEE	University of Calcutta, INDIA
Dr. Levent ÜNLÜ	Selçuk University, TURKEY
Dr. Fedai ERLER	Akdeniz University, TURKEY
Dr. Mehmet Ertuğrul GÜLDÜR	Harran University, TURKEY
Dr. Vural ÖZDEMİR	Amrita University, INDIA
Dr. Mounzer KABBANİ	Harran University, TURKEY
Dr. Shady ALKHAZZAM	Harran University, TURKEY
Dr. Abdulkader RASWANI	Harran University, TURKEY
Dr. Abdallah JHAR	Harran University, TURKEY

Soil Science and Plant Nutrition

Dr. Ibrahim Halil YANARDAĞ	Technical University of Cartagena, SPAIN
Dr. Asuman BÜYÜKKILIÇ YANARDAĞ	Technical University of Cartagena, SPAIN
Dr. Ayten NAMLI	Ankara University, TURKEY
Dr. Levet ŞAYLAN	İstanbul Technical University, TURKEY
Dr. Gönül AYDIN	Adnan Menderes University, TURKEY
Dr. Ali SEYREK	Harran University, TURKEY
Dr. Cengiz KAYA	Harran University, TURKEY
Dr. Mehmet Fatih DİLEKOĞLU	Harran University, TURKEY
Dr. Salih AYDEMİR	Harran University, TURKEY
Dr. Fred Barış ERNST	Harran University, TURKEY

Veterinary Medicine Scientific Committee

Dr. Şükrü BEYDEMİR	Anadolu University, TURKEY
Dr. Eşref YEĞİN	Dicle University, TURKEY
Dr. Nilgün PAKSOY	Harran University, TURKEY
Dr. Siddiqur RAHMAN	Bangladesh Agricultural University, BANGLADESH
Dr. Özkan ASLANTAŞ	Harran University, TURKEY
Dr. Oktay KESKIN	Harran University, TURKEY
Dr. Ahmet UYAR	Mustafa Kemal University, TURKEY
Dr. Ufuk MERCAN YÜCEL	Van Yüzüncü Yıl University, TURKEY
Dr. Nurullah ÖZDEMİR	Namık Kemal University, TURKEY
Dr. Mohamed Ahmed JIMALE	Somali National University, SOMALI
Dr. Cafer Tayer İŞLER	Mustafa Kemal University, TURKEY
Dr. Hasan Hüseyin DÖNMEZ	Selçuk University, TURKEY
Dr. Murat BOYDAK	Selçuk University, TURKEY
Dr. Bizena BIJO	Agriculture University of Tirana, ALBANIA
Dr. Dean JANKULOSKI	Ss. Cyril and Methodius University. MACEDONIA
Dr. Aydın VURAL	Dicle University, TURKEY
Dr. Ali AYDIN	İstanbul University, TURKEY
Dr. Zehra HAJRULAİ-MUSLİU	Ss. Cyril and Methodius University. MACEDONIA
Dr. Hisamettin DURMAZ	Harran University, TURKEY

REGULATORY FACULTIES OF ORGANIZATION

HARRAN UNIVERSITY AGRICULTURE FACULTY

HARRAN UNIVERSITY FACULTY OF VETERINARY SCIENCE

SUPPORTING INSTITUTIONS

REPUBLIC OF TURKEY MINISTRY OF FOOD, AGRICULTURE AND LIVESTOCK

REPUBLIC OF TURKEY MINISTRY OF DEVELOPMENT

ŞANLIURFA GOVERNORSHIP

ŞANLIURFA METROPOLITAN MUNICIPALITY

SOUTHEASTERN ANATOLIA PROJECT REGIONAL DEVELOPMENT ADMINISTRATION

HARRAN UNIVERSITY RECTORSHIP

ŞANLIURFA COMMODITY EXCHANCE

EDESSA TELEVİSİON

HARRAN UNIVERSITY SCIENTIFIC RESEARCH COORDINATORSHIP (HUBAK)

Preface of Harran University Rector

GAP is the biggest integrated development project of Turkey, as well as in the world. With this project, It is aimed to mobilize the dynamics of the region, and to reach the objectives of development in all sectors including agriculture. Agricultural activities are the most important components of regional development efforts. It is, therefore, necessary that it would be discusse all aspects of agriculture's current situation as widely as possible.

Also, the tremendous power of agriculture of region is based on its natural resources such as land, water, vegetation, climate, and human power with its history, culture and civilization. For this reason, the continuation of the power depends on the natural and sustainable human resources. In this context, it is necessary that we should not use natural resources to protect our soil, water and biological resources knowing that Allah is entrusted to us.

Through the GAP Agricultural Congresses organized by the Agricultural Faculty of Harran University since 1999, our country's agriculture problems and solutions have been discussed on a wide participation platform. The Congress of GAP on Agriculture, which will be held with the international participent in this year, is aimed discussing the present situation and future of agriculture, developing proposals with a high probability of realistic and transferable solutions to practice, and attracting public attention to the problems of agriculture.

I wish this congress will bring good things to agriculture of region and agriculture society.

Prof. Dr. Ramazan TAŞALTIN
Harran University Rector

Preface of Agriculture Faculty Dean

With GAP Project, one of the most important regional development projects in the world, there have been important developments in the region, especially in agriculture. Many public institutions and NGOs, especially the GAP RDA (GAP Regional Development Administration) and Harran University, played a major role in these developments. The sharing of these studies and the results and experiences obtained from these studies and the transfer at national and international levels is of great importance and great value in terms of achieving the goals of the GAP project more quickly and effectively.

In this context, Agricultural Conferences have been held since a long time in the leadership of Harran University and the GAP RDA. In these congresses, vegetable production, animal husbandry, new agricultural techniques, developments and changes in the changing socio-economic structure of the region were discussed; new situations and problems are being sought.

Our region with great potential in agriculture is based on natural resources such as soil, water, plants, climate and human power. For this reason, the continuation of the power depends on the natural and sustainable human resources. This is only possible through a thorough investigation of our resources and sharing of the results of research with all partners.

Universities, on the one hand, produce science based on universal values, while investigating the natural, social, cultural and economic assets of the region they are in; contribute to the improvement of people's prosperity and living conditions. The congresses are of great importance in this respect. The conventions also provide important opportunities for the introduction of local history and culture.

I am proud of organizing the eighth of the GAP Agriculture Congress, which we have been organizing since 1999, at the international level with the Veterinary Faculty, and I wish that the congress will be beneficial for our country, our region and for many valuable participants.

Prof. Dr. Recep GÜNDOĞAN
Agriculture Faculty Dean

Preface of Veterinary Science Faculty Dean

GAP is among the greatest regional development projects of our country. With this project, it is aimed to activate the dynamics of the region in all sectors including agriculture and animal husbandry and to reach development targets.

The GAP Agriculture Congress, organized by Harran University Faculty of Agriculture since 1999, will be held internationally this year. The International GAP Agriculture and Livestock Congress aims to share scientific research done in our universities on agriculture and animal husbandry.

The development of our country and region animal husbandry should increase the productivity of animals and contribute to the economy of the country by adding added value from animal products. It is useful to keep this in mind when planning the studies on animal husbandry. It is also possible that such scientific meetings can contribute positively to the promotion and tourism of the region.

I wish that this congress will bring benefits to our country and our region's livestock.

Prof. Dr. Murat SEVGİLİ
Veterinary Science Faculty Dean

Preface of Congress Organizing Committee President

GAP (South Eastern Anatolian Project) is a multi-sectoral and integrated regional development project based on the concept of sustainable development. Its basic aim is to eliminate regional development disparities by raising people's income level and living standards through agricultural agri-busines development. The basic development scenario envisaged in the GAP Master Plan is to transform the region into an agriculture based export center. Though total exports from the region came to only $600 million in 2002, it had reached $9 billion at the end of 2017. The share of GAP region in Turkey export has increased from 3% to 6% during the period of 2007-2017. It is clear that GAP project has crucial impact on agricultural sector and people who live in region.

Scientific meetings such as “I. International Agriculture and Livestock Congress” have boost the development of region in terms of agricultural sector. I would like to thank everybody who helped the congress succeed.

Prof. Dr. Turan BİNİCİ
Congress Organizing Committee President

CONTENTS

Page Number

Investigation of Some Pathogenic Bacteria of Chicken Meat Presented for Sale in Erzurum..... 1-9
Salt Stress on Grapes (*Vitis* spp.)……. 10-17
The Effects of Different Shading Levels on Yield and Quality of Some Table Grape Varieties… 18-30
The Effects of Different Sowing Times on the Flowering and Grain Growth Period of *Pisum* Genetic Resources……... 31-37
Comparison of Different Methods to Determination of Bulb Dry Skin Color in Onion……. 38-45
Effect of Different Sowing Dates and Gibberellic Acid on Some Emergence Characteristics of *C. glomerata* L. subsp. *hispida* (Witasek) Hayek Seeds……. 46-51
Histochemical and Immunohistochemical Investigation on Trophoblasts Characteristic in Different Stages of Pregnancy in Rats……. 52-57
The Determination of Total Phenolic Contents of İsmailağa Apricot Variety…… 58-60
The Effect of Different Drying Methods on Antioxidant Activity of Malatya İsmailağa Apricot Variety…….. 61-66
Determination of Antioxidant Activity of Malatya İsmailağa Apricot Variety……... 67-71
Some Properties of Fermented Milk Product Produced by Using Chickpea While Storage……... 72-80
Some Quality Characteristics of Karacadağ Rice…… 81-89
Use of Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Flour in Chicken Meatball Production……... 90-95
Local Cheese Varieties in the Mediterranean Region…….. 96-101
Dietary Fiber and Cereals…… 102-111
Effects of Inbred Maize Lines on Herbicidies……. 112-118
Comparing the Effects of Natural Events such as Frost and the Effects of Several Diseases and Pests…….. 119-126
The Effect of Supplemental Irrigation on the Yield and Quality of Wheat in Semi-arid Conditions…… 127-134
Climate Change, Water Resources and Food Safety……... 135-143
Using Programmable Logic Control (PLC), Flow Key Curve, Pressure and Ultrasonic Sensors to Measure Water Flow Rate in Open Channels…….. 144-149
Possibilities of the Geophysical Method for the Establishment of Water Filtration from Regulating Irrigation Basins…… 150-153
A New Machine Design and Characteristics on Struggle via Burning Weeds Between Rows…... 154-159
Determination of Livestock Waste-Based Biogas Energy Potential of Kayseri Province……... 160-164
The Use of Plant Waste from Agricultural Crops for the Production of Pyrolysis Gas…….. 165-166
New Approaches in Biofuel Production "Biodiesel Production from Microalgae"…… 167-170
Effects of Abiotic Stress Conditions on Plants…… 171-175
Effect of Nitrogen Fertilizer to yield of Pomegranate (*Punica granatum* L.) on Harran Plain Conditions…… 176-180
Effects of Different Foliar Zinc Dozes on Phenology, Yield and Some Quality Parameters of Olive……. 181-187
Egg Yield and Hatchability Characteristics of Native Geese in The Kars Region…….. 188-193
Feeding the Transition Dairy Cow: I. Physiologic, Hormonal, Metabolic and Immunogical Changes and Nutrient Requirement of Dairy Cow During This Period…….. 194-200
Feeding the Transition Dairy Cow: II. Metabolic Disorders Seen in This Period and Prevention Through Feeding…….. 201-209
A Study on the Usability of Entomopathogenic Nematodes in Combating of the Great Wax Mouths (*Galleria mallonella*)…….. 210-212
Siverek in the District is Consumed by the Plants Collected from Nature…….. 213-218
The Effect of Different Nitrogen Doses on Seed Yield and Some Agronomic Characteristics of Soybean Grown as a Double Crop……... 219-226
A Study on Plant Characterization of Some Annual Medic Species Grown Naturally in Middle Black Sea Region……. 227-231
Determination of Morpho-Agronomic Traits of Some Annual Medic Species Grown in Natural Flora of the Middle Black Sea Region……. 232-238
Determination of Phenological Characteristics of Some Annual Medic Species Grown Naturally in Middle Black Sea Region…… 239-244
Effects of Gibbellellic Acid (GA_3) Application Periods on Tulip Cultivation…… 245-250
The Effect of Different Culture Containers Depth on the Yield and Quality of Radish (*Raphanus sativus*) Microgreen Cultured in Floating and Substrate Culture…….. 251-256
Use of Essential Oil as an Alternative to Chemical Protective in Postharvest Storage……... 257-259

The Effects of LED Lighting Applications in Different Wavelength on the Growth of Seedlings. 260-266
Fruit Thinning and Its Importance……... 267-276
Projections for Productions Some Nuts Fruit Commonly Grown in Turkey……... 277-280
The Effects of Two Different Dose Fertilizer Application on the Sorrel (*Rumex acetosella* L.) in Floating Culture……... 281-286
Influence of the Use of Plant Activators on the Mineral Elements Content of Leaves in the Organic Pepper Production…….. 287-293
Effects of Microbial Fertilizer and Sugar Beet Melon Application on the Yield and Plant Growth of Watermelon in Çukurova Region……... 294-300
Evaluation of Outdoor Ornamental Plants in Landscape Planning and Design Studies in Şanlıurfa……... 301-306
Disabled Accessibility Examination in Landscape Planning in the Light of Concept " Horticultural Therapy" in Harran University on Osmanbey Campus…….. 307-313
Increased Tolerance to Chilling Stress in Eggplant at Flowering Stage by Exogenous Melatonin Application……... 314-320
The Effects of Brassinosteroid Applications on Some Vegetative Growth of Strawberry Seedling under Salt Stress Conditions……. 321-324
Sapling Performance of Early Grape Varieties on Different Rootstocks…… 325-331
Grape Seed Oil Components and Different Usage Areas…… 332-338
Nutrition, Chlorophyll and Leaf Area Levels of Different Vineyard Varieties in Marginal Land.. 339-346
Current Situation, Problems and Suggested Solutions of Viticulture in Malatya Province……..... 347-351
The Effects of Climate Change on Organic Vegetable Farming and the Environment……... 352-358
Can Goose Raising an Alternative Poultry Sector for GAP Region?..... 359-364
Study the Effect of Substituting Maze with Syrian or Athobia Sorghum Upon the Layer Performance……. 365-370
Bulky Feeds in the Intensive Fattening of Goslings: I. Effects of Grass, Alfalfa and Sugar Beet Pulp on Growth, Slaughter Performance and Some Blood Parameters in Geese…… 371-377
Bulky Feeds in the Intensive Fattening of Goslings: II. Effects of Alfalfa, Grass and Sugar Beet Pulp on Abdominal Fat Pattern and Ceacal Volatile Fatty Acid Composition in Geese……. 378-382
Kilis Goat Breeding Programme and Some Yield Parameters in Farm Condition…….. 383-387
Mineral Composition of Fodder Crops and the Effectiveness of Mineral Supplementation for Cattle Diets in Ukrainian Steppe…….. 388-390
Using of Robotic Systems in Animal Production…… 391-395
Problems of Nomadic Goat Breeders and Their Effects on Forest…….. 396-399
The Effect of Laying Period on Egg Quality Traits of Linda Geese Reared under Local Breeder Conditions…… 400-406
Usage of Energized Oxygen Gas as an Alternative Disinfection Product on Hatching Eggs……. 407-410
Vibroseismic Isolation of Machines, Buildings and Constructions with the Help of Elastomeric Blocks……... 411-415
Influence of Fertigation on Plant Productivity and Grain Quality of Corn in the Conditions of Ukrainian Steppe…….. 416-420
Effect of IBA and Pine Bark as Media on the Rooting and Growth of *Ficus nitida*…….... 421-425
Characteristics of Raw Materials Used and using by Non-Agriculture Areas in the Brick-Tile Industry in the Eastern Mediterranean Region…… 426-429
Using Contamination Indices for Assessments of Heavy Metals Status of Çarşamba Fan Soils in Çumra Plain…….. 430-433
Determination of the Effects Class A-Pan at 1.00 Irrigation Water Level of Nitrogenous Fertilizer Applications with Fertigation Method on Sugar Beet Yield…… 434-440
Applied to Agriculture Soil Gyttja: Effect on the Atterberg Limits and Some Physical Parameters…… 441-445
Relationship Between Some Soil Properties and Erodibility of Agricultural Lands Close the Suphan Mountain……. 446-451
Cotton Fiber Quality in the Perspective of Cotton Farmers……. 452-458
Oil Crops Production and Problems in GAP Area……... 459-467
Examination of Performance of Some Durum Wheat Genotypes Against to Heat Stress……... 468-475
The Importance of Tobacco and, Medicinal and Aromatic Plants will be an Alternative to Tobacco…… 476-481
Investigation of Usage of Incorrect Plant Drougs in Public Centers of Şanlıurfa Province…… 482-486
A Research on Molecular Markers of *Triticum durum* with *Triticum dicoccoides* Crosses……..... 487-494
Determination of Relations Between Forage Yield and (Normalized Difference Vegetation Index) NDVI Value of Different Sowing Times and Densities in Mixtures of Triticale (*Triticosecale* Witt.) with Hungarian vetch……. 495-500

Effect of Planting Time and Plant Densities on Some Yield Parameters in Second Crop Sesame Cultivation…… 501-504
Production of *Arthrospira* (*Spirulina*) Platensis in Different Volumes (Small Scale) Using Nutrient Medium Containing Geothermal Water…… 505-509
Evaluation of Some Advanced Durum Wheat Genotypes in terms of Yield and Quality……... 510-515
Determination Characteristics Related to Yield Components and Adaptation Ability Chickpea Varieties in Konya Ecological Conditions……... 516-523
Investigation of Different Location and Sowing Dates Effects on Agromorphological Characteristics of Cowpea…… 524-530
Effect of Ethephon on Some Quality Characteristics of Wheat Plant (*Triticum durum*)……. 531-538
Effect of Ethephon on Some Morphological Characteristics of Barley Plant (*Hordeum vulgare*). 539-545
The Effects of Different Phosphorus Doses on Yield and Yield Components of Acceptable Rate of Vetch and Triticale Mixture for Harran Plain Condition……. 546-550
The Effects of Different Doses of Farm Manure and Phosphorus Fertiliziation in Natural Grasslands of Kuyulu Village of Adiyaman Province……. 551-556
Determination of Seed Yield and Yield Components at Some Sesame (*Sesamum indicum* L.) Genotypes in Sanliurfa Province…….. 557-564
Investigation of Distances Between Row on Two Faba Bean in Kahramanmaraş Conditions…... 565-571
Investigation of Different Intrarow Plant Distance Effects on Faba Bean Varieties in Sanlıurfa Conditions…… 572-579
Determination of Improved Barley Lines and Varieties Suitable for the Coastal Areas Conditions of Aegean Region…….. 580-585
Determination of Oat (*Avena sativa* L.) Genotypes Suitable for Human Nutrition in Aegean Region…….. 586-592
Effect of Organic Microbial Fertilizer Used in Curly Lettuce Production on Yield and Some Quality Properties……. 593-598
Determination of the Effects of Deficit Irrigation on Quality, Yield and Yield Components of Some Cotton Variety in Amik Plain Conditions…….. 599-606
International Pomegranate Trade and Pomegranate Standard……. 607-613
Effect of Boron Fertilization on Sweet Cherry (cv. '0900 Ziraat') Tree Yield and Fruit Quality... 614-621
Effects of Soil Surface Covering on Soil Temperature and Soil Water Conservation under Different Irrigation Conditions in Greenhouse Cultivation……. 622-629
Determination of C:N Ratio of Senyuva Plain Mazidagi–Mardin……... 630-631
Effects of Different Biochar on the Carbon Sequestration…….. 632-634
Focus Shift and Innovative Approaches of Sensory Analysis……. 635-639
Effects of Chickpea Flour on Quality Characteristics of Siverek Flat Bread…….. 640-647
Hackberry Tree, Fruits and Its Benefits on Human Health…….. 648-651
Adsorption Removal of Methylene Blue (MB) Dye from Aqueous Solution by Biochar Prepared from Almond Shells…….. 652-655
Adsorption Removal of Methylene Blue (MB) Dye from Aqueous Solution by Bio-char Prepared from Corn Stalk……. 656-661
Importance of Pollen for Honey Bees and the Effects of Pollen Shortage…….. 662-663
Growing Aronia Berry (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot)……... 664-667
What is the Beehive Air?..... 668-670
Problems and Solutions of Cherry Growing in Mardin Province…… 671-675
Irrigation of Pistachio Trees in Turkey and Its Importance……. 676-681
The Importance of Cannibalistic Behaviors of Entomophagy Insects in Biological Control…….. 682-685
Effects of Deficit Irrigation on Development of Different Organs of Stone Fruits……. 686-690
Importance of Determination of Phenological Development Stages in Fruit Trees…… 691-695
Cold Storage Effect on Mass Rearing of Natural Enemies for Biological Control……. 696-700
Fig Production at Southeast Anatolia Region of Turkey and Its Importance…….. 701-706
Determination of Phenological Traits of Some Domestic and Foreign Pistachio Cultivars at Akcakale Province in Sanliurfa…… 707-711
The Significance of Intraguild Predation in Biological Control…….. 712-715
The Importance of in vitro Micropropagation of Fruit Crops…….. 716-723
Relations Between the Water Stress and Irrigation Period, Climate, Soil and Plant Properties in Temperate Fruit Crops……. 724-728
Importance of Pollination and Fertilization in Olives…….. 729-734
Use of Fruit Rootstocks for Lime-Induced Chlorosis Tolerance……. 735-738
Determination of Beneficial and Pest Insect Fauna in Student Farm of Harran University Agricultural Faculty……. 739-742
Monitoring of Land Use and Land Cover Change in Duhok Dam Watershed Using GIS and Remote Sensing…… 743-757

The Effect of Organic Fertilizers on Growth and Yield of Sweet Bell Pepper (*Capsicum annum* L.)……..... 758-768
Evaluation Grain Yield and Some Traits of Winter Bread Wheat Genotypes in Summer and Winter Regions……. 769-776
The Importance of Geothermal Water in Spirulina Cultivation for Feed and Food Protein…… 777-782
Arthrospira (Spirulina) platensis Production with Şanlıurfa (Karaali) Geothermal Water……. 783-787
Evaluation of Consumer's Views of the Cukurova University Balcali Brand……. 788-792
Economic Analysis of Underground Water for Field Plants: Harran Sampling…….. 793-796
Formulation of a System to Support the Spatial Decision of the Small Hisar Agricultural Area of the Shawan Township / Kirkuk Governate / Northeast of Iraq by GIS……... 797-800
Attitudes and Behaviors of Farmers Against Pesticides in Carsamba District of Samsun Province…… 801-806
State-Funded Agricultural and Animal Insurance System in Turkey…….. 807-811
Complex Ecological Evaluation of the Ponds and Their Aquacultural Potential within Dnipropetrovsk Region…… 812-820
A Research on Risk Assessments of Dried Apricot Farmers: The Hekimhan District Case……... 821-825
Development of Cooperatives in Agriculture in Ukraine…… 826-831
Using Capitalization Method to Assess Monetary Value of Agricultural Land Under Rental Considerations and Its Component…….. 832-836
Development of Cooperation in Grain Production of Ukraine: Challenges and Perspectives…… 837-840
Particular Qualities of the Business Processes Management of Agricultural Organizations……... 841-846
Natural Resource Characteristics of Climate as a Factor of Water Melioration Efficiency…… 847-849
Logistical System of Poultry Enterprises……. 850-854
Factors of Increasing of the Enterprise Competitiveness……. 855-859
Formation of the Logistic System of the Enterprise…… 860-865
Current State of Agricultural Co-Operation in Ukraine……... 866-871
Justification of Public-Private Partnership Mechanisms in the State Regulation…… 872-875
Robinia pseudoacacia L. Stands Leaf Area Index within Steppe Zone of Ukraine…… 876-880
Formation of Sustainable Development of the Enterprise……... 881-886
Assessment of Enterprise Investment Attractiveness…….. 887-892
Agricultural Production and Food Safety Awareness: Adiyaman Example…… 893-901
Pecan Growing and Its Problems in the Southeastern Anatolian Region…… 902-906
Selection of Walnut (*Juglans regia* L.) Genotypes Hekimhan Region……... 907-917
Commonly Preferred Training Systems at GAP Region Vineyards…… 918-922
Use of Brassinolids Against Stress Factors…….. 923-928
The Role of Herbivore Induced Volatiles in Biological Control of Agricultural Pests……... 929-932
Economic Analysis of Greenhouse Tomato Growth in Malatya……. 933-936
Biological Control in Sustainable Agriculture……. 937-939
Effects of Different Soil Tillage Systems on Some Soil Characteristics of Parcels under Fallow and Different Crops…….. 940-947
Protein Extraction Techniques from Cereals and Legumes……. 948-953
Some Critical Deteriorations During the Bulgur Production……... 954-957
Screen Analysis Problems in Bulgur Industry……. 958-962
Solid Handling Properties of Durum and Bread Wheat……... 963-967
Space Foods and Future Migration to Mars……. 968-972
A Research on Sake Production from Karacadağ Rice Variety Produced in Turkey…….. 973-976
Application of Ergun’s Equation in Food Unit Operations……. 977-980
Future Projection for Syrian Food Industry……. 981-987
Royal Jelly, Production and Usage Areas…… 988-991
Sphericity Measurement Techniques for Solid Materials…… 992-994
Research on Modification Techniqes on Dietary Fibers Obtained from Legumes and Cereals….. 995-999

Investigation of Some Pathogenic Bacteria of Chicken Meat Presented for Sale in Erzurum

Serap KILIÇ ALTUN[1*], Mustafa ATASEVER[2]

[1]Dept. of Food Hygiene and Technology, Faculty of Veterinary Medicine, Univ. of Harran, Şanlıurfa-TURKEY
[2]Atatürk University, Vet. Medicine Faculty, Dept. of Food Hygiene and Technology., Erzurum-TURKEY
*Corresponding author: skilicaltun@harran.edu.tr

Abstract

Chicken meat; is a type of meat with high biological value. Microbiological studies with chicken meat, a protein-rich food, have shown that chicken meat can be contaminating with different pathogenic bacteria. This study aimed to isolate some bacterial pathogens on chicken meats which were presented for sale in Erzurum province using the conventional test methods. Using total of 60 samples consisting of 15 breasts without skin, 15 drumsticks without skin, 15 wings without skin, 15 skins of chicken carcasses were examinated. In 15 (25 %) out of 60 samples *Campylobacter* spp., 5 (8.3 %) out of 60 samples *Clostridium perfringens*, 46 (76.6 %) out of 60 samples *Escherichia coli*, 22 (36.6 %) out of 60 samples *Listeria* spp. were isolated. *Salmonella* spp. and *Staphylococcus aureus* were not isolated from samples. Average numbers of *Escherichia coli, Clostridium perfringens*, total mesophilic aerobic bacteria, total psychrotrophic aerobic bacteria and mold-yeasts were 2.9 x 102 cfu g-1, 6.8 x 102 cfu g-1, 3.8 x 104 cfu g-1, 1.9 x104 cfu g-1, 1.1 x 104 cfu g-1 in tested chicken meat samples, respectively. Besides, the average values of pH and water activity of chicken meat samples were determined 0.9220 and 6.58, respectively. It was concluded that the chicken meats offered for sale in Erzurum were contaminated with some pathogens and appropriate heat treatment is very important for public health.

Key Words: *Campylobacter* spp., Chicken meat, *Clostridium perfringens, Escherichia coli, Listeria monocytogenes*

Erzurum'da Tüketime Sunulan Tavuk Etlerinin Bazı Patojen Bakteriler Yönünden İncelenmesi

Özet

Bu araştırma, Erzurum ilinde satışa sunulan tavuk etlerinde bazı bakteriyel patojenlerin mevcudiyetinin araştırılması amacıyla yapıldı. Çalışma kapsamında perakende satış yerlerinden toplanan toplam 60 adet tavuk örneğinin; (15 adet derisiz tavuk göğüs, 15 adet tavuk derisiz but, 15 adet tavuk derisiz kanat, 15 adet tavuk deri) 15 adedinde (% 25) *Campylobacter* spp., 5 adedinde (% 8.3) *Clostridium perfringens*, 46 adedinde (% 76.6) *Escherichia coli*, 14 adedinde (% 23.3) *Listeria monocytogenes* izole edildi. Toplanan örneklerin hiçbirinde *Salmonella* spp. ve *Staphylococcus aureus* izole edilemedi. Numunelerdeki ortalama *Escherichia coli, Clostridium perfringens*, toplam aerob mezofil bakteri, toplam psikrotrof aerob bakteri, küf- maya sayısı sırasıyla; 2.9 x 102 kob g-1, 6.8 x 102 kob g-1, 3.8 x 104 kob g-1, 1.9 x 104 kob g-1, 1.1 x 104 kob g-1 bulundu. Tavuk etlerine ait su aktivitesi değeri ortalama 0.9220 ve pH değeri ise ortalama 6.58 olarak belirlendi. Erzurum'da tüketime sunulan tavuk etlerinin bazı patojen mikroorganizmalar ile kontamine oldukları, etkin ısıl işlem uygulanmasının halk sağlığı açısından çok önemli olduğu kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: *Campylobacter* spp., Tavuk eti, *Clostridium perfringens, Escherichia coli, Listeria monocytogenes*

Giriş

Tavuk eti; yüksek biyolojik değere sahip bir et türüdür (Yücel Baydur, 2006). Tavuk eti, pH ve su aktivitesi (aw) değerleri yönünden birçok mikroorganizmanın gelişmesi için uygundur (Yücel Baydur, 2006; Dizgah, 1995). Protein içeriği zengin bir gıda olan tavuk eti ile yapılan mikrobiyolojik çalışmalar, tavuk etlerinin oldukça geniş varyasyonda patojen bakterilerle kontamine olduğunu ortaya koymaktadır (Şireli

ve ark., 2002; Uçar ve ark., 2007). Tavuk eti ve diğer kanatlı etlerinde en yaygın rastlanan bakteriler, *Escherichia, Enterobacter, Campylobacter, Salmonella, Staphylococcus, Bacillus, Alcaligenes, Flavobacterium, Micrococcus, Proteus, Pseudomonas, Acinetobacter, Moraxella, Corynebacterium* türleridir (Dizgah, 1995; Yurdakul, 2008). Tavuk karkaslarında ve parçalanmış tavuk etlerindeki toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı, genelde kesim ve kesim sonrası aşamalardaki sanitasyon uygulamalarının bir indikatörü olarak kabul edilebilmektedir (Dizgah, 1995; Whyte ve ark., 2004). Toplam psikrotrof bakteri sayısı ise; işleme, depolama koşulları ve raf ömrü hakkında bilgi verebilmektedir (Dizgah, 1995; Yurdakul, 2008; Tang ve ark., 2009). Bu değerler tavuk etinin hijyenik ve mikrobiyolojik kalitesi hususunda fikir verebilmektedir. Gerekli hijyen kurallarına uyulmadığı takdirde tavuk karkasları; primer, sekonder ve çapraz kontaminasyona maruz kalabilirler. Tavuk etlerinin mikroflorası üzerine kümesten sofraya kadar olan aşamalardaki pek çok nokta önemli olmaktadır (Yücel Baydur, 2006; Dizgah, 1995; Yurdakul, 2008). Beslenmelerinde kullanılan yemler, katkı maddeleri, su, kuluçkahaneler, vektörler etlik piliçlerin yetiştirilme ve kesim koşulları, etlerin işlenme, muhafaza ve taşıma koşulları tavuk etinin hijyenik kalitesini belirleyen faktörler olarak sayılabilir (Yücel Baydur, 2006, Yurdakul, 2008). Tavuk etlerinin patojen bakteriler ile kontaminasyonunda; üretimin tüm aşamalarında olabilecek çapraz kontaminasyonlardan, ve ayrıca saklama ısısı ve sürenin önemli olduğu bilinmektedir (Yücel Baydur, 2006; Dizgah, 1995; Arslan ve ark., 1999). Tüm bu aşamalar sırasında mevcut olan mezofilik ve psikrotrofik mikroorganizmalar karkasların bozulmasına neden olabilmektedir. Üretimde alet-ekipman ve personel hijyeni de çapraz kontaminasyona neden olabilmektedir (Yücel Baydur, 2006; Dizgah, 1995; Yurdakul, 2008).Tavuk eti ve ürünleri üretim ve satışa sunma aşamalarında çoğu zaman florada mevcut patojenler ile kontamine olabilmekte ve bu ürünlerin tüketimi ile insanlara bulaşabilmektedir (Dizgah, 1995; Kılınç ve Aydın, 2006). Türkiye'de tavuk eti üretiminde özellikle son yıllarda büyük gelişmeler sağlanmasına rağmen, yapılan kanatlı işletmeciliğinin çoğu işletmede yer tipi olmasından dolayı patojenlerin kanatlılar tarafından alınmasına ve kontaminasyonunun şekillenmesine zemin hazırlayabilmektedir (Dizgah, 1995).

Bu araştırma, Erzurum ili piyasasında paketlenmiş olarak satışa sunulan çesitli taze tavuk eti örneklerinin *Escherichia coli, Campylobacter* spp, *Listeria* spp, *Clostridium perfringens, Salmonella* spp ve *Staphylococcus aureus* varlığının belirlenmesi amacıyla yapıldı.

Materyal ve Metot

Bu araştırmada Erzurum ilinde farklı satış noktalarından alınan ve tüketime sunulmuş; 15 adet derisiz tavuk göğüs, 15 adet derisiz tavuk but, 15 adet derisiz tavuk kanat, 15 adet tavuk deri olmak üzere toplam 60 adet örnek, çalışma materyalini oluşturmuştur. Satışa sunulan tavuk etleri steril poşetlere konularak en kısa sürede soğuk zincir sağlanarak laboratuvara ulaştırılıp aynı gün çalışmaya alınmıştır.

Campylobacter spp İzolasyonu ve İdentifikasyonu

Campylobacter spp.'nin izolasyon ve identifikasyonu Dünya Sağlık Örgütünün (World Health Organization) laboratuvar protokolüne göre yapıldı (World Health Organization, 2003).

Escherichia coli 'nin İzolasyonu ve Sayımı

Escherichia coli'nin izolasyon ve identifikasyonu TS 8125 ISO 6391 standardına göre yapıldı (TS 8125 ISO 6391).

Clostridium perfringens'in İzolasyonu ve Sayımı

Clostridium perfringens'in izolasyon ve identifikasyonu TS EN ISO 7937:2004 standardına göre yapıldı (TS EN ISO 7937, 2004).

Listeria spp İzolasyon ve İdentifikasyonu

Listeria spp. izolasyonu ve identifikasyonunda ISO 11290-1:2006 belirtilen yöntem kullanıldı (ISO 11290-1/A1-2004).

Salmonella spp'nin İzolasyon ve İdentifikasyonu

Salmonella spp.'nin izolasyonu ve identifikasyonunda TS EN ISO 6579 (The International Standards Organization-

Uluslararası Standartlar Organizasyonu) belirtilen yöntem kullanıldı (TS EN ISO 6579; 2005).

Staphylococcus aureus İzolasyon ve İdentifikasyonu

Staphylococcus aureus'un izolasyonu ve identifikasyonunda TS 6582-1 EN ISO 6888-1:2011 (The International Standards Organization-Uluslararası Standartlar Organizasyonu) belirtilen yöntem kullanıldı (TS 6582-1 EN ISO 6888-1, 2011).

Toplam Mezofilik, Psikrotrof Aerob Bakteri Sayısının Belirlenmesi

Toplam mezofilik aerob bakteri sayısının belirlenmesi için TS 3834 ISO 2293-1996 (The International Standards Organization-Uluslararası Standartlar Organizasyonu) belirtilen yöntem kullanıldı (TS 3834 ISO 2293, 1996; Çoksaygılı ve Başoğlu, 2011).

Küf- Maya Sayısının Belirlenmesi

Küf-maya sayısının belirlenmesi için TS 6580 (The International Standards Organization-Uluslararası Standartlar Organizasyonu) belirtilen yöntem kullanıldı (TS ISO 21527-1, 2008).

Su Aktivitesinin Belirlenmesi

Tavuk numunelerinin su aktivite tayinleri Decagon Devices Marka Aqua Lab Model cihaz ile otomatik olarak yapıldı.

pH Değeri Ölçümü

Numunelerin pH değerleri; pH metre (Thermo Orion) ile 20 ± 1ºC ortam sıcaklığında ölçüldü.

İstatiksel Analiz

Tüm örneklerin istatiksel analizi SPSS 17 istatistik programında yer alan Non- parametrik korelasyon testlerinden Spearman'ın sıralama korelasyon katsayısı (Spearman's rho) yöntemi uygulandı.

Bulgular

Erzurum piyasasında ambalajlı olarak satışa sunulan çeşitli firmalara ait 60 adet örnekte (15 adet derisiz tavuk göğüs, 15 adet derisiz tavuk but, 15 adet derisiz tavuk kanat, 15 adet tavuk deri) *Campylobacter* spp., *Clostridium perfringens, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes, Salmonella* spp. varlığının ve toplam mezofilik aerobik bakteri, toplam psikrotrofik aerobik bakteri, küf-maya sayımının kültür yöntemi ile araştırılması ve örneklerin pH ve su aktivite değerlerinin tespiti yapıldı.

İncelenen toplam 60 adet tavuk numunesinin 15 adedi *Campylobacter* spp. yönünden pozitif bulundu.

Bu araştırmada Erzurum il merkezindeki satış noktalarından temin edilen 60 adet numunenin 22 adedi *Listeria* spp. yönünden, 14 adedi de *Listeria monocytogenes* yönünden pozitif bulundu.

Ayrıca numunelerin 46 adedinin *Escherichia coli,* 4 adedinin *Clostridium perfringens* yönünden pozitif olduğu gözlemlendi. *Escherichia coli* yönünden pozitif bulunan numunelerin 1.0 x 101 kob g-1 ile 3.7 x 103 kob g-1değerleri arasında olduğu ve ortalama 2.9 x 102 kob g-1değerinde olduğu belirlendi.

Clostridium perfringens yönünden pozitif bulunan numunelerin 1.2 x 10^2 kob g-1 ile 1.3 x 103 kob g-1değerleri arasında olduğu ve ortalama 6.8 x 102 kob g-1değerinde olduğu belirlendi.

Numunelerin tamamı *Salmonella* spp. ve *Staphylococcus aureus* yönünden negatif olarak saptanmıştır.

İncelenen toplam 60 adet tavuk numunesinden; 14 adet numunenin hem *Listeria* spp. hem de *Escherichia coli* ile kontamine olduğu, 10 adet numunenin hem *Campylobacter* spp. hem de *Listeria* spp. ile kontamine olduğu, 12 adet numunenin hem *Campylobacter* spp. hem de *Escherichia coli* ile kontamine olduğu, 2 adet numunenin *Listeria* spp. ve *Clostridium perfringens* ile kontamine olduğu, 6 adet numunenin ise *Campylobacter* spp., *Listeria* spp. ve *Escherichia coli* olmak üzere üç farklı patojen ile kontamine olduğu belirlenmiştir.

İncelenen tavuk numunelerinde toplam mezofil aerob bakteri sayıları 1.2 x 102 – 4.6 x 105 kob g-1 arasında olup ortalama 3.8 x 104 kob g-1 değerinde bulunmuştur. Numunelerin but, göğüs, kanat, deri kısımlarının toplam mezofil aerob bakteri sayıları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Toplam Aerob Mezofil Bakteri Sayıları (kob g-1)

Numune	Toplam aerob mezofil bakteri sayısı		
	En Düşük Değer	En Yüksek Değer	Ortalama
Tavuk But	$1.6x10^2$	$3.1x10^5$	$4.3x10^4$
Tavuk Göğüs	$1.2x10^2$	$4.6x10^5$	$6.9x10^4$
Tavuk Kanat	$1.3x10^2$	$3.8x10^5$	$3.5x10^4$
Tavuk Deri	$2.1x10^2$	$1.4x10^4$	$3.2x10^3$

Tavuk numunelerinde toplam psikrotrof aerob bakteri sayıları 1.0 x 10^2 kob g-1- 2,7 x 105 kob g-1arasında olup ortalama 1.9 x 104 kob g-1 değerinde bulunmuştur. Numunelerin but, göğüs, kanat, deri kısımlarının toplam psikrotrof aerob bakteri sayıları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Toplam Psikrotrof Aerob Bakteri Sayıları (kob g-1)

Numune	Toplam psikrotrof aerob bakteri sayısı		
	En Düşük Değer	En Yüksek Değer	Ortalama
Tavuk But	$1.1x10^2$	$2.7x10^5$	$3.6x10^4$
Tavuk Göğüs	$1.0x10^2$	$1.0x10^2$	$1.8x10^4$
Tavuk Kanat	$1.9x10^2$	$2.7x10^5$	$2.3x10^4$
Tavuk Deri	$1.7x10^2$	$4.8x10^3$	$2.2x10^3$

İncelenen tavuk numunelerinde küf-maya sayıları 1.0 x 102 – 2.1 x 105 kob g-1arasında olup ortalama 1.1 x 104 kob g-1'dır. Numunelerin but, göğüs, kanat, deri kısımlarının küf-maya sayıları Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Küf-Maya Sayısı

Numune	KÜF-MAYA		
	En Düşük Değer	En Yüksek Değer	Ortalama
Tavuk But	$1.5x10^2$	$3.6x10^3$	$7.1x10^2$
Tavuk Göğüs	$1.0x10^2$	$2.1x10^5$	$3.0x10^4$
Tavuk Kanat	$1.0x10^2$	$5.5x10^4$	$6.8x10^3$
Tavuk Deri	$1.3x10^2$	$4.4x10^4$	$5.7x10^3$

Tavuk numunelerinin pH değerleri ölçülmüş ve pH değerlerinin minimum 5.21 ile maksimum 7.82 değerleri arasında olduğu, numunelerin ortalama pH'larının ise 6.58 olduğu belirlenmiştir. Araştırma materyalini oluşturan tavuk numunelerinin su aktivite değerlerine bakılmış ve su aktivite değerleri 0.8001 – 0.9986 aralığında tespit edilmiş olup ortalama 0.9220 olarak bulunmuştur. Tavuk eti örneklerine ait su aktivitesi ve pH değerleri arasında pozitif bir korelasyon ($r = 0.226$) belirlenmiştir. Bu ilişki tavuk eti örneklerinde su aktivitesi değeri ne kadar yüksek ise pH değerinin de o kadar yüksek olacağını ifade etmesi açısından önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Tavuk eti örneklerine ait pH değerleri ve *Listeria monocytogenes* varlığı arasında pozitif bir korelasyon ($r = 0.292$) belirlenmiştir. Bu değer istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Tavuk eti örneklerine ait pH değerleri ve *Clostridium perfringens* varlığı arasında negatif bir korelasyon ($r = -0.277$) belirlenmiştir ve istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Tavuk eti örneklerine ait su aktivitesi ve *Escherichia coli* varlığı arasında negatif bir korelasyon ($r = -0.312$) belirlenmiştir ve istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Tavuk eti örneklerinde *Campylobacter* spp. varlığı ile *Listeria monocytogenes* varlığı arasında pozitif bir korelasyon ($r = 0.359$) belirlenmiştir ve istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Tavuk eti örneklerinde *Escherichia coli* varlığı ile *Clostridium perfringens* varlığı arasında negatif bir korelasyon ($r = -0.261$) belirlenmiştir ve istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur.

Tartışma

Türkiye'de tavuk eti üretim ve tüketimi hızla artmaktadır. Dolayısıyla bu ürünün, üretim aşamalarında hijyen kurallarına daha sistemli riayet edilmesi gerekmektedir. Tavuk eti üretim

işletmelerinin çoğunun yer tipi olmasından dolayı söz konusu ürünlerde birçok patojene rastlanabilmektedir (Yücel Baydur, 2006).Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization-WHO), 20.yüzyılda tüm dünyada en sık rastlanan hastalıkların gıda kaynaklı olduğunu ve bu hastalıkların özellikle yeni doğan ve yaşlılarda ölümlerle sonuçlandığını bildirmektedir (FAO/WHO; 1984). Bu çalışmada incelenen toplam 60 adet tavuk eti numunesinin 15 (% 25) adedi *Campylobacter* spp. yönünden pozitif bulunmuştur. Türkiye'de yapılan başka bir araştırmada, 50 adet piliç karkasının % 96'sının *Campylobacter* spp. ile kontamine olduğu, bunların da % 50'sinin *C. jejuni, % 19'unun C. coli* ve % 31'ininde *C. lari* olduğu saptanmıştır (Dizgah, 1995). Uçar ve ark.'nın, 2007 yılında yaptıkları çalışmada 117 numuneden 25'inde *Campylobacter* spp. izole etmişler ve bunların % 5'inin *C. jejuni* olduğunu ve % 8' inin C. coli olduğunu tespit etmişlerdir (Uçar ve ark., 2007). İrlanda'da yapılan bir araştırmada şehir merkezinde satışa sunulan tavuk etlerinden % 84 *C. jejuni* ve % 15 *C. coli* izolasyonu yapılmıştır (Whyte ve ark., 2004). Malezya'da yapılan bir çalışmada ise 77 *Campylobacter* izolatından % 76'sı *C. jejuni* ve % 23'ü *C. coli* olarak identifiye edilmiştir (Tang ve ark., 2009). Yapılan bu çalışmada % 25 düzeyinde *Campylobacter* spp izolasyonu literatür bilgileri ile benzerlik arz etmektedir.

Escherichia coli O157 ile kontamine hayvansal kökenli gıdaların, özellikle hem kırmızı et hem de kanatlı eti ve ürünlerinin tüketiminden kaynaklanan birçok enfeksiyona neden olduğu belirtilmiştir. Türk Gıda Kodeksi Limitleri'ne göre tavuk eti örneklerinde *Escherichia coli* O157 bulunmaması gerekmektedir (Türk Gıda Kodeksi Et Ürünleri Tebliği, 2012). Bu çalışmada incelenen toplam 60 adet tavuk eti numunesinin 46 adeti *Escherichia coli* yönünden pozitif bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar etkenin halk sağlığı açısından önemli risk olabileceği kanaatini düşündürmektedir. Tavuk etlerinde *Escherichia coli* bulunması, işletmelerdeki hijyen ve sanitasyonun tam manasıyla sağlanamadığının bir göstergesidir. Kesim ve işleme koşullarında özellikle barsak florası mikroorganizmalarının etleri kontamine edebileceği ve enfeksiyon riskini arttırabileceğini göstermektedir. Mercanoğlu ve Aytaç'ın, 57 adet tavuk eti örneği ile yaptıkları çalışmanın sonuçlarına bakıldığında; klasik kültürel yöntem ile 1 adet (% 1.8), immunomanyetik ayırma yöntemi ile ise 2 adet (% 3.5) örnekte *Escherichia coli* O157 saptanmıştır (Mercanoğlu ve Aytaç, 2006). Bonyadian ve ark.'larının, İran'da 110 adet tavuk karkası ile PCR yöntemi kullanarak yaptıkları çalışmada 63 adet örneği *Escherichia coli* olarak identifiye etmişlerdir (Bonyadian ve ark., 2011). Arjantin'de yapılan bir başka araştırmada (Notario ve ark., 1993), enteropatojenik *Escherichia coli* (EPEC) % 26.1, enterotoksijenik *Escherichia coli*' yi (ETEC) % 9.7 oranında izole ettiklerini bildirilmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen kontaminasyon düzeyi ile İran'da ve Arjantin'de yapılan çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmada incelenen toplam 60 adet tavuk eti numunesinin 4 adedi *Clostridium perfringens* yönünden pozitif bulunmuştur. Erzurum ilinden temin edilen örneklerde belirlenen *Clostridium perfringens* değerleri ortalama 6.8 x 102 kob g-1 olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda belirlenen bu değerlerin yüksek olduğu, dolayısıyla tavuk etinin *Clostridium perfringens* yönünden potansiyel güvenirliliği ve kalitesinin yetersiz olduğu düşünülmektedir. Kalender ve Ertaş (Kalender ve Ertaş, 2005), Elazığ ilinde sekiz farklı işletmeden toplanarak kesilen 160 adet tavuk örneğinde yaptıkları çalışmalarında PCR yöntemini kullanmışlar ve 8 adet örnekte *Clostridium perfringens*'i pozitif bulmuşlardır. Svobodová ve ark.'nın 2005 - 2006 yıllarında yaptıkları araştırmalarında 23 işletmeden aldıkları 609 tavuk iç organ numunesinde 112 adet örneğin *Clostridium perfringens* olduğunu saptamışlardır (Svobodová ve ark., 2007). Çakmak ve ark.'nın 2006 yılında 40 adet tavuk ve 40 adet tavuk burger numunesinden *Clostridium perfringens*'in varlığını araştırmışlar ve yaptıkları çalışmalarında tavuk numunelerinde 28 adet pozitif numune, tavuk burger'de ise 1 adet pozitif numune tespit etmişlerdir (Çakmak ve ark., 2006). Araştırmalarda gözlemlenen bu farklılıkların tavuk etinin hazırlanmasındaki tüm aşamalarında oluşan kontaminasyon ve muhafaza sırasındaki hijyenik koşulların ve sıcaklığın farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür.

Bu çalışmada incelenen toplam 60 adet tavuk eti numunesinin 22 adedi *Listeria* spp. yönünden, 14 adedi *Listeria monocytogenes* yönünden pozitif bulunmuştur. Bu çalışmadaki bulgular ile benzer olarak, Kerr ve ark.'nın İngiltere'de tüketime hazır olarak satışa sunulan 102 adet tavuk eti örneği ile yapmış oldukları çalışmalarında, kültür yöntemi ile örneklerin % 28'inin, *Listeria monocytogenes* ile kontamine olduğunu belirlemişlerdir (Kerr ve ark., 1990). Çolak ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada ise 30 adet tavuk eti örneğinin 20'sinde (% 66) *Listeria* spp. belirlenmiştir. Bu durum pozitiflik oranının çok daha yüksek olabildiği çalışmaların varlığını ortaya koymaktadır (Çolak ve ark., 2008). Molla ve ark.'nın yapmış oldukları çalışmada toplam 316 örnek çalışma materyalini oluşturmuş, % 69.8 (37/53) oranında domuz etinden, % 47,5 (29/61) oranında sığır kıymadan, % 43,5 (20/46) oranında dondurmadan, % 18.6 (8/43) oranında balıktan, % 15.4 (8.52) oranında tavuk etinden ve % 1.6 (1/61) oranında peynirden *Listeria* spp. izolasyonu gerçekleştirmişlerdir, örneklerin % 5.1'inde *Listeria monocytogenes* identifiye etmişlerdir (Molla ve ark., 2004). Tüm bu çalışma sonuçları hayvansal kökenli gıdaların *Listeria* spp. ile önemli düzeyde kontamine olduklarını bu durumun insan sağlığı açısından önemli olduğunu göstermektedir.

Tüm dünyada hayvansal kökenli gıdalarda *Salmonella* enfeksiyonlarına yönelik pek çok sayıda araştırma mevcuttur (Modarressi ve Thong, 2010; Ruban ve ark., 2010). Türk Gıda Kodeksi limitlerine göre tavuk eti örneklerinin 25 g'ında *Salmonella* etkeni bulunmaması gerekmektedir (Türk Gıda Kodeksi Et Ürünleri Tebliği, 2012). Bu araştırmada Erzurum ili piyasasından temin edilen tavuk etlerinde *Salmonella* izolasyonu yapılamamıştır. Malezya'da yapılan bir çalışmada 200 adet kırmızı et ve tavuk eti numunelerinde 88 adedinin *Salmonella* spp. ile kontamine olduğunu tespit etmişlerdir. Hindistan'da tavuk eti ile yapılan bir çalışmada ise 450 adet tavuk eti örneği incelenmiş ve % 57 oranında *Salmonella* spp. izole edilmiştir (Modarressi ve Thong, 2010; Ruban ve ark., 2010). Araştırmacıların sonuçları göstermiştir ki her ne kadar bu çalışmada izolata rastlanmamışsa da *Salmonella* enfeksiyonları günümüz dünyasında önem arz etmektedir.

Mikrobiyel kaynaklı gıda zehirlenmelerine yol açan patojenlerden biri de *Staphylococcus aureus*'tur. Stafilokokal intoksikasyonlar etkenin yaydığı enterotoksinlerin insan tarafından alınması sonucu oluşur (Erol, 2007). Bu araştırmada Erzurum ili piyasasından temin edilen tavuk etlerinde *Staphylococcus aureus* izolasyonu yapılamamıştır. Ankara ilinde yapılan bir araştırmada, toplam 50 piliç karkas örneğinin 33'ünden (% 66) ortalama 1.3 x 103 kob g-1 düzeyinde koagulaz pozitif stafilokok saptamışlardır (Erol ve Usca, 1996). Gündoğan ve ark.'nın yapmış olduğu araştırmada ise 150 adet sığır, koyun, tavuk eti örneklerinde toplam 80 adet pozitif *Staphylococcus aureus* izole etmişlerdir (Gündoğan ve ark., 2005). Başka bir çalışmada farklı gıda örneğinden toplam 221 adet *Staphylococcus aureus* suşu izole edilmiştir (Koluman ve ark., 2011).

Sagun ve ark.'nın Van ilinde yapmış oldukları çalışmada tavuk but ve göğüs örnekleri incelenmiş, toplam mezofil aerob bakteri sayısının butlarda 1.4 x 106 kob g-1, göğüs etlerinde 1,0 x 107 kob g-1 olduğu tespit edilmiştir (Sagun ve ark., 1996). Temelli ve ark.'nın yaptıkları çalışmada 170 adet tavuk kıyma örneklerinde toplam mezofil aerob bakteri değerlerinin ortalama 3.75 log kob g-1 düzeylerinde olduğunu tespit etmişlerdir (Temelli ve ark., 2011). Yapılan bu araştırmada tespit edilen toplam mezofik aerob bakteri sayısı, diğer araştırmacıların sonuçlarına benzer bulunmuştur.

Bu araştırmada tavuk eti numunelerinde toplam psikrotrof aerob bakteri sayıları 1.0 x 10^2 kob g-1- 2.7 x 105 kob g-1arasında olup ortalama 1.9 x 104 kob g-1değerinde bulunmuştur. Türkiye'de yapılan bir araştırmada toplam psikrofil aerobik bakteri sayımı sırasıyla 5.41, 5.47 ve 5.60 log kob g-1 olarak belirlenmiştir (Kolsarıcı ve ark., 2004). Başka bir araştırmada ise örneklerde TPAB sayısını ortalama 4.57 log kob/cm2 olarak belirlenmiştir (Ayhan ve ark., 2005). Çolak ve ark.'nın hindi eti numunelerinde yapmış olduğu çalışmada muhafazanın 0. gününde psikrofil bakteri sayısını 4.0 log10 kob g-1 civarında bulurken muhafazanın 2. gününde psikrofil sayısı 5.42 log10 kob g-1düzeyinde bulmuşlardır (Çolak ve ark., 2011).

İncelenen tavuk eti numunelerinde küf-maya sayıları 1.0 x 102 – 2.1 x 105 kob g-1 arasında

olup ortalama 1.1 x 104 kob g-1 değerinde bulunmuştur. Atlan ve İşleyici'nin Van ilinde yapmış oldukları araştırmada küf-maya sayısını en yüksek tavuk baget numunelerinde 11615.5 ± 12579.8 kob g-1 olarak bulmuşlardır (Atlan ve İşleyici, 2012). Tüm bu çalışma sonuçları tüketime sunulacak tavuk etlerinin tüm aşamalarında daha hijyenik ve kalite kurallarına uygun ortamlarda çalışılması gerektiğine işaret etmektedir.

Tavuk etlerinin pH değerlerine bakıldığında, Surmei ve Usturoi'nin yapmış oldukları araştırmada tavuk eti pH değerlerinin 6.07 ile 6.48 aralığında olduğunu bulmuşlardır (Surmei ve Usturoi, 2012). Altan ve ark.'nın 50 adet tavuk eti ile yaptıkları araştırmada göğüs eti pH'sını, 5.90 ile 6.03 değerleri arasında bulmuşlardır (Altan ve ark., 2001). Çolak ve ark.'nın İstanbul ilinde hindi eti ile yapmış oldukları bir çalışmada kontrol grubu örneklerinin 4. günde ölçülen pH değeri 6.34, 6. günde ölçülen pH değeri 6.36, 8. gündeki pH değeri 6.30 olarak tespit edilmiştir (Çolak ve ark., 2011). Yapılan bu araştırma sonucunda da belirlenen tüm örneklerin ortalama pH'sının (6.58) araştırmacıların bulgularıyla paralellik gösterdiği belirlenmiştir.

Su aktivitesi değeri, belli bir sıcaklıkta bulunan gıdaların buhar basıncının, aynı sıcaklıktaki saf suyun en yüksek buhar basıncına oranıyla elde edilir. Su aktivitesi değeri gıdalarda bulunan bakteriler tarafından kullanılabilen suyun miktarını tanımlamaktadır. Bu sebepten dolayı su aktivitesi değeri gıda maddelerinde mikrobiyolojik yönden stabilite indikatörü olarak kabul edilmektedir. Dolayısıyla su aktivitesi ve pH değerleri bilinen bir mamülün muhafaza sıcaklığı ve ömrü hakkında bilgi sahibi olmak mümkün olmaktadır (Yıldırım, 1981). Bu araştırmada tavuk eti numunelerinde su aktivite değerleri 0.8001 – 0.9986 aralığında tespit edilmiş olup ortalama 0.9220 olarak bulunmuştur. Atlan ve İşleyici'nin Van ilinde tavuk eti ve ürünleri ile yaptıkları araştırmada su aktivitesi değerlerini 0.836 - 0.988 limitleri arasında değiştiğini belirlemişlerdir (Atlan ve İşleyici, 2012). İstanbul ilinde yapılan bir araştırmada hindi eti örneklerinin su aktivitesi (aw) değerleri incelenmiş, örneklerin aw değerlerinin 0.994 – 0.987 arasında olduğunu tespit edilmiştir (Çolak ve ark., 2011). Araştırmacının bulduğu değerler yapılan bu araştırmada bulunan değerlerden daha yüksek bulunmuştur.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma bulguları Erzurum'da tüketime sunulan tavuk eti örneklerinin bir kısmında patojen bakteri mevcudiyetini ortaya koymuştur. Bu nedenle halk sağlığı açısından tavuk etlerinin riskli olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum; öncelikle çiftlik ve kesimhanelerdeki kontaminasyonları akla getirmektedir. Tavuk eti ve ürünlerinde hijyen kalitesinin sağlanmasında, çiftlikten sofraya ulaşana kadar gıda güvenlik programları; HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) ve GMP (Good Manufacturing Practice) gibi sistemlerinin uygulanması gereklidir. Tavukçuluk işletmelerinde, tavukların hijyenik ortamlarda veteriner hekim kontrolünde eğitimli personel tarafından kesimi, çalışan personelin sürekli eğitiminin sağlanması, dağıtım ve muhafaza süresince soğuk zincirin sağlanması, bu konuda tüm halkın bilinçlendirilmesi ve denetimlerin izlenebilirliğinin sağlanması önem arz etmektedir.

Ekler

Bu bildiri Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü 2013 tarih ve aynı isimli doktora tezinden üretilmiştir.

Kaynaklar

Altan, A., Bayraktar, H., Önenç, A., 2001. Etlik piliçlerde sıcak stresinin et rengi ve ph'sı üzerine etkileri. Hayvansal Üretim Dergisi, 42 (2): 1-8.

Arslan, A., Gönülalan, Z., Kök, F., Dinçoğlu, A.H., 1999. Tavuk karkas kısımları ve karkas yıkama sularında Listeria türlerinin incelenmesi. Turkish Journal Veterinary Animal Science, 2: 305-308.

Atlan, M., İşleyici, Ö., 2012. Van İli'nde dondurulmuş olarak satışa sunulan bazı et ürünlerinin mikrobiyolojik kalitesi. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 7(2), 93-103.

Ayhan, K., Coşansu, S., Tağı, Ş., 2005. Organik asitlerin tavuk etlerindeki bazı patojenler üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri. Ankara.

Bonyadian, M., Moshtaghi, H., Nematalahi, A., Rahimi, E., Akhavan Taheri, M., Karami, S., 2011. Isolation of enterotoxigenic and enteroaggregative straines of Escherichia coli from chicken carcasses by PCR. Iranian Journal of Veterinary Research, 12: 3- 36.

Çakmak, Ö., Bilir Ormancı, F.S., Tayfur, M., Erol, İ., 2006. Presence and contamination level of Clostridium perfringens in raw frozen ground poultry and poultry burgers. Turkish Journal Veterinary Animal Science, 30:101-105.

Çoksaygılı, N., Başoğlu, F., 2011. Bursa piyasasında satılan hazır toz çorbaların mikrobiyolojik ve bazı kimyasal özellikleri. Journal of Agricultural Faculty of Uludağ University, 25(1):87-95.

Çolak, F., Dığrak, M., Aksoy, Z., 2008. Kahramanmaraş'ta Tüketime Sunulan Tavuk Etlerinde *Listeria* Türlerinin Patojenitesi'nin Belirlenmesi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 11(1).

Çolak, H., Uğurluay, G., Nazlı, B., Bingöl, E.B., 2011. Paketlemede kullanılan nem tutucu filtrelerin hindi etinin raf ömrü üzerine etkisi. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 37 (2):107-116.

Dizgah, D.G., 1995. İstanbul Piyasasında Satışa Sunulan Kanatlı Eti ve Ürünlerinde *Campylobacter jejuni*'nin Varlığı Üzerine Araştırmalar. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı. Doktora Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi.

Erol, İ., 2007. Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi. Ankara, Pozitif Matbaacılık. 40-250.

Erol, İ., Usca, A., 1996. Donmuş piliç karkaslarından izole edilen koagulaz pozitif Stafilokokların enterotoksin oluşturma yeteneklerinin SET-RPLA testi ile belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 43:443-448.

FAO/WHO., 1984. The role of food safety in health and development. Report of Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Safety. World Health Organization Technical Report Series, 705.

Gündoğan, N., Cita, S., Yücel, N., Devren, A., 2005. A note on the incidence and antibiotic resistance of Staphylococcus aureus isolated from meat and chicken samples. Meat Science, 69(4):807-10.

ISO 11290-1: 1996/Amd 1, 2004. International Organization for Standardization, Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs - Horizontal Method for the Detection and Enumeration of L. monocytogenes Part 1: Detection Method. Amendment 1: Modification of the Isolation Media and the Haemolysis Test, and Inclusion of Precision Data.; Geneva, Switzerland.

Kalender, H., Ertaş, H.B., 2005. Isolation of Clostridium perfringens from chickens and detection of the Alpha Toxin Gene by Polymerase Chain Reaction (PCR).Turkish Journal Veterinary Animal Science, 29:847-851.

Kerr, K.G., Rotowa, N.A., Hawkey, P.M., Lacey, R.W., 1990. Incidence of Listeria spp. in pre-cooked, chilled chicken products as determined by culture and enzyme-linked immunoassay (ELISA). Journal of Food Production, 53: 606-607.

Kılınç, Ü., Aydın, F., 2006. Kayseri yöresindeki tavukçuluk işletmelerinden toplanan tavuklardan izole edilen Salmonella türlerinin antibiyotiklere duyarlılıkları. Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences), 15(1): 35-40.

Kolsarıcı, N., Ensoy, Ü., Candoğan, K., Üzümcüoğlu, Ü., 2004. Soğuk ve dondurulmuş depolamanın mekanik ayrılmış tavuk etlerinin kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesine etkisi. Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi, 02(08): 2-13.

Koluman, A., Ünlü, T., Dikici, A., Tezel, A., Akçelik, E.N., Burkan, Z.T., 2011. Presence of Staphylococcus aureus and Staphylococcal enterotoxins in different foods. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 17:55-60.

Mercanoğlu, B., Aytaç, S.A., 2006. Ankara piyasasında satışa sunulan tavuk etlerinde Yersinia enterocolitica ve Escherichia coli O157 varlığının araştırılması. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs 2006, Bolu.

Modarressi, S., Thong, K., 2010. Isolation and molecular subtyping of Salmonella Enterica from chicken, beef and street foods in Malaysia. Scientific Research and Essays, 5(18): 2713-2720.

Molla, B., Yilma, R., Alemayehu, D., 2004. Listeria monocytogenes and other Listeria species in retail meat and milk products in Addis Ababa, Ethiopia. Ethiopian Journal of Health Development, 18(3):208-212.

Notario, R., Morales, E., Carmalengo, E., Borda, N., Binztein, N., Depertis, A., 1993. Enteropathogenic microorganisms in children with acute diarrhea in 2 hospitals of Rosario, Argentena. Mediciana (B Aires), 53(4): 289-299.

Ruban, S.W., Thiyageeswaran, M., Sharadha, R., 2010. Isolation and identification of Salmonella spp. from retail chicken meat by polimerase chain reaction. International Journal of Microbiological Research, 3:106-109.

Sagun, E., Sancak, Y.C., Ekici, K., Durmaz, H., 1996. Van'da tüketime sunulan piliç but ve göğüs etlerinin hijyenik kalitesi üzerine bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 7:62-66.

Surmei, E., Usturoi, M.G., 2012. Studies on freshness of refrigerated poultry meat. Ecotoxicologie, Zootehnie şi Tehnologii de Industrie Alimentară, 115-120.

Svobodová, I., Steinhauserová, I., Nebola, M., 2007. Incidence of Clostridium perfringens in broiler chickens in the Czech Republic. Acta Veterinaria, 76: 25-30.

Şireli, U.T., Erol, İ., Şahin, S., Terzi, G., Gürbüz, O.A., 2002. Tavuk kıyma, köfte ve burgerlerinde Listeria türlerinin varlığı ve kontaminasyon düzeyinin belirlenmesi. TÜBİTAK, 26: 1271-1276.

Tang, J.Y.H., Ghazali, M.F., Saleha, A.A., Nishibuchi, M., Son, R., 2009. Comparison of thermophilic Campylobacter spp. occurrence in two types of retail chicken samples. International Food Research Journal, 16: 277-288.

Temelli, S., Şen, M.K.C., Anar, Ş., 2011. Microbiological evaluation of chicken kadınbudu meatball production stages in a poultry meat processing plant. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 58:189-194.

TS 3834 ISO 2293:1996. Enumeration of Microorganism Colony Count Technique.

TS 6582-1 EN ISO 6888-1:2011. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection of coagulase positive Staphylococci (Staphylococcus aureus and other species)

TS 8125 ISO 6391. Et ve et ürünleri- Escherichia coli sayımı- Membran kullanılarak 44°C' de koloni sayım tekniği.

TS EN ISO 6579:2005. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection of Salmonella spp.

TS EN ISO 7937:2004. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection of Clostridium perfringens.

TS ISO 21527-1:2008. Horizontal method for the enumeration of yeasts and moulds.

Türk Gıda Kodeksi Et Ürünleri Tebliği. T.C. Resmi Gazete, Sayı:28488,05 Aralık 2012.

Uçar, G., Keleş, A., Güner, A., Doğruer, Y., Ardıç, M., 2007. Hindi eti ve ürünlerinde termofilik Campylobacter türlerinin varlığının araştırılması. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimler Dergisi, 2 (4):129-133.

Whyte, P., McGill, K., Cowley, D., Madden, R.H., Moran, L., Scates, P., 2004 Occurance of Campylobacter in retail food in Ireland. International Journal of Food Microbiology, 95:111-118.

World Health Organization, 2003. Identification of thermotolerant Campylobacter, level 2 training course, laboratory protocols, A global Salmonella surveillance and laboratory support project. R.S. Hendriksen, J. Wagenaar, M. Van Bergen (eds.), 16.

Yıldırım, Y., 1981. Et ve Ürünlerinin Su Aktivitesi (aw) Değerleri ve Önemi. Bursa Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Besin Kontrolü ve Teknolojisi Bölümü.

Yurdakul, N.E., 2008. Tavuk Etlerinden Gram Pozitif Kokların İzolasyonu ve Antibiyotiklere Karşı Dirençliliklerinin Belirlenmesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Adana: Çukurova Üniversitesi.

Yücel Baydur, A., 2006. İstanbul'da Satışa Sunulan Tavuk Etlerinin Hijyenik Kalitesi Üzerine Araştırmalar. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi.

Salt Stress on Grapes (*Vitis spp*.)

M. İlhan ODABAŞIOĞLU[1*], Gülbahar DEMİRTAŞ[2], Kadriye YILDIRIM[2], Sadettin GÜRSÖZ[1]

[1]Harran University, Agriculture Faculty, Department of Horticulture
[2]Harran University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Horticulture
*Corresponding author: milhanodabasioglu@gmail.com ; milhanodabasioglu@harran.edu.tr

Abstract

Nearly all of the grape varieties cultivated today are under the influence of their environment that limits their yield and development and they can't show totally their genetic potential in the vineyard conditions. One of the environmental factors limiting grape fertility and vegetative growth is physiological drought stress, which is caused by salinity. Salinity stress subject has been the frequently researched in recent years. Salinity stress has been investigated on grape varieties as much as other cultivated plants because the researchers predict that the areas to be vineyard in the near future will face salinity problems. Soil salinity is one of the most frequently encountered problems in our country in recent years. When this situation is taken into account; it has become a necessity to determine the soil salinity tolerance of cultivated local varieties and using as genetic source for the rootstock breeding studies. In this study, current researches of salinity stress effects on *Vitis spp*. species and grape varieties were reviewed such as stress damages and ameliorative applications. Tolerance of varieties and rootstocks to salinity are widely difference and scion (grape variety) in graft combinations have been found to be more important than rootstocks in terms of salt tolerance. In general, 100 mM NaCl application causes the stress in the grape varieties, whereas in the low concentration (0.21 mM) of B also can cause stress. It has been made clear that the application of proline, salicylic acid, MeJA (Methyl-jasmonate), EBR (Epibrassinolide) to grape leaf can be used to reduce the effects of salt stress also mycorrhiza and humic substances application to vineyard shows similar ameliorative effects.

Key Words: Salinity; physiological drought; grape; stress; ameliorative effects

Asmalarda (*Vitis spp*.) Tuz Stresi

Özet

Günümüzde yetiştiriciliği yapılan üzüm çeşitlerinin hemen hepsi, çevrelerinin verimleri ile gelişimlerini kısıtlayıcı etkisi altındadırlar ve genetik yapılarının sahip olduğu potansiyeli yetiştiricilik koşullarında tam olarak gösterememektedirler. Bağcılıkta verimliliği ve vejetatif gelişmeyi sınırlandıran çevresel etmenlerden biri tuzluluğun neden olduğu fizyolojik kuraklık stresidir. Tuzluluk stresi son yıllarda üzerinde sıkça araştırma yapılan konuların başında gelmektedir. Bu stres etmeninin bağcılıkta da diğer kültür bitkileri kadar araştırılması; yakın gelecekte bağ tesis edilecek alanların tuzluluk sorunu ile karşı karşıya kalacağını araştırmacıların öngörmesindendir. Ülkemizde de toprak tuzluluğu son yıllarda sıkça karşılaşılan sorunların başında gelmektedir. Bu durum dikkate alındığında; yerli çeşitlerimizin toprak tuzluluğuna toleranslarının belirlenmesi ve bu çeşitlerin ebeveyn olarak kullanıldığı anaç ıslahı çalışmalarının yaygınlaştırılması bir gereklilik haline gelmiştir. Bu çalışmada asmalarda tuzluluk stresi ile ilgili yapılmış güncel araştırmalar incelenmiş ve tuzluluk stresine neden olan tuzların asma tür ve çeşitlerinde meydana getirdiği zararlar ve iyileştirici etki gösteren uygulamalar derlenmiştir. Çeşitlerin ve anaçların tuzluluğa toleranslarının geniş bir dağılım gösterdiği ayrıca aşı kombinasyonlarında çeşitlerin tolerans bakımından anaçlardan daha önemli olduğu görülmüştür. Genel olarak 100 mM NaCl uygulaması üzüm çeşitlerinde strese neden olurken, 0.21 mM gibi düşük bir konsantrasyonda B strese neden olmaktadır. Asmalara yapraktan prolin, salisilik asit, MeJA (Methyl-jasmonate), EBR (Epibrassinolide), topraktan mikoriza ve hümik madde uygulanmasının tuz stresinin etkilerini azaltmada kullanılabileceği açığa çıkarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tuzluluk; fizyolojik kuraklık; *Vitis spp*.; stres; iyileştirici etkiler

Giriş

Bitkiler zaman içinde hayatlarını sürdürdükleri çevre içinde, gelişimlerini sınırlayıcı farklı olumsuz koşullara maruz kalabilmektedirler. Bitkilerde büyüme, gelişme ve metabolizmayı etkileyen veya engelleyen bu olumsuz hallere stres adı verilmektedir (Gürel ve Avcıoğlu, 2001). Canlılar üzerinde etkili olabilen stres koşullarını kökenlerine göre biyotik (canlı) ve abiyotik (cansız) olmak üzere iki ana başlık altında toplamak mümkündür. Abiyotik stres koşullarını tuzluluk, kuraklık, su fazlalığı, radyasyon, ekstrem sıcaklıklar, çeşitli kimyasallar, topraktaki besin yetersizliği gibi çevresel faktörler oluştururken; biyotik stres koşullarını ise virüs, bakteri ve mantarları içeren patojenler ve böcekler vb. canlılar oluşturmaktadır (Mahajan ve Tuteja, 2005). Biyotik ve abiyotik stres etmenleri bitkilerde önemli miktarlarda ürün kaybına neden olarak insan ve hayvanların beslenmelerini olumsuz şekilde etkilemektedir. Abiyotik stres etkisi altındaki bitkilerde verim kaybı % 51-82, biyotik ve abiyotik stresin aynı anda gösterdiği tepki sonucunda ise %65-87 oranında olduğu bildirilmektedir (Bekişli, 2015; Demirtaş, 2016).

Abiyotik stres koşulları arasında yer alan tuzluluk tarım alanlarında karşılaşılan en önemli sorunlardan birini oluşturmaktadır. Bu durumun yanı sıra, bu topraklar üzerinde yetişen bitkiler üzerinde de birçok olumsuzluklara neden olmaktadır. Dünya tarım alanlarının yaklaşık %20'si ve sulama yapılan alanların ise %20-50'si tuzluluktan olumsuz şekilde etkilenmektedir (Flowers ve Yeo, 1995; Zhu, 2001). Özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde yetersiz yağıştan dolayı suda eriyebilir tuzlar uzaklara taşınamamakta, tuzlu taban suları kılcal yükselme ile toprak yüzeyine kadar ulaşmaktadır. Evaporasyonun yüksek olması nedeniyle sular, toprak yüzeyinden kaybolurken, beraberlerinde taşıdıkları tuzları toprak yüzeyine veya yüzeye yakın kısımlara bırakmaktadır (Saruhan ve ark., 2008). Tuzlu topraklarda su, ozmotik olarak kuvvetli bir şekilde bağlandığı için fizyolojik kuraklık ortaya çıkmaktadır. Fizyolojik kuraklık durumunda, topraktaki su miktarı bitki için yeterli düzeyde olsa bile, ozmotik olarak toprak çözeltisinde kuvvetli bağlanan su bitki tarafından alınamamaktadır (Jacoby, 1994). Bununla birlikte toprak tekstürü ve iklim koşulları da tuzluluğun bitkiler üzerindeki olumsuz etkisini arttırıp azaltabilmektedir (Chinnusamy ve ark., 2005).

Tuzluluk, bitkinin morfoloji ve anatomisini de içine alan bütün metabolizması için etkili bir faktördür (Levitt, 1980). Bitkilerde görülen en önemli tuz zararı büyüme ve gelişmenin engellenmesidir. Bununla birlikte tuz stresi, kloroz ve nekrotik lekelerin oluşmasına yol açabilmekte, verim ve kaliteyi azaltmakta hatta ani ölümlere bile neden olabilmektedir (Hasegawa, ve ark., 1986). Tuzluluğa maruz kalan bitkilerde fotosentez ve benzeri metabolik faaliyetlerin olumsuz etkilenmesi bitkilerin hayatta kalma şansını oldukça azaltmaktadır (Çulha ve Çakırlar, 2011). Tuzlu koşullar altında azalan bitki büyümesi; toprak çözeltisindeki düşük su potansiyelinin teşvik ettiği fizyolojik kuraklığın bitkilerde düşük nispi turgorite ve hücrelerde iyon konsantrasyonunu artırması sonucunda meydana gelen ozmotik düzenlemenin bir sonucudur (Levitt, 1980; Schwarz, 1995). Tuzlu topraklarda yeterli miktarda su bulunsa bile bitkilerin solmaya başlamaları fizyolojik kuraklığın bir sonucudur. Fizyolojik kuraklığa; klorürler (NaCl, $CaCl_2$, $MgCl_2$), sülfatlar (Na_2SO_4, $MgSO_4$), nitratlar (Na_2NO_3, KNO_3), karbonatlar ve bikarbonatlar ($CaCO_3$, Na_2CO_3, $NaHCO_3$) ve boratların toprakta yüksek konsantrasyonlarda yer alması neden olmaktadır.

Toprakta tuz birikiminin nedenleri arasında toprak ana kayasının parçalanması, tuz deposu okyanuslar, tarım alanlarının aşırı sulanması, kurak veya yarı kurak alanlarda tuzlu taban suyunun yükselmesi, doğal vejetasyonun yok edilmesi, aşırı otlatma ve tuzluluğa neden olan kimyasalların kullanılması yer almaktadır (Ergene, 1987). Asmanın da içinde bulunduğu glikofit bitkiler topraktaki tuzun ancak % 1-6' sını ortalama olarak %2' sini almaktadır (Storey ve ark., 2003; Munns, 2005). *Vitis sp*. türleri diğer bitki türleri (arpa, şeker pancarı, buğday, domates, mısır) ile kıyaslandığında tuzluluğa duyarlı olarak sınıflandırılmaktadır (Hu ve Schmidhalter, 2004).

Bağcılıkta Tuzluluğun Önemi

Toprak, asma tarafından absorbe edilen ve verim üzerine etkili olan birçok (suda çözünmüş) bileşik madde içermektedir. Bu maddelerin bir kısmı 'tuz' olarak isimlendirilebilmektedir. Bunların bazılarının belli oranda toprakta bulunmaları bitki büyümesi için gereklidir. Ancak aşırı oranda bulunması besin ve su alımını yavaşlatması nedeniyle hem asmanın büyümesini hem de asmada yarattığı stres nedeniyle verimi ve ürünün kalitesini azaltmaktadır. Bu nedenle bağ toprağının tuzluluğu büyük önem taşımaktadır. Sulama suyunun tuzluluğu da toprak tuzluluğunda olduğu gibi asmalarda büyüme gelişmeyi olumsuz etkilemektedir (Neja ve ark., 1978). Bağcılık yapılan alanlarda, sulama suyundaki tuzluluğa bağlı olarak dünyanın pek çok yerinde verimli topraklar tuzlanmaktadır (Singh ve ark., 2000).

Tuza toleransı bakımından asma türleri karşılaştırıldığında en düşük toleransın *Vitis rupestris*'de olduğu bu türü sırasıyla *Vitis berlandieri, Vitis riperia, Vitis candicans, Vitis champinii, Vitis longii, Vitis cinerea, Vitis cordifolia* ve *Vitis vinifera* takip etmektedir (Kök, 2012). Bununla birlikte *V. vinifera* çeşitlerinin tuza toleransları çeşitlere göre değişim göstermektedir (Müftüoğlu ve ark., 2006).

Günümüz bağcılığında anaçların kullanımı filoksera zararlısı nedeniyle zorunlu olduğundan anaçların tuzluluğa tolerans durumları pratikte en çok ihtiyaç duyulan bilgidir. Nitekim bağcılıkta sıklıkla tercih edilen anaçların toprak tuzluluğuna toleransları ve bu anaçlar üzerine aşılanan çeşitlerin tuzlu koşullarda gelişimleri son yıllarda sıklıkla araştırılmaktadır.

Kültürü yapılan birçok bahçe bitkisinde olduğu gibi asmalarda da tuz stresi altında prolin sentezi artmaktadır (Alirezanezhad ve ark., 2013). Bununla birlikte dokularda iyon birikimi artmakta, buna bağlı olarak hücre içi iyon dengesi bozulmaktadır (Shani ve Ben-Gal, 2005; Özden ve ark., 2011). Tuzlu koşullarda iyon dengesinin bozulumu ile glisin betain üretimi, prolin ve çözünür şekerde de olduğu gibi artış gösterir (Mohammadkhani ve ark., 2013). Fotosentez hızında belirgin bir düşüşün yaşanması ise tuzluluğun stomaları etkilediğinin bir göstergesidir (Baneh ve ark., 2013). Düşen fotosentez hızı reaktif oksijenlerin (ROS) üretimini ve bunları uzaklaştıran enzimlerin aktivitesini arttırmaktadır. Asmalarda tuz stresinin arttırdığı hidrojen peroksit (H_2O_2) hücrelerde oksidatif zararlar meydana getirmektedir. Tuza toleranslı asma tür ve çeşitleri; H_2O_2 'in bu olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak için antioksidatif kapasitelerini arttırırlar. Bu amaçla katalaz (CAT) ve peroksidaz (POX) enzimlerinin üretimini arttırırlar.

NaCl Stresi

Toprakta veya sulama suyundaki tuzlar; sodyum, kalsiyum, magnezyum ve potasyumun; klorid, sülfat, karbonat ve bikarbonatlarla oluşturduğu bileşiklerdir. Bu tuzlardan bir veya birkaçının toprakta yüksek miktarlarda bulunması tuzluluğa neden olabilmektedir ancak toprak tuzluluğu ve tuz stresi denildiğinde genellikle ilk akla gelen NaCl'nin varlığıdır (Munns and Termaat, 1986).

In vitro koşullarda yetiştirilen asmaların tuzdan kaynaklanan ilk zararlanmaları sürgün uçlarında kuruma şeklinde görülmektedir (Göktürk, 1993). NaCl kaynaklı tuz stresinin artışıyla doğru orantılı olarak in vitro koşullarda bazı sofralık üzüm çeşitlerinin yapraklarında Na ve Cl iyonlarının artış gösterdiği, klorofilin azaldığı ve prolinin arttığı görülmektedir (Singh ve ark., 2000). Prolin artışı; tuz stresine maruz kalan bitkilerde ozmotik düzenlemenin bir parçasıdır (Watad ve ark., 1983). Asma çeliklerinde tuz stresinin stoma iletkenliği ve transpirasyon hızını azalttığı ancak yaprak sıcaklığını arttırdığı bildirilmiştir (Sivritepe, 2000).

Verim çağındaki (3-4 yaşındaki) Sugarone üzüm çeşidinde yapılan bir araştırmada NaCl ve $CaCl_2$ tuzlarının transpirasyon üzerindeki etkisinin, uyanmadan ancak 30 gün sonra görülebileceği bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca biomass (kuru ağırlık) ile evapotranspirasyonun ilişkili olduğu, topraktaki her bir birim Ece artışına bağlı olarak biomass üretiminin %13.2, yaş üzüm veriminin ise %14.4 azaldığı bildirilmiştir (Shani ve Ben-Gal, 2005). Tuzlulukla asmanın yaşı arasındaki en dikkat çekici ilişki omcaların yaşlandıkça tuzluluğa

hassasiyetlerinin artmasıdır. Yaşlanan omcaların yapraklarında Cl- ve Na+ birikimi hızlanmakta, stresin neden olduğu semptomlar daha yoğun görülmektedir (Hoffman ve ark., 1989; Shannon, 1997).

Şaraplık üzüm çeşitlerinde kalite özelliklerinden olan karakteristik tane renginin yoğun oluşumuna ve yüksek antosiyanin içeriğine, Şiraz üzüm çeşidinde yüksek tuz konsantrasyonuna sahip sulama suyunun verilmesi ile ulaşılabildiği saptanmıştır. Bu olumlu özelliklerin aksine tane iriliği ve ağırlığı önemli ölçüde azalış göstermiştir (Walker ve ark., 2000).

Sofralık üzüm çeşitlerinde NaCl stresinin belirtileri; diğer ticari değerlendirme şekillerine uygun olan çeşitlerinkine benzerlik gösterir. Anaçlara kıyasla sofralık çeşitlerin tuz stresi altında sürgünlerinde 3 kat, köklerinde 2 kat fazla Cl^- birikimi olduğu görülür (Mohammadkhani ve ark., 2014). Bu bulgu anaçlara kıyasla sofralık çeşitlerin tuzluluğa daha duyarlı olduklarını göstermektedir.

Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde yapılan bir araştırmada farklı NaCl uygulamalarının etkileri incelenmiş ve tuz konsantrasyonunun artışı ile sürgün uzunluğu, yaprak sayısı ve alanı, yaprakta toplam klorofil azalırken, prolin ve çözünebilir şeker miktarı artış göstermiştir (Alirezanezhad ve ark., 2013). Benzeri bir araştırmada NaCl'nin neden olduğu stresin artışı ile kök/sürgün oranının ve yaprak alanının azaldığı, köklerde prolin sentezi ile çözünür şekerin arttığı, sürgünlerde ise MDA miktarının arttığı ortaya konmuştur (Fozouni ve ark., 2012). *Vitis vinifera* L. çeşitlerinde NaCl stresinin bir diğer etkisi ise boğum sayısının ve uzunluğunun stresin artışına paralel olarak azalmasıdır (Owais, 2015). Bununla birlikte 100 mM NaCl uygulamasının çekirdeksiz iki üzüm çeşidinde, hücre iyon sızıntısını maksimum seviyeye ulaştırdığı bildirilmiştir (Seif ve ark., 2014).

Yüksek NaCl konsantrasyonunda canlılığını sürdüren tolerant üzüm çeşitleri hassas çeşitlere nazaran tuzlu koşullarda biomass değişimini minimum düzeyde, yaprak su potansiyelini ve klorofil içeriğini yüksek seviyelerde tutarlar. Ayrıca bu çeşitlerde tuz stresi altında dokularda daha fazla prolin birikimi ve N, P, K içeriği görülür. Tolerant çeşitlerde öne çıkan bir diğer farklılık ise bu çeşitlerin düşük Na^{+2} taşınımına sahip olmaları dolayısıyla yüksek K^+/Na^+ oranı göstermeleridir (Walker ve ark., 2003).

Bor Stresi

Bor toksisitesi dünyanın hemen her yerinde kurak ve yarı kurak bölgelerin tarım topraklarında bitki yetiştiriciliğini sınırlayan bir beslenme sorunudur (Cartwright ve ark. 1986). Bor toksisitesi topraklarda doğal olarak oluşabildiği gibi, özellikle yüksek B içeren suların (Nable ve ark. 1997), ya da kompost gübrelerinin kullanılması sonucunda veya linyit kömürü kullanan termik santralların civarında yetiştiricilik yapılması durumunda yaygın olarak ortaya çıkabilmektedir (Bergmann 1992, Marschner 1995, Güneş ve ark. 2002). Toprakta B konsantrasyonu yüksek olduğunda bitkiler tarafından B alımı pasif difüzyon ile gerçekleşmektedir (Alpaslan ve Güneş, 2001).

Asmalar diğer meyve türlerine göre daha fazla Bor gereksinimi duysa da bor toksisitesine karşı duyarlıdır. Topraktaki Bor düzeyi 1 ppm'in üzerine çıktığında hafif, 4 ppm'in üzerine çıktığında şiddetli toksisite belirtileri gösterir. Bu toksisitenin belirtileri yaşlı yaprakların kenarlarında koyu kahverengi-siyah lekeler halinde görülür (Çelik ve ark., 1998). Bununla birlikte genç yapraklarda küçülme ve Zn noksanlığında olduğu gibi rozet benzeri yapılar ve içe doğru kıvrılmalar görülür (Güneş ve ark., 2003).

3-4 yaşındaki asmaların düşük düzeyde (0.3 mg L^{-1}) B içeren suyla sulanması sonucunda taç gelişimleri sınırlanmakta fakat B düzeyi 3.3 mg L^{-1} çıkarıldığında budama artığı ağırlığı ve verimlilik değişim göstermemektedir. Buna ek olarak B düzeyinin artışına bağlı olarak stresin belirtisi olan semptomlarda artış gözlenir (Ben-Gal ve ark., 2008). Sulama suyunda bulunan B miktarının artışı (0.03-0.31 mM) asmalarda hem genç hem de yaşlı yapraklarda B birikimini arttırmakta, sürgünlerin boğum aralarının kısalmasına neden olmaktadır (Yermiyahu ve ark., 2006).

Asma Anaçları ve Tuzluluk

Bitkilerin kökleri sadece su ve mineral alımında kilit rol oynamaz aynı zamanda çeşitli stres etkenlerine (kuraklık, yüksek tuz

konsantrasyonu ve düşük sıcaklık vb.) bitkinin toleransında da etkin rol alırlar (Hashimoto ve ark., 2004). Günümüzde bağcılığın anaçlar olmadan yapılamadığı dikkate alındığında anaçların tuzluluğa toleransının da en az çeşitlerin toleransı kadar önemli bir konu olarak karşımıza çıktığı görülmektedir (Kok, 2007).

Asma anaçlarında da çeşitlerde olduğu gibi tuzluluğun olumsuz etkilerini görmek mümkündür. In vitro koşullarda tuz stresine maruz kalan farklı anaçlarda stres düzeyi arttıkça canlı bitki ve kök sayısında önemli düzeyde azalmalar olmakta, prolin ve toplam protein miktarı artmaktadır (Çetin ve ark., 2011). NaCl tuzuna toleransı yüksek olan anaçların toplam protein miktarı diğerlerine göre daha hızlı artış göstermektedir (Alizadeh ve ark., 2010).

Asma anaçları NaCl stresine toleransları bakımından 3 gruba ayrılırlar. Birinci grupta yer alan anaçlar NaCl stresine duyarlı, ikinci grupta yer alan anaçlar kısmen toleranslı, üçüncü grupta yer alan anaçlar ise toleranslı anaçlardır (Çizelge 1). Duyarlı anaçlar 50 mM NaCl konsantrasyonunda %40-60, 85 mM ise %50-80 oranında canlılıklarını sürdüremezler. Toleranslı anaçlar ise 100-120 mM ‘dan sonra %20 nin üzerinde canlılıklarını yitirirler (Troncoso, 1999).

Çizelge 1. Asma anaçlarının tuzluluğa tolerans yönünden sınıflandırılması (Troncoso, 1999; Fisarakis ve ark., 2001; Walker ve ark., 2002; Güneş ve ark., 2003; Turhan ve ark., 2005; Upreti ve Murti, 2010; Mehanna ve ark., 2010; Mohammadkhani ve ark., 2014).

Duyarlı (Sensitive)	Kısmen Toleranslı (Mid-Tolerance)	Toleranslı (Tolerant)
41B, Ru du Lot, 110R, 140Ru, 161-49, SO4, St. George, Teleki 5C, R3, R4	13.5, Ramsey, Harmony, Dogridge, Salt Creek, 1613C, 1616C, 420A, R1,	196-17, CH-1, CH-2, Superior, 1103P, H_4, H_6, 5BB, R2

NaCl stresine maruz bırakılan aşı kombinasyonlarında; kök kuru biomass ağırlığı ve inorganik iyon birikimi kalemin kontrolü altındadır. Tuzluluğun osmotik etkisinden değiştiği düşünülen stoma iletkenliği ve transpirasyon; kalemin mutlak kontrolü altındadır. Tuzluluğa bağlı klorofil yıkımı ve görülebilir semptomların düzeyi; Na^+ toksisitesinden ziyade kalemin tuzluluğa adaptasyon kapasitesine bağlıdır (Sivritepe ve ark., 2010). Bu nedenle tuzluluğa tolerans söz konusu olduğunda tek başına anacın tuzluluğa toleransını dikkate almak doğru bir yaklaşım değildir. Aynı zamanda yetiştirilecek üzüm çeşidinin de tuzluluğa tepkisi iyi bilinmelidir.

İyileştirici Etkiler

Asma çeliklerine durgun dönemde dışarıdan uygulanan Salisilik asit’in 2. ve 3. Derece tuz stresinin etkilerini azalttığı bildirilmiştir (Kök, 2012). Bu ameliorative etkinin temelinde, salisilik asitin dokularda varlığının; Cl^- ve Na^+ iyonlarının alımını sınırlaması ve yüksek K^+/Na^+ oranının hem köklerde hem de yapraklarda oluşması yatmaktadır. Nitekim dokularda yüksek K^+/Na^+ oranı oluşturulması bitkilerin tuz stresinin etkilerini minimize etmede kullandıkları bir stratejidir. Salisilik asitin tuz stresi altındaki bitkilerde nasıl K^+ akümülasyonunu arttırıp, Na^+ ve Cl^- iyonlarının alımını azalttığı henüz tam açıklığa kavuşmamıştır. Bununla birlikte muhtemelen SA hücre zarı bütünlüğünü korumakta ve bu sayede toksik etkiyi sınırlamaktadır (Zhu, 2003). Yapılan araştırmalar SA ‘in yapraktan sprey şeklinde uygulanmasının köklerde K+/Na+ oranını arttırabileceğini göstermektedir (Amiri ve ark., 2014).

110R anacı üzerine aşılı Şiraz çeşidi fidanlarına yapraktan uygulanan prolinin, NaCl stresinin olumsuz etkilerini kısmen azalttığı ancak artan NaCl stresine bağlı olarak prolinin olumlu etkisinin ortandan kalktığı bilinmektedir. Nitekim NaCl stresine bağlı olarak artan CAT, SOD ve POD aktivitelerinin kısa süreliğine de olsa asmaya dışarıdan uygulanan prolin ile azalması bu hipotezi desteklemektedir (Özden ve ark., 2011).

Asmaların maruz kaldığı NaCl stresinin etkilerini hafifletmede MeJA (Methyl-jasmonate) ve EBR (Epibrassinolide) uygulamaları etkili birer alternatif olabilirler. Asmalara MeJA ve EBR uygulanması; pigmentler üzerindeki NaCl stresini azaltarak klorofil sentezini arttırmaktadır. Ayrıca tek başına MeJA uygulamaları; tuzluluk stresinin

neden olduğu fotosentez-transpirasyon oranındaki anomalileri azaltır. NaCl stresinin asmalardaki bir diğer etkisi olan yapraklarda RWC azalması, MeJA uygulamaları ile ortadan kaldırılabilmektedir. Hem EBR hem de MeJA uygulamaları asmalarda prolin sentezini arttırdıkları için tuzluluğun neden olduğu fizyolojik kuraklık stresini azaltmada etkilidirler (Seif ve ark., 2014).

Yapılan araştırmalar hümik maddelerin topraktan uygulanmasının tuzluluğun olumsuz etkilerini azalttığını ortaya koymuştur. Ayrıca mikoriza uygulamaları da asmalarda tuz stresiyle başa çıkmada etkili bir yöntem olabilir. Çünkü mikorizalar sadece vejetatif gelişmeyi desteklemekle kalmamakta aynı zamanda Na^+ ve Cl^- alımını azaltmaktadırlar (Mehanna ve ark., 2010).

Kaynaklar

Alirezanezhad, A., Mohammadi, A. and Mohammadi, N., 2013. Effect of Different Levels of Salinity on Two Seedless Grape Cultivars 'Askari' and 'Yaghuti'. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 5(6): 632-637.

Alizadeh, M., Singh, S.K., Patel, V.B., Bhattacharya, R.C. and Yadav, B.P., 2010. In vitro Responses of Grape Rootstocks to NaCl. Biologia Plantarum, 54(2): 381-385.

Alpaslan, M. ve Güneş, A., 2001. Interactive Effects of Boron and Salinity Stress on the Growth, Membrane Permeability and Mineral Composition of Tomato and Cucumber Plants. Plant and Soil, 236: 123-128.

Amiri, J., Eshghi, S., Tafazoli, E., Kholdebarin, B. and Abbaspour, N., 2014. Ameliorative Effects of Salicylic Acid on Mineral Concentrations in Roots and Leaves of Two Grapevine (Vitis vinifera L.) Cultivars Under Salt Stress. Vitis, 53(4): 181-188.

Baneh, H.D., Attari, H., Hassani, A. and Abdollahi, R., 2013. Salinity Effects on the Physiological Parameters and Oxidative Enzymatic Activities of Four Iranian Grapevines (*Vitis vinifera* L.) Cultivar. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 5(9): 1022-1027.

Bekişli, M.İ., 2015. Abiyotik Stres Koşullarının Bağcılıkta Yeri Ve Önemi. Harran Üniv. Fen Bil. Enst., Doktora Semineri, 40s.

Ben-Gal, A., Yermiyahu, U., Shani, U. and Veste, M., 2008. Irrigating Table Grapes in Arid Regions with Low Quality Water: Effects of Salinity and Excess Boron. Proc. Vth IS on Irrigation of Hort. Crops. (Edit: Goodwin, I. And O'Connell, M.G.). Acta Hort., 792: 107-114.

Bergmann, W., 1992. Nutritional Disorders of Plants, Visual and Analytical Diagnosis. Edit:Gustav Fischer, Jena, Germany.

Cartwright, B., Zarcinas, B.A. and Spouncer, L.A., 1986. Boron Toxicity in South Australian Barley Crops. Aust. J. Agric. Res., 37: 351-359.

Chinnusamy, V., Jagendorf, A. and Zhu, J.K., 2005. Understanding and Improving Salt Tolerance in Plants. Crop Science, 45: 437-448.

Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B. ve Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi, No:1, 253s., Ankara.

Çetin, E.S., Toy, D., Adar, M. and Göktürk Baydar, N., 2011. Effects of Salt Stress on Shooy Growth and Proline Content of Some American Grapevine Rootstocks in *in Vitro* Conditions. Süleyman Demirel University, Journal of Natural and Applied Sciences, 15(1): 1-7.

Çulha, Ş. ve Çakırlar, H., 2011. Tuzluluğun Bitkiler Üzerine Etkileri ve Tuz Tolerans Mekanizmaları. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 11: 11-34.

Demirtaş, G., 2016. Bağcılıkta Tuzluluk Stresi. Harran Üniv. Fen Bil. Enst., Yüksek Lisans Semineri, 23s.

Ergene, A., 1987. Toprak Biliminin Esasları. Atatürk Üniversitesi Yayınları No:635, 386s.

Fisarakis, I., Chartzoulakis, K. and Stavrakas, D., 2011. Agricultural Water Management, 51:13-27.

Flowers, T.J. and Yeo, A.R., 1995. Breeding for Salinity Resistance in Crop Plants. Where next? Aust. J. Plant Physiol., 22: 875-884.

Fozouni, M., Abbaspour, N. and Doulati Baneh, H., 2012. Leaf Water Potential, Photosynthetic Pigments and Compatible Solutes Alterations in Four Grape Cultivars Under Salinity. Vitis, 51(4): 147-152.

Göktürk, N., 1993. Üç Değişik Amerikan Asma Anacının In Vitro Koşullarda Tuzluluğa Dayanımlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniv. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 72s.

Güneş, A., Alpaslan, M. ve İnal, A., 2002. Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Yayın No: 1526, Ders Kitabı :479, Ankara.

Güneş, A., Çelik, H., Alpaslan, M., Söylemezoğlu, G., Eraslan, F., Yaşa, Z. ve Koç, Ö., 2003. Asmaların (Vitis spp.) Bor Toksisitesi ve Tuzluluğa Karşı Toleransının Belirlenmesine Yönelik Olarak Bor, Sodyum ve Klor Alımlarının Karşılaştırılması. Tarım Bilimleri Dergisi, 9(4): 428-434.

Gürel, A. ve Avcıoğlu, R., 2001. Bitkilerde Strese Dayanıklılık Fizyolojisi. 21. Bölüm, In: Bitki Biyoteknolojisi II, Genetik Mühendisliği ve Uygulamaları. (Edit: S., Özcan, Gürel E. ve Babaoğlu, M.). Selçuk Üniversitesi Vakfı Yayınları, ss303- 313.

Hasegawa, P.M., Bressan, R.A. and Handa, A.V., 1986. Cellular Mechanisms of Salinity Tolerance. Hort. Science, 21(6): 1317-1324.

Hashimoto, M., Kisseleva, L., Sawa, S., Funekawa, Y., Komatsu, S. and Koshiba, T., 2004. Novel rice PR10 protein, PSOsPR10 specifically induced in roots by biotic and abiotic stresses, possibly via the jasmonic acid signaling pathway. Plant Cell Physiol. 45: 550-559.

Hoffman, G.J., Catlin, P.B., Mead, R.M., Johnson, R.S., Francois, L.E. and Goldhamer, D., 1989. Yield and Foliar Injury Response of Mature Plum Trees to Salinity. Irrigation Research, 10: 215-229.

Hu, Y. and Schmidhalter, U., 2004. Limitation of Salt Stress to Plant Growth. (Edit: Hock, B. and Elstner, E.F.) Plant Toxicology 4th Edition, Marcel Dekker Inc., New York, 191-224.

Jacoby, B., 1994, Mechanisms Involved in Salt Tolerance by Plants. in: Pessarakli, M. (Edit.), Handbook of Plant & Crop Stress, Marcel Dekker, Newyork, 97-123p.

Kok, D., 2007. Responses of V. vinifera subsp. Sylvestris (C.C.Gmelin) Ecotypes Orginated from Two Different Geographical Regions of Turkey to Salinity Stress at Seed Germination and Plantlet Stages. Pakistan Journal of Biological Sciences, 10(16): 2631-2638.

Kök, D., 2012. Farklı Salisilik Asit Dozlarının Asma Anaçlarının Tuzluluğa Dayanımı Üzerine Etkileri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(2): 32-40.

Levitt, J., 1980. Responses of Plants to Environmental Stresses. Volume II, 2nd ed. Academic Press, New York, 607p.

Mahajan, S. and Tuteja, N., 2005. Cold, Salinity and Drought Stresses: an Overview. Archives of Biochemistry and Biophysics, 444(2): 139-158.

Marschner, H., 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd Edition. Academic Press New York, 889p.

Mehanna, H.T., Fayed, T.A. and Rashedy, A.A., 2010. Response of Two Grapevine Rootstocks to Some Salt Tolerance Treatments under Saline Water Conditions. Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants, 2(2): 93-106.

Mohammadkhani, N., Heidari, R., Abbaspour, N., and Rahmani, F., 2013. Comparative Study of Salinity Effects on Ionic Balance and Compatible Solutes in Nine Iranian Table Grape (Vitis vinifera L.) Genotypes. J. Int. Sci. Vigne Vin, 47(2): 99-114.

Mohammadkhani, N., Heidari, R., Abbaspour, N., and Rahmani, F., 2014. Evaluation of Salinity Effects on Ionic Balance and Compatible Solute Contents in Nine Grape (Vitis L.) Genotypes. Journal of Plant Nutrition, 37: 1817-1836.

Munns, R., 2005. Genes and Salt Tolerance: Bringing Them Together. New Phytologist, 167(3): 645–663.

Munns, R. and Termaat, A., 1986, Whole–Plant Responses to Salinity. Aust. J. Plant Physiol., 13: 143-160.

Müftüoğlu, N.M., Dardeniz, A., Sungur, A. ve Altay, H., 2006. Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Tuza Toleranslarının Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(40): 37-42.

Nable, R.O., Banuelos, G.S. and Paull, J.G., 1997. Boron Toxicity. Plant and Soil, 193: 181-198.

Neja, R.A., Ayers, R.S. and Kasimatis, A.N., 1978. Salinity Appraisal of Soil and Water for Successful Production of Grapes. Division of Agricultural Sciences, University of California, Leaflet 21056, 27p.

Owais, S.J., 2015. Morphological and Physiological Responses of Six Grape Genotypes to NaCl Salt Stress. Pakistan Journal of Biological Sciences, 18(5): 240-246.

Özden, M., Dikilitaş, M., Gürsöz, S. ve Ak., B.E., 2011. 110R Anacı Üzerine Aşılı Şiraz Üzüm (*Vitis vinifera* L.) Çeşidinin NaCl ve Prolin Uygulamalarına Karşı Fizyolojik ve Biyokimyasal Tepkileri. HR.Ü.Z.F. Dergisi, 15(1): 1-9.

Saruhan, V., Üzen, N., Eylen, M. ve Çetin, Ö., 2008. Toprak Tuzluluğunun Kültür Bitkilerine Etkileri ve Alınabilecek Somut Önlemler. Sulama Tuzlanma Konferansı, 319-328.

Schwarz, M., 1995. Soilless Culture Management. Advanced Series in Agricultural Sciences, Springer Press, Vol.24, 197p.

Seif, S.N., Tafazzoli, E., Talaii, A.R., Aboutalebi, A. and Abdosi, V., 2014. Evaluation of Two Grape Cultivars (Vitis vinfera L.) Against Salinity Stress and Surveying the Effect of Metyl Jasmonate and Epibrassinolide on Alleviation the Salinity Stress. International Journal of Biosciences, 5(7): 116-125.

Shani, U. And Ben-Gal, A., 2005. Long-term Response of Grapevines to Salinity: Osmotic Effects and Ion Toxicity. Am. J. Enol. Vitic., 56(2): 148-153.

Shannon, M.C., 1997. Adaptation of Plants to Salinity. Advances in Agronomy, Vol.60: 75-120.

Singh, S.K., Sharma, H.C., Goswami, A.M., Datta, S.P. and Singh, S.P., 2000. In vitro Growth and Leaf Composition of Grapevine Cultivars as Affected by Sodium Chloride. Biologia Plantarum, 43(2): 283-286.

Sivritepe, N., 2000. Asmalarda Tuzdan Kaynaklanan Ozmotik Stresin Teşvik Ettiği Fizyolojik Değişimler ve Tuza Dayanımdaki Rolleri. Turk. J. Biol., 24(Ek Sayı): 97-104.

Sivritepe, N., Sivritepe, H.Ö., Çelik, H. and Katkat, A.V., 2010. Salinity Responses of Grafted Grapevines: Effects of Scion and Rootstock Genotypes. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj, 38(3): 193-201.

Storey, R., Schachtman, D.P. and Thomas, M.R., 2003. Root Structure and Cellular Chloride, Sodium and Potassium Distribution in

Salinized Grapevines. Plant, Cell and Environment, 26(6): 789–800.

Toroncoso, A., Matte, C., Cantos, M. and Lavee, S., 1999. Evaluation of Salt Tolerance of in vitro Grown Grapevine Rootstock Varieties. Vitis, 38(2): 55-60.

Turhan, E., Dardeniz, A. ve Müftüoğlu, N.M., 2005. Bazı Amerikan Asma Anaçlarının Tuz Stresine Toleranslarının Belirlenmesi. Bahçe, 34(2): 11-19.

Upreti, K.K. and Murti, G.S.R., 2010. Response of Grape Rootstocks to Salinity: Changes in Root Growth, Polyamines and Abscisic Acid. Biologia Plantarum, 54(4): 730-734.

Walker, R.R., Read, P.E. and Blackmore, D.H., 2000. Rootstock and Salinity Effects on Rates of Berry Maturation, Ion Accumulation and Colour Development in Shiraz Grapes. Australian Journal of Grape and Wine Research, 6: 227-239.

Walker, R.R., Blackmore, D.H., Clingeleffer, P.R. and Correll, R.L., 2002. Rootstock Effects on Salt Tolerance of Irrigated Field-Grown Grapevines (*Vitis vinifera* L. cv. Sultana) 1. Yield and Vigour Inter-Relationships. Australian Journal of Grape and Wine Research, 8: 3-14.

Walker, R.R., Blackmore, D.H., Clingeleffer, P.R., Godden, P., Francis, L., Valente, P. And Robinson, E., 2003. Salinity Effects on Vines and Wines. Bulletin de L'O.I.V., 76: 200-227.

Watad, A.A., Reinhold, I. and Lerner, H.R., 1983. Comparison between a stable NaCl-selected Nicotiana cell line and wild type K^+, Na+ and proline polls as a function of salinity. Plant Physiol., 73: 624-629.

Yermiyahu, U. and Ben-Gal, A., 2006. Boron Toxicity in Grapevine. HortScience, 41(7): 1698-1703.

Zhu, J.K., 2001. Plant Salt Tolerance. Trends Plant Science, 6(2): 66-71.

Zhu, J.K., 2003. Regulation of Ion Homeostasis Under Salt Stress. Current Opinion in Plant Biology, 6: 441-445.

The Effects of Different Shading Levels on Yield and Quality of Some Table Grape Varieties

Birgül DİKMETAŞ[1], M. İlhan ODABAŞIOĞLU[2*], A. Cenap CEVHERİ[3], Sadettin GÜRSÖZ[2]

[1]Harran University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Biology
[2]Harran University, Agriculture Faculty, Department of Horticulture
[3]Harran University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Biology
*Corresponding author: milhanodabasioglu@gmail.com , milhanodabasioglu@harran.edu.tr

Abstract

This study was carried out in 2017 in order to determine of different shading levels (Control-40%-75%) effects on yield and quality characteristics of different table grape varieties (Red Globe, Trakya İlkeren, Hatun Parmağı) at Harran University R&D vineyard. It has been determined that harvest day delayed by the way of shading level rise. In addition, 40% shading level delayed the harvest 2-7 days and 75% delayed 7-14 days. It has been concluded that the shading levels have no effect on the quality of the grape must, but partly effects bunch and berry characteristics. In the examined varieties, the greatest grains were obtained from 40% shading applications. It has been determined that best values in terms of grape quality are obtained from plants which subjected to 40% shading in the study. The control group (exposed) was found to be more fruitful than the shaded ones.

Key Words: Shading level; table grapes; grape quality

Farklı Gölgeleme Düzeylerinin Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Verim ve Kalitesine Etkileri

Özet

Bu çalışma, Harran Üniversitesi Ar-Ge bağında yer alan sofralık üzüm çeşitlerinden Red Globe, Trakya İlkeren ve Hatun Parmağı çeşitlerinin farklı gölgeleme (Kontrol-%40-%75) düzeylerinde verim ve kalite özelliklerinin değişimini saptamak amacıyla 2017 yılında yürütülmüştür. Hasat tarihinin gölgeleme seviyesinin artışıyla geciktiği tespit edilmiştir. Buna ek olarak; %40 gölgeleme düzeyinin hasadı 2-7 gün, % 75 gölgeleme düzeyinin ise 7-14 gün geciktirdiği saptanmıştır. Gölgeleme düzeylerinin üzüm şırasının kalitesi üzerine etkisinin olmadığı ancak salkım ve tane özellikleri üzerinde kısmen etkili olduğu saptanmıştır. İncelenen çeşitlerde en büyük taneler %40 gölgeleme uygulamalarından elde edilmiştir. Çalışmada üzüm kalitesi açısından en iyi değerlerin %40 oranında gölgelenmeye maruz kalan omçalardan elde edildiği belirlenmiştir. Kontrol grubunda (gölgeleme olmayan) yer alan omçalar; gölgeleme uygulananlardan daha verimli bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Gölgeleme düzeyi; sofralık üzümler; üzüm kalitesi

Giriş

Jeolojik bulgulara göre geçmişi 150 milyon yıl öncesine dayanan en eski bitkilerden biri asmadır. Dünyada halen üretiminin büyük bir kısmı (%90) *Vitis vinifera* L. türüne ait çeşitlerden sağlanmaktadır (Çelik ve ark., 1998). Türkiye, 36º-42º kuzey enlemleri arasındaki coğrafi konumu ile yerkürenin bağcılık için en elverişli iklim kuşaklarından biri üzerinde yer alıp, aynı zamanda bağcılık kültürünün başlangıç yeri olarak da bilinen Anadolu-Mezopotamya coğrafyası üzerinde yer almaktadır. Yerküre üzerinde bağcılık için en uygun iklim kuşağı özelliklerini sağlayan ve asmada gen potansiyeli olan ülkelerden birisi de Türkiye'dir.

Türkiye'de 4 169 068 da bağ alanından yılda 4 200 000 ton yaş üzüm elde edilmektedir (Çizelge 1.). Bu üretimin yarısına yakın bir miktarını sofralık üzüm çeşitleri oluşturmaktadır (Anonim, 2017a). Bağcılık bölgeleri üretim

miktarı ve alanı bakımından karşılaştırıldığında ise Ege Bölgesi'nden sonra ikinci sırada Güneydoğu Bölgesi'nin yer aldığı görülmektedir. (Bekişli, 2014).

Çizelge 1. Türkiye'de üzüm üretimi (Anonim, 2017a)

Yıllar	Alan (da)	Üretim (ton)	Sofralık (ton)
2005	5 160 000	3 850 000	2 000 000
2010	4 777 856	4 255 000	2 249 530
2015	4 619 557	3 650 000	1 891 910
2016	4 352 269	4 000 000	1 990 604
2017	4 169 068	4 200 000	2 109 000

Güneydoğu Anadolu Bölgesi içerisinde yer alan iller; ticari değerlendirme imkanları nispetinde farklı üzüm çeşitlerinin yetiştiriciliğine yoğunlaşmaktadırlar. Bu illerden Şanlıurfa'da sofralık ve kurutmalık üzüm çeşitlerinin yetiştiriciliği yaygın olarak yapılmaktadır. İlde yer alan bağlarda sıklıkla karşılaşılan sorunlardan bazıları; yüksek sıcaklık ve kurak ekolojinin etkisiyle üzümlerde güneş yanıklığı lekelerinin oluşması, su kaybına bağlı olarak büzüşme, salkımlarda koruk döneminde ortaya çıkan kurumuş taneler ve verimde önemli ölçüde kayıpların oluşmasıdır. Söz konusu sorunların giderilmesi ve üzümlerde yüksek kalite ile verim elde edilmesi amacıyla gölgeleme sağlayan örtü materyallerinin kullanımı bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. Nitekim bunların farklı bitkilerde yüksek sıcaklık ve güneşin UV ışınların doğrudan ürünlere temasının oluşturduğu zararı azaltabildiği ve ürün kalitesini arttırdığı bildirilmektedir (Osman ve Dodd 1992; El-Gizawy ve ark., 1993; Söylemez, 2004; Korkmaz, 2005; Yıldız, 2013).

Bağcılıkta kullanılan örtü materyalleri; kullanım amacına ve yetiştiricilik yapılan yörenin iklim koşullarına göre değişim göstermektedir (Ağaoğlu, 1977; Kimura ve Kawabuchi, 1984; Lavee, 1988; Uzun, 1993; Ergenoğlu ve ark., 1999). Pratikte halen kullanılmakta olan örtü materyalleri şunlardır; cam, polietilen (şeffaf plastik, siyah plastik), kanaviçe, mogul (agrimol), lifepack, gölgelikler (netler) ve tül malzemeler (Cangi ve ark., 2011).

Son yıllarda, ürünleri güneşin yakıcı etkisinden ve dolu zararından korumak için gölgeleme materyallerinden yararlanılmaktadır. Değişik yoğunlukta gölgeleme oranına sahip olan file veya ağ denilen örtüler asma fidanı yetiştiriciliğinde ve bağlarda kullanım alanı bulmuştur (Yağcı ve Aydın, 2012; Gökkaynak, 2015). Bağlarda gölgeleme uygulamaları, dünyanın değişik bölgelerinde pratik olarak uygulanmaya başlamış olup, konu üzerinde araştırmalar yapılmaya devam etmektedir (Kliewer ve ark., 1967; Smart ve ark., 1988; Keller ve ark., 1998).

Gölgeleme ile yalnızca güneşin ürünler üzerindeki olumsuz etkileri önlenmemekte aynı zamanda da taç içi sıcaklık düşürülerek bitki su tüketimi de azaltılmaktadır (Peng ve ark., 1998; Beppu ve Kataoka, 2000).

Gölgeleme materyallerinin bitkilerin vejetatif gelişimlerine, verimliliklerine, ürünlerin kalitesine olumlu etkileri olduğunu bildiren araştırmalar; Şanlıurfa koşullarında yetiştirilen üzüm çeşitlerinde de bu materyallerin kullanımının olumlu etkileri olabileceği hipotezinin oluşmasını sağlamıştır. Söz konusu materyallerin Şanlıurfa ekolojisinde yetiştirilen sofralık üzüm çeşitleri üzerindeki etkilerini incelemek için yürütülen bu çalışmada; 3 farklı üzüm çeşidi (Red Globe, Hatun Parmağı, Trakya İlkeren) ve 3 farklı gölgeleme düzeyi (Kontrol, %40 ve %75 gölgeleme) araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Bu çalışma, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ar-Ge Bağı'nda yer alan 110R anacı üzerine aşılı Red Globe, Trakya İlkeren, ve Hatun Parmağı çeşitlerinde yürütülmüştür. Gölgeleme materyali olarak; %40 ve %75'lik yeşil renkli net örtü kullanılmıştır. Çalışmada bitkisel materyal olarak yer alan çeşitlere ait omcalar 13 yaşında olup, 1,5 m x 3 m mesafelerde çift kollu kordon terbiye şeklinde yetiştirilmiştir. Araştırma 2017 yılı vejetasyon sezonunda yürütülmüştür. Bağın bulunduğu Şanlıurfa ilinin; çeşitlerin yaprak dökümünün görüldüğü Kasım ayına kadar geçen süre zarfındaki iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırma alanının 2017 yılı ilk on ayına ait iklim verileri (Anonim, 2017b)

Parametreler	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Ort.
Ortalama sıc. (°C)	5,4	7,7	12,7	16,6	22,9	29,7	34,2	32,2	29,6	20,5	21,2
En yüksek sıc. (°C)	15,5	21,5	24,9	30,4	37,0	41,8	43,5	44,8	42,1	30,9	44,8
En düşük sıc. (°C)	-5,4	-5,0	4,2	5,8	12,3	17,8	22,4	21,4	18,3	11,3	-5,4
Ort. En düşük sıc. (°C)	10,3	14,1	18,7	23,1	30,1	36,4	41,3	39,4	36,9	27,3	27,8
Ort. En yüksek sıc. (°C)	1,7	2,6	7,8	10,8	16,2	22,4	26,7	24,9	22,6	15,1	15,1
Ort. Nisbi nem %	61,9	45,3	57,1	50,2	39,0	27,0	22,9	35,7	28,8	36,9	40,5
Yağış toplamı (kg/m²)	9,0	1,8	55,2	79,2	7,2	0,0				17,1	169,5
Ort. Günlük Güneş. Sür.(s)	4,2	7,4	6,3	8,2	10,2	12,6	12,3	10,9	9,6	8,6	9,0
Yağışlı gün sayısı	8	3	11	10	6	1				3	42
Ort. Rüzğar hızı (m/sec)	1,1	0,9	1,2	1,3	1,7	2,0	1,9	1,6	1,4	1,3	1,4
Hakim rüzğar yönü	NE	NNW	W	WSW	W	W	N	W	W	NNE	W

Yöntem

Araştırma, tesadüf blokları deneme deseninde 3 yinelemeli ve her yinelemede 3 omca olacak şekilde yürütülmüştür. 2017 yılı Şubat ayında kış budaması yapılan omcalar, gözlerin uyanmasıyla birlikte net örtü (Kontrol, %40, %75) altına alınmıştır. Farklı gölgeleme düzeylerinin incelenen çeşitlerin gelişme dönemlerine, salkım özelliklerine, tane özelliklerine, üzüm kalitesine ve verimliliğe etkileri araştırılmıştır.

Fenolojik gözlemler

Çeşitlere ait omcaların kış gözlerinin uyanmasıyla birlikte fenolojik gözlemlere başlanmıştır. Bu amaçla; salkım taslaklarının oluşumu, tam çiçeklenme, tane tutumu, ben düşme ve hasat dönemlerinde omcalar fotoğraflanarak tarihler kayıt altına alınmıştır.

Salkım özelliklerinin belirlenmesi

Salkımların fiziki özellikleri; sofralık üzüm çeşitlerinde tüketicilerin dikkatini çeken ve bu nedenle pazarlamada kolaylık sağlayan unsurlardandır. Bu nedenle çalışmada; gölgeleme uygulamalarının salkım özelliklerine etkisi incelenmiştir. İncelenen salkım özellikleri sırasıyla; omca başına düşen salkım sayısı, salkım ağırlığı, salkım uzunluğu-eni, salkım büyüklüğüdür.

Omca başına düşen salkım sayısı; her omcadan hasat edilen salkımların (toplam) kayıt altına alınmasıyla tespit edilmiştir. Salkım ağırlığı; her omcayı temsil edecek şekilde alınan beşer adet salkımın hassas terazi ile tartılması yoluyla bulunmuştur (Sayman, 2016). Salkım uzunluğu; salkım sapına en yakın taneden salkıma dik olacak şekilde bir doğru çizilip, salkım ucundaki son taneden salkıma dik olacak şekilde ikinci bir doğru çizilmesi ve iki doğru arasındaki dik mesafenin cetvel yardımıyla ölçülüp cm cinsinden ifade edilmesiyle elde edilmiştir (Bekişli ve ark., 2016; Öztürk, 2016). Salkım eni; salkımın en geniş noktasında yer alan tanelerin bulunduğu yerlerin beyaz bir kağıt üzerinde işaretlenip bu noktalardan iki adet salkıma paralel doğru çizilmesi ve iki doğru arasının cetvel ile ölçülmesi suretiyle saptanmıştır (Bekişli ve ark., 2016; Sayman, 2016). Salkım büyüklüğü; uygulamalara ait salkımlardan elde edilen uzunluk ve genişlik değerleri kullanılarak tespit edilmiştir (Şahan, 2013).

Tane özelliklerinin belirlenmesi

Sofralık üzüm çeşitlerinin gerek iç pazarda gerekse dış ticarette kolaylıkla alıcı bulabilmesi; uzun mesafelere taşınmaya uygun olması, uzun süre muhafaza edilebilmesi, muhafaza ve pazarlama süresince kalitesini koruması ve tüketicilerin beğenisini kazanması ile mümkündür. İç pazarda tüketiciler genellikle iri, tatlı (yüksek suda çözünür kuru madde içeren), görünümü göze hitap eden tanelere sahip çeşitleri tüketmeyi tercih etmektedirler. Tüketici beğenisini doğrudan etkileyen tane özelliklerine gölgeleme düzeylerinin etkisini belirlemek amacıyla bu çalışmada çeşitlerin; 100 tane ağırlığı, 100 tane hacmi, tane uzunluğu ve tane eni incelenmiştir.

100 tane ağırlığı; her omcadan hasat edilen salkımlardan rastgele seçilmiş 25 adet üzüm tanesinin hassas terazi yardımıyla tartılması ve elde edilen değerin 100 tane ağırlığına göre uyarlanması yoluyla saptanmıştır (Odabaşıoğlu ve ark., 2017). 100 tane hacmi; ağırlık ölçümleri yapılan tanelerin, 100 ml'lik mezürde taşırdığı su miktarının kayıt altına alınmasıyla saptanmıştır

(Şahan, 2013). Tane uzunluğu ve eni ölçümlerinde; Bekişli ve ark., (2016) ile Gürsöz ve Bekişli (2016).'nin bildirdikleri yöntem uygulanmıştır. Her salkımda 10 adet salkımı temsil eden üzüm tanesinde tane uzunluğu ve eni ölçümleri yapılmıştır.

Kalite analizleri

Üzüm kalitesine ilişkin analizler; günümüzde oldukça geniş bir yelpazede ve multidisipliner çalışmalarla sürdürülmektedir. Tanelerin şıra miktarından, çekirdeklerin fenolik madde içeriğine kadar değişen bu analizler; hem insan sağlığına üzümün etkisinin belirlenmesi hem de üreticilerin besleyiciliği yüksek üzümleri üretmelerini sağlayacak yöntemleri uygulamaları açısından önem arz etmektedir. Üreticilerin ürettikleri üzümlerin fenolik madde ya da antioksidan kapasitelerini saptamaları hem teknik imkanların kısıtlı olması hem de bunların analizlerinde kullanılan ekipmanların günümüzde oldukça pahalı olmasından dolayı yakın gelecekte mümkün görünmemektedir. Bununla birlikte kalite analizlerinde genel geçerliliği olan ve hızlı bir şekilde saptanabilen bazı özellikler üreticilere ürünleri hakkında genel bir kanaat edinmelerinde yardımcı olmaktadır. Bunlar; şıra miktarı, şıranın pH'ı, tartarik asit miktarı ve suda çözünebilir kuru madde içeriğidir.

Bu çalışmada şıra miktarının tespiti amacıyla uygulamalara ait omcalardan hasat edilen salkımların taneleri salkımdan ayrılmış ve 250 g ağırlığındaki taneler elle ezilerek şıraları çıkarılmıştır. Elde edilen şıranın miktarı cam mezürle tespit edilmiş ve 1 kg üzümün şıra miktarını ifade edecek şekilde hesaplanmıştır. Ölçümü yapılan şıraların asitliği (pH) el tipi pH metre ile saptanmıştır (Şahan, 2013). Daha sonra bu şıraların SÇKM içeriği dijital refraktometre ile saptanmıştır. Şıranın SÇKM içeriği ile tanelerinkini karşılaştırmak amacıyla şıra çıkarılmadan önce salkımlardan ayrılan 3'er adet tanenin SÇKM içeriği de dijital refraktometre ile saptanmıştır. Şırada tartarik asit cinsinden titrasyon asitliğinin belirlenmesinde Cemeroğlu (1992)'nun metodu kullanılmıştır (Odabaşıoğlu ve ark., 2017).

Verim

Hasat olumuna gelen omcalar üzerindeki salkımlar tamamen hasat edilmiştir. Farklı gölgeleme uygulamalarının hasadı geciktireceği ön görüldüğünden her uygulama kendi olgunlaşma döneminde hasat edilmiştir. Hasat olumuna; uygulamalara ait omçalardan rastgele alınan tanelerin S.Ç.K.M değerlerinin bağda refraktometre ile belirlenmesi sonucunda karar verilmiştir. Hasat edilen üzümler laboratuvara getirilmiş ve tartıda tartılarak verim değerleri belirlenmiştir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çalışmada elde edilen fenolojik gözlemlere ilişkin veriler Çizelge 2.'de sunulmuştur. Trakya İlkeren ve Red Globe çeşitlerinde uyanma Mart ayının sonunda, Hatun Parmağı çeşidinde ise Nisan ayının başında gerçekleşmiştir. İncelenen tüm çeşitlerde salkım taslağı oluşumunun Nisan ayının 2. ve 3. haftasında, tam çiçeklenmenin ise Mayıs ayının ortasında gerçekleştiği tespit edilmiştir. Tane tutumunun Trakya İlkeren çeşidinde Mayıs ayının 2. haftasında, Hatun Parmağı ve Red Globe çeşitlerinde ise aynı ayın 3. haftasında gerçekleştiği saptanmıştır. Tanelerde ilk renklenmenin Trakya İlkeren çeşidinde Haziran ayının ortasında, Red Globe ve Hatun Parmağı çeşitlerinde ise sırasıyla Temmuz ayının 2. ve 3. haftasında gerçekleştiği belirlenmiştir. Gölgeleme düzeylerinin salkımlar üzerindeki etkileri de ilk olarak bu dönemde Red Globe üzüm çeşidinde gözlenmiştir. %75'lik net ile gölgelenen Red Globe omcalarının salkımlarında ben düşme; diğer uygulamalardan 3 gün sonra gerçekleşmiştir. Trakya İlkeren çeşidi; uygulamalara göre değişmekle birlikte Temmuz ayının ilk yarısında hasat olumuna erişmiştir. Hatun Parmağı çeşidi Temmuz ayının sonu ile Ağustos ayının başında, Red Globe çeşidi ise Ağustos ayının 2.-3. haftasında hasat olumuna ulaşmıştır. Çeşitlere göre değişmekle birlikte %40'lık gölgelemenin hasadı 2-7 gün, %75'lik gölgelemenin ise 7-14 gün geciktirdiği tespit edilmiştir.

Aynı çeşitleri inceleyen Güçlü (2010)'un bildirdiği fenolojik gelişme tarihleri ile çalışmamızda belirlenen tarihler benzerlik göstermektedir. İki çalışma farklı ekolojilerde yürütülmesine rağmen fenolojik dönemlerin

birbirine yakın tarihlerde gözlemlenmiş olması; Şanlıurfa'da 2017 yılı ilk baharında gerçekleşen mevsim normalleri dışındaki ani sıcaklık düşüşleri olabilir.

Gölgelemenin meyve çeşitlerinde hasadı geciktirdiği bulgusuna literatürde sıkça rastlanmaktadır (Yakushiji ve ark., 1997; Rotundo ve ark., 1998; Murray ve ark., 2005). Bununla birlikte gölgelemenin üzüm çeşitlerinde de hasat olumunu geciktirdiği farklı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Rojas-Lara ve Morrison, 1989; Kara ve Çoban, 2001; Spayd ve ark., 2002). Bu yönüyle; elde edilen bulgular önceki çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Çizelge 2. Gölgeleme uygulamalarının sofralık üzüm çeşitlerinde fenolojik dönemlere etkisi

Çeşitler	Uyanma	Salkım Taslağı	Tam Çiçeklenme	Tane Tutumu	Ben Düşme	Hasat
K-Tİ	31.03.2017	15.04.2017	11.05.2017	16.05.2017	20.06.2017	05.07.2017
%40-Tİ	31.03.2017	15.04.2017	13.05.2017	16.05.2017	20.06.2017	12.07.2017
%75-Tİ	31.03.2017	15.04.2017	13.05.2017	16.05.2017	20.06.2017	14.07.2017
K-HP	01.04.2017	22.04.2017	16.05.2017	22.05.2017	24.07.2017	28.07.2017
%40-HP	01.04.2017	22.04.2017	16.05.2017	22.05.2017	24.07.2017	02.08.2017
%75-HP	01.04.2017	22.04.2017	16.05.2017	22.05.2017	24.07.2017	11.08.2017
K-RG	30.03.2017	15.04.2017	16.05.2017	22.05.2017	14.07.2017	16.08.2017
%40-RG	30.03.2017	15.04.2017	16.05.2017	22.05.2017	14.07.2017	18.08.2017
%75-RG	30.03.2017	15.04.2017	16.05.2017	22.05.2017	17.07.2017	23.08.2017

İncelenen çeşitlerin salkım sayıları birbirinden farklı bulunmuştur (Çizelge 3). Bununla birlikte gölgeleme uygulamalarının da salkım oluşturmada etkili olduğu; gölgeleme düzeyinin artışına bağlı olarak omcalarda oluşan salkım sayısının azalış gösterdiği saptanmıştır. En fazla salkım Red Globe üzüm çeşidinin Kontrol grubunda, en az salkım ise Trakya İlkeren üzüm çeşidinin %75 gölge uygulanan omcalarından elde edilmiştir.

Üzüm çeşitlerinin birbirinden farklı sayıda salkım oluşturma kabiliyetine sahip oldukları bilinmektedir. Nitekim bu durum genotipik bir özellik olmakla birlikte çevresel etkilere ve kültürel uygulamalara bağlı olarak da değişim gösterebilmektedir. Budama uygulamaları (Sezen ve Dardeniz, 2015), terbiye şekli (Karataş ve ark., 2010; Babalık ve ark., 2013), bağın beslenme (Karataş ve Ağaoğlu, 2005) ve sulama durumu (Çevik ve ark., 1997), kullanılan anaç (Çelik, 1996), yörenin iklim şartları vb. etkiler salkım sayısı üzerinde etkili olabilmektedir. Bu çalışmada farklı gölgeleme düzeylerinin de üzüm çeşitlerinin salkım oluşturma kabiliyetlerini etkileyebileceği belirlenmiştir.

Çizelge 3. Gölgeleme uygulamalarının sofralık üzüm çeşitlerinde salkım sayısına (adet/omca) etkileri

Çeşitler	Kontrol	%40	%75	Ortalama
Red Globe	34,7 a[1]	20,8 ab	18,5 b	24,7 A[3]
Trakya İlkeren	23,8 ab	22,4 ab	10,2 b	18,8 AB
Hatun Parmağı	20,2 ab	10,8 b	14,7 b	15,3 B
Ortalama	26,2 A[2]	18,0 B	14,5 B	

p=0.05 önem seviyesinde; çeşit x gölgeleme düzeyi interaksiyonu ([1]), gölgeme düzeyi ([2]) ve çeşit ([3]) ortalamalarının oluşturduğu Tukey grupları.

Salkım ağırlığına ilişkin incelemelerde; %40 gölgeme yapılan Red Globe çeşidi salkımlarının en yüksek (323,4 g), %75 gölgeleme yapılan Hatun Parmağı çeşidi salkımlarının ise en düşük (83,3 g) değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). Gölgeleme düzeylerinin salkım ağırlığı üzerinde etkili olduğu ve en yüksek salkım ağırlığı değerlerinin (Hatun Parmağı hariç) %40 gölgeleme ile elde edildiği saptanmıştır. Çeşitlerin salkım ağırlıkları karşılaştırıldığında ise Red Globe çeşidinin incelenen diğer çeşitlere kıyasla daha ağır salkımlara sahip olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4. Gölgeleme uygulamalarının sofralık üzüm çeşitlerinde salkım ağırlığına (g) etkileri

Çeşitler	Kontrol	%40	%75	Ortalama
Red Globe	266,7 ab[1]	323,4 a	177,4 bc	255,8 A[3]
Trakya İlkeren	167,2 bc	185,7 bc	121,7 cd	158,2 B
Hatun Parmağı	143,4 cd	125,2 cd	83,3 d	117,3 C
Ortalama	192,4 A[2]	211,5 A	127,5 B	

p=0.05 önem seviyesinde; çeşit x gölgeleme düzeyi interaksiyonu ([1]), gölgeme düzeyi ([2]) ve çeşit ([3]) ortalamalarının oluşturduğu Tukey grupları.

Çalışmada incelenen üzüm çeşitlerinin, farklı gölgeleme düzeyleri altında salkım uzunluğu ve salkım eni değerlerine ilişkin bulgular Çizelge 5. ve Çizelge 6.'da sunulmuştur. Çeşit/gölgeleme düzeyi interaksiyonunun salkım uzunluğu üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. En uzun salkımlar; %40 gölgelenen Red Globe çeşidine ait omcalardan (21,4 cm), en kısa salkımlar ise %75 gölgeleme uygulanan Hatun Parmağı çeşidi omcalarından (12,2 cm) elde edilmiştir. Gölgeleme düzeyleri; başka bir değişken olmadan da çeşitlerin salkım uzunluğu üzerinde etkili bulunmuştur. Buna göre Kontrol ve %40 gölgeme uygulanan omcalardan elde edilen salkımların; %75 gölgeleme uygulanan omcaların salkımlarına göre daha uzun olduğu saptanmıştır. Salkım uzunluğunun çeşitlere göre değişim gösterdiği belirlenmiştir. Salkım uzunluğuna göre çeşitler sıralandığında; Red Globe, Trakya İlkeren ve Hatun Parmağı şeklinde bir sıralama oluşmaktadır.

Salkım eninin; salkım uzunluğunda da olduğu gibi incelenen çeşit-gölgeleme düzeyi interaksiyonuna bağlı olarak değişim gösterdiği saptanmıştır. Salkım boyu ile orantılı olarak salkım eninde de en yüksek değerler %40 gölgeleme uygulanan Red Globe çeşidinde, en düşük değer ise %75 gölgeme uygulanan Hatun Parmağı çeşidinde elde edilmiştir. Salkım uzunluğundan farklı olarak; salkım enine tek başına gölgeleme düzeylerinin etkisinin olmadığı saptanmıştır. Ayrıca salkım eninin; salkım uzunluğunda da saptandığı üzere çeşitlere bağlı olarak değiştiği tespit edilmiştir.

Çizelge 5. Gölgeleme uygulamalarının sofralık üzüm çeşitlerinde salkım uzunluğuna (cm) etkileri

Çeşitler	Kontrol	%40	%75	Ortalama
Red Globe	19,7 ab[1]	21,4 a	15,3 c	18,8 A[3]
Trakya İlkeren	18,7 ab	16,6 bc	14,8 cd	16,7 B
Hatun Parmağı	14,6 cd	11,6 d	12,2 d	12,8 C
Ortalama	17,7 A[2]	16,5 A	14,1 B	

p=0.05 önem seviyesinde; çeşit x gölgeleme düzeyi interaksiyonu ([1]), gölgeme düzeyi ([2]) ve çeşit ([3]) ortalamalarının oluşturduğu Tukey grupları.

Çizelge 6. Gölgeleme uygulamalarının sofralık üzüm çeşitlerinde salkım enine (cm) etkileri

Çeşitler	Kontrol	%40	%75	Ortalama
Red Globe	12,4 abc[1]	14,6 a	13,3 ab	13,4 A[2]
Trakya İlkeren	12,2 bc	11,2 cd	10,5 cde	11,3 B
Hatun Parmağı	10,8 cde	9,2 de	9,1 e	9,7 C
Ortalama	11,8[3]	11,7	11,0	

p=0.05 önem seviyesinde; çeşit x gölgeleme düzeyi interaksiyonu ([1]) ve çeşit ([2]) ortalamalarının oluşturduğu Tukey grupları. Gölgeme düzeylerinin p=0.05 önem seviyesinde salkım eni üzerindeki etkisi ([3]) önemsizdir.

Salkım uzunluğu ve eni değerleri; herhangi bir kültürel uygulamanın salkım boyutlarına etkisinin belirlenmesi amacıyla ayrı ayrı incelenebildiği gibi; birlikte değerlendirilerek salkımın boyutları hakkında genel bir fikir edinmek mümkündür. Bu amaçla çalışmada salkım büyüklüğünü incelenmiştir. En büyük salkımlar; hem salkım uzunluğu hem de salkım eninde en yüksek değerlere sahip olduğu belirlenen %40 gölgeleme düzeyi uygulanmış Red Globe çeşidi omcalarından (324,4 cm^2) elde edilmiştir (Çizelge 7). Gölgeleme düzeyleri ve çeşitlerin birbirlerinden bağımsız olarak da salkım büyüklüğü üzerinde etkili oldukları saptanmıştır. Salkım büyüklüğü üzerinde %75 gölgeleme düzeyinin olumsuz etkisinin olduğu saptanmıştır. Bu durum %75 gölgelemenin omcaların vejetatif gelişimlerini kısıtlamasıyla

orantılı olarak salkımların büyümesini olumsuz etkilemesinden kaynaklanmış olabilir. Nitekim tane özelliklerine ilişkin bulgular bu öngörüyü destekler niteliktedir.

Çizelge 7. Gölgeleme uygulamalarının sofralık üzüm çeşitlerinde salkım büyüklüğüne (cm^2) etkileri

Çeşitler	Kontrol	%40	%75	Ortalama
Red Globe	245,7 ab[1]	324,4 a	206,7 bc	258,9 A[3]
Trakya İlkeren	230,7 b	186,4 bc	154,6 cd	190,6 B
Hatun Parmağı	157,2 cd	111,5 d	113,1 d	127,3 C
Ortalama	211,2 A[2]	207,4 A	158,1 B	

p=0.05 önem seviyesinde; çeşit x gölgeleme düzeyi interaksiyonu ([1]), gölgeme düzeyi ([2]) ve çeşit ([3]) ortalamalarının oluşturduğu Tukey grupları.

Farklı gölgeleme düzeyi uygulanan çeşitler arasında en yüksek 100 tane ağırlığına gölgeleme uygulanmayan (Kontrol) Red Globe çeşidi tanelerinde (538,5 g) rastlanılmıştır (Çizelge 8). Bu özellik bakımından en düşük değerler ise %75 gölgeleme yapılan Trakya İlkeren çeşidinden elde edilmiştir. Ayrıca Trakya İlkeren çeşidinde Kontrol ile %75 gölgeleme düzeylerinin 100 tane ağırlığı bakımından aynı etki gösterdikleri belirlenmiştir. Bununla birlikte Red Globe çeşidinde Kontrol ile %40 gölgeleme düzeyinin tane ağırlığına etkileri benzer bulunmuştur. 100 tane ağırlığına; gölgeleme düzeyi ve çeşitlerin birbirinden bağımsız olarak da doğrudan etki ettiği belirlenmiştir. En ağır tanelere sahip çeşitler sıralandığında; Red Globe çeşidini sırasıyla Hatun Parmağı ve Trakya İlkeren çeşitleri izlemektedir. Salkım ağırlığı bakımından Hatun Parmağı çeşidine göre daha yüksek değerlere sahip olan Trakya İlkeren çeşidinin tane ağrılığı değerlerinin bu çeşitten daha düşük olması iki nedenden kaynaklanmaktadır. Birincisi Hatun Parmağı çeşidinin genotipik özelliği iri oval tanelere sahip olması, buna karşın Trakya İlkeren çeşidinin bu çeşide kıyasla daha küçük yuvarlak tanelere sahip olmasıdır. İkinci neden ise Hatun Parmağı çeşidi salkımlarında Trakya İlkeren çeşidi salkımlarına kıyasla daha az sayıda tane bulunmasıdır. Ayrıca sıcak-kurak iklim koşullarına uzun yıllar içerisinde adapte olmuş Hatun Parmağı çeşidinin ekolojik üstünlüğü de göz ardı edilemeyecek bir faktördür.

Salkım ağırlığı ölçümlerinde de saptanan; Kontrol ve %40 gölgeme düzeylerinin birbiri ile benzer etkileri olduğu ve her iki uygulamanın da %75 gölgeme düzeyine göre daha yüksek değerlere sahip olduğu bulgusu 100 tane ağırlığı ölçümlerinde de saptanmıştır.

Çizelge 8. Gölgeleme uygulamalarının sofralık üzüm çeşitlerinde 100 tane ağırlığına (g) etkileri

Çeşitler	Kontrol	%40	%75	Ortalama
Red Globe	538,5 a[1]	532,0 a	355,2 cd	475,2 A[3]
Trakya İlkeren	218,6 f	244,4 ef	214,5 f	225,8 C
Hatun Parmağı	414,5 bc	480,3 ab	303,0 de	399,3 B
Ortalama	390,5 A[2]	418,9 A	290,9 B	

p=0.05 önem seviyesinde; çeşit x gölgeleme düzeyi interaksiyonu ([1]), gölgeme düzeyi ([2]) ve çeşit ([3]) ortalamalarının oluşturduğu Tukey grupları.

Çeşit/uygulama interaksiyonunda tane hacmine ilişkin en yüksek değer Red Globe çeşidinin kontrolünde (526,8 cm^3), en düşük değer ise Trakya İlkeren çeşidinin kontrol (200,3 cm^3) ve %75 gölgeleme düzeyinde (200,3 cm^3) tespit edilmiştir (Çizelge 9). Gölgeleme düzeyleri arasında en yüksek tane hacmi %40 (379,9 cm^3), en düşük tane hacmi ise %75 gölgeleme düzeyinde (275,8 cm^3) elde edilmiştir. Çeşitler kendi arasında kıyaslandığında en yüksek tane hacmine sahip çeşidin Red Globe (554,2 cm^3), en düşük tane hacmine sahip çeşidin ise Trakya İlkeren (212,1 cm^3) olduğu tespit edilmiştir.

Elde edilen bulgular tane ağırlığına ilişkin bulgular ile paraleldir. Başka bir ifade ile gölgeleme düzeyleri ve çeşit özellikleri 100 tane hacmi üzerinde birbirinden bağımsız olarak da etkilidir. İncelenen çeşitlerde Kontrol ve %40 gölgeleme düzeyi arasında istatistiki olarak farklılık gözlenmezken, her iki uygulamanın da %75 gölgeleme uygulamasına göre daha iri

taneler oluşturma bakımından üstün olduğu saptanmıştır.

Çizelge 9. Gölgeleme uygulamalarının sofralık üzüm çeşitlerinde 100 tane hacmine (cm^3) etkileri

Çeşitler	Kontrol	%40	%75	Ortalama
Red Globe	526,8 a[1]	494,8 a	341,0 bc	454,2 A[3]
Trakya İlkeren	200,3 e	235,7 de	200,3 e	212,1 C
Hatun Parmağı	377,7 b	409,2 b	286,1 cd	357,7 B
Ortalama	368,3 A[2]	379,9 A	275,8 B	

p=0.05 önem seviyesinde; çeşit x gölgeleme düzeyi interaksiyonu ([1]), gölgeme düzeyi ([2]) ve çeşit ([3]) ortalamalarının oluşturduğu Tukey grupları.

Tane uzunluğu bakımından Hatun Parmağı çeşidinin %40 gölgeleme uygulamasında yer alan omcalardan alınan örneklerin en yüksek değerlere (26,8 mm) sahip olduğu saptanmıştır (Çizelge 10). En kısa tanelerin ise Trakya İlkeren çeşidinin açıkta yetiştirilen (Kontrol) omcalarından alınan örneklerde oluştuğu belirlenmiştir. Hatun Parmağı çeşidinin karakteristik özelliği uzun oval ya da elips olarak tanımlanan tanelere sahip olmasıdır. Çeşitler; gölgeleme uygulamaları inceleme dışında tutularak karşılaştırıldığında da Hatun Parmağı çeşidinin bu özelliği dikkati çekecek şekilde ortaya çıkmakta, diğer çeşitlerden daha yüksek tane uzunluğuna sahip olduğu görülmektedir. Hatun Parmağı çeşidini ise Red Globe çeşidi takip etmektedir. Gölgeleme düzeyleri tane uzunluğuna etkileri bakımından sıralandığında en iyi sonuçlar %40 gölgeleme düzeyinden elde edilirken, bu uygulamayı sırasıyla Kontrol ve %75 gölgeleme düzeyi takip etmiştir.

Tane enine çeşit-gölgeme düzeyi interaksiyonunun etki ettiği görülmektedir. Bununla birlikte Red Globe çeşidinin Kontrol ve %40 gölgeme uygulanan omcaları ile Hatun Parmağı çeşidinin %40 gölgeleme uygulanan omcalarından alınan tane örneklerinin enleri benzer değerlerde bulunmuştur (Çizelge 11). Her ne kadar Hatun Parmağı çeşidinin tane uzunluğu incelenen diğer çeşitlere kıyasla öne çıkmışsa da tane eni bakımından en yüksek değere sahip çeşit Red Globe olarak saptanmıştır. Tane eni üzerine gölgeleme düzeylerinin etkisi istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Açıkta yetiştirilen omcalardan alınan tane örnekleri ile %40 gölgeleme düzeyinde yetiştirilen omcalardan alınan tane örnekleri arasında farklılık gözlenmezken, %75 gölgeme düzeyinin tanenin enine gelişmesine olumsuz etki ettiği belirlenmiştir.

Çizelge 10. Gölgeleme uygulamalarının sofralık üzüm çeşitlerinde tane uzunluğuna (mm) etkileri

Çeşitler	Kontrol	%40	%75	Ortalama
Red Globe	20,7 cd	20,3 d	18,1 e	19,7 B
Trakya İlkeren	14,2 g	15,5 f	15,8 f	15,2 C
Hatun Parmağı	24,0 b	26,8 a	22,6 c	24,5 A
Ortalama	19,7 B	20,9 A	18,8 C	

p=0.05 önem seviyesinde; çeşit x gölgeleme düzeyi interaksiyonu ([1]), gölgeme düzeyi ([2]) ve çeşit ([3]) ortalamalarının oluşturduğu Tukey grupları.

Çizelge 11. Gölgeleme uygulamalarının sofralık üzüm çeşitlerinde tane enine (mm) etkileri

Çeşitler	Kontrol	%40	%75	Ortalama
Red Globe	19,5 a	18,7 a	17,1 b	18,4 A
Trakya İlkeren	15,6 cd	16,4 bc	16,1 bcd	16,0 B
Hatun Parmağı	16,4 bc	18,3 a	14,9 d	16,5 B
Ortalama	17,2 A	17,8 A	16,0 B	

p=0.05 önem seviyesinde; çeşit x gölgeleme düzeyi interaksiyonu ([1]), gölgeme düzeyi ([2]) ve çeşit ([3]) ortalamalarının oluşturduğu Tukey grupları.

Sofralık üzüm çeşitlerinin yüksek miktarlarda şıra içermesi olmazsa olmaz bir özellik değildir ancak belirli lokasyonlarda üretimi yoğunlaşan standart yerel çeşitlerin; yetiştirildiği yörelerde

aile ihtiyacını karşılamak amacıyla yöresel ürünlere (pekmez, pestil, sucuk, kesme, köfter vb.) işlendiği bilinmektedir (Değirmenci Karataş ve ark., 2015; Odabaşıoğlu ve ark., 2017). Bu nedenle yetiştiriciliği yapılan sofralık çeşitler eğer yakın pazarla satışa sunuluyorsa ya da doğrudan aile ihtiyacını karşılamak amacıyla üzüm yetiştiriciliği yapılıyorsa tanelerinde belirli bir şıra içermesi istenmektedir. Çalışmada; bu amaçla üretim yapan küçük aile işletmelerine yönelik öneriler getirmek için gölgeme düzeylerinin şıra miktarına etkisi incelenmiştir.

İncelenen çeşitlerden Red Globe; şıra miktarı bakımından diğer çeşitlerden üstün bulunmuştur (Çizelge12). Her ne kadar Hatun Parmağı çeşidi yörede şıralık olarak değerlendirilen bir çeşit olarak öne çıkmakta ise de bu çeşidin şıra miktarı Trakya İlkeren çeşidi ile benzer bulunmuştur. Gölgeleme düzeylerinden %75'in; çeşitlerin şıra miktarını arttırdığı belirlenmiş ancak bu farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ortaya çıkan bu farklılığın sebebi; tanelerde meydana gelen transpirasyonun gölgeleme ile azalmasıdır. Nitekim gölgeleme düzeyinin artışı ile transpirasyon oranının azalacağını bildiren araştırmalara literatürde rastlanılmaktadır (Cartechini ve Palliotti, 1995; Suvocarev ve ark., 2013).

Çizelge 12. Gölgeleme uygulamalarının sofralık üzüm çeşitlerinde şıra miktarına (ml) etkileri

Çeşitler	Kontrol	%40	%75	Ortalama
Red Globe	640,0 a[1]	590,4 abc	604,8 ab	611,7 A[2]
Trakya İlkeren	503,6 c	579,4 abc	557,0 abc	546,7 B
Hatun Parmağı	498,2 c	522,7 bc	568,6 abc	529,8 B
Ortalama	547,3[3]	564,2	576,8	

p=0.05 önem seviyesinde; çeşit x gölgeleme düzeyi interaksiyonu ([1]) ve çeşit ([2]) ortalamalarının oluşturduğu Tukey grupları. Gölgeme düzeylerinin p=0.05 önem seviyesinde şıra miktarı üzerindeki etkisi ([3]) önemsizdir.

Çalışmada incelenen çeşitlerin şıralarının asitliğine gölgeleme düzeylerinin etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 13). En asidik şıra Trakya İlkeren çeşidinin açıkta (Kontrol) yetiştirilen omcalarından alınan örneklerinde, en bazik şıra ise Red Globe çeşidinin açıkta yetiştirilen omcalarından alınan örneklerinde tespit edilmiştir. Gölgeme düzeyleri inceleme dışında tutulduğunda; Red Globe ve Hatun Parmağı çeşitlerine ait şıralar Trakya İlkeren çeşidininkine göre daha bazik bulunmuştur. Gölgelemenin ise tek başına üzümlerden elde edilen şıranın asitliğine etkisinin olmadığı saptanmıştır.

Rojas-Lara ve Morrison (1989), gölgelemenin şıranın asitliğini değiştirdiğini bildirmektedir. Benzeri bir bulguya ulaşan Morrison ve Noble (1990); gölgelenen omcalardan hasatta alınan tanelerin, güneşe maruz kalanlara göre daha yüksek Malate, Potasyum ve pH'ya sahip olduklarını bildirmişlerdir. Elde edilen bulgular (Red Globe çeşidi hariç) bu tezi destekler niteliktedir ancak Red Globe çeşidinden elde edilen veriler ortalama değerlerin birbirine yakın bulunmasına neden olmuştur.

Çizelge 13. Gölgeleme uygulamalarının sofralık üzüm çeşitlerinin şıralarında pH üzerine etkileri

Çeşitler	Kontrol	%40	%75	Ortalama
Red Globe	4,55 a[1]	4,06 cd	4,06 cd	4,22 A[2]
Trakya İlkeren	3,75 e	4,01 d	4,15 bcd	3,97 B
Hatun Parmağı	4,25 bcd	4,31 abc	4,39 ab	4,32 A
Ortalama	4,18[3]	4,12	4,20	

p=0.05 önem seviyesinde; çeşit x gölgeleme düzeyi interaksiyonu ([1]) ve çeşit ([2]) ortalamalarının oluşturduğu Tukey grupları. Gölgeme düzeylerinin p=0.05 önem seviyesinde şıranın asitliğine etkisi ([3]) önemsizdir.

Çeşit/gölgeme düzeyi interaksiyonlarının tanelerin ve üzüm şırasının suda çözünebilir kuru madde miktarına etkileri istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur (Çizelge 14 ve Çizelge 15). Üzüm tanelerinde ve şırada en yüksek S.Ç.K.M. Hatun Parmağı çeşidinin %40 gölgeme düzeyinde elde edilmiştir. Bununla birlikte şırada S.Ç.K.M. düzeyi daha yakından incelendiğinde üç farklı çeşit/gölgeleme düzeyi uygulaması arasında istatistiki olarak önemli düzeyde farklılık

olmadığı saptanmıştır. Bunlar; Hatun Parmağı-%40 gölgeleme, Hatun Parmağı-Kontrol ve Red Globe-Kontrol uygulamalarıdır.

Hem şıranın hem de tanelerin S.Ç.K.M. miktarına gölgelemenin etkisi önemsiz bulunmuştur. Bu durumun temel sebebi çalışmanın yapıldığı omcalarda salkımların hasat olumuna ulaştıkları tarihlerde hasat edilmeleridir. Nitekim fenolojik gözlemlerde belirtilen hasat olumu tarihleri bu bulguyu desteklemektedir. Gölgelenen ve açıkta yetiştirilen Pinot Noir üzüm çeşidi salkımlarını inceleyen Cortell ve Kennedy (2006); tanelerin S.Ç.K.M. içeriğine gölgelemenin etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Downey ve ark. (2004), benzeri bir bulguya Şiraz çeşidinde ulaşmışlardır.

Çizelge 14. Gölgeleme uygulamalarının sofralık üzüm çeşitlerinde Ş.Ç.K.M. (%Brix) üzerine etkileri

Çeşitler	Kontrol	%40	%75	Ortalama
Red Globe	17,9 ab[1]	16,0 b	16,4 b	16,7 B[2]
Trakya İlkeren	15,9 b	16,8 b	16,5 b	16,4 B
Hatun Parmağı	17,9 ab	18,6 a	17,8 ab	18,1 A
Ortalama	17,2[3]	17,1	16,9	

p=0.05 önem seviyesinde; çeşit x gölgeleme düzeyi interaksiyonu ([1]) ve çeşit ([2]) ortalamalarının oluşturduğu Tukey grupları. Gölgeme düzeylerinin p=0.05 önem seviyesinde tane S.Ç.K.M. 'si üzerindeki etkisi ([3]) önemsizdir.

Çizelge 15. Gölgeleme uygulamalarının sofralık üzüm çeşitlerinin şıralarında S.Ç.K.M. (%Brix) üzerine etkileri

Çeşitler	Kontrol	%40	%75	Ortalama
Red Globe	18,3 a[1]	17,4 ab	16,4 ab	17,3[3]
Trakya İlkeren	14,9 b	16,7 ab	17,9 a	16,5
Hatun Parmağı	17,6 a	19,0 a	16,6 ab	17,7
Ortalama	16,9[2]	17,7	17,0	

p=0.05 önem seviyesinde; çeşit x gölgeleme düzeyi interaksiyonunun ([1]) oluşturduğu Tukey grupları. Gölgeme düzeyleri ([2]) ve çeşit ortalamalarının ([3]) p=0.05 önem seviyesinde şıra S.Ç.K.M. 'si üzerindeki etkisi önemsizdir.

Tartarik asit cinsinden titrasyon asitliği bakımından çeşit/gölgeme düzeyi interaksiyonlarından elde edilen şıralar arasında istatistiki olarak %5 önem seviyesinde farklılığın olduğu saptanmıştır (Çizelge 16). Çeşitlerin şıralarındaki tartarik asit miktarı gölgeme uygulamaları inceleme dışı tutularak karşılaştırıldığında; farklılığın önemli olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte gölgeleme düzeylerinin de bu kalite parametresine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Her ne kadar istatistiki olarak farklılık bulunmamışsa da titrasyon asitliği gölgeleme düzeyi arttıkça artış göstermiştir.

Çizelge 16. Gölgeleme uygulamalarının sofralık üzüm çeşitlerinin şıralarında tartarik asit cinsinden titrasyon asitliğine (kg/L) etkileri

Çeşitler	Kontrol	%40	%75	Ortalama
Red Globe	0,287 b[1]	0,360 ab	0,474 a	0,374[3]
Trakya İlkeren	0,399 ab	0,430 ab	0,392 ab	0,407
Hatun Parmağı	0,341 b	0,387 ab	0,345 ab	0,358
Ortalama	0,342[2]	0,392	0,404	

p=0.05 önem seviyesinde; çeşit x gölgeleme düzeyi interaksiyonunun ([1]) oluşturduğu Tukey grupları. Gölgeme düzeyleri ([2]) ve çeşit ortalamalarının ([3]) p=0.05 önem seviyesinde şıranın titrasyon asitliği üzerindeki etkisi önemsizdir.

Çalışmada incelenen üzüm çeşitlerinin, farklı gölgeleme düzeyleri altında verimlerine ilişkin bulgular Çizelge 17.'de sunulmuştur. Omca başına verim; hem üreticilerin hem de araştırmacıların en çok önem verdiği konuların başında gelmektedir. Çeşit/gölgeleme düzeyi interaksiyonları arasında verimlilik yönünden öne çıkanı Red Globe çeşidi Kontrol (5304,2 g/omca) ve %40 gölgeleme (5322,3 g/omca) uygulamalarıdır.

Bu çalışmada elde edilen bulgular aynı anaç üzerine aşılanmış farklı sofralık üzüm çeşitlerinin verimliliklerinin gölgeleme uygulamasından bağımsız olarak da birbirinden farklı olduğunu

göstermektedir. İncelenen çeşitler içerisinde en yüksek verimliliğe sahip çeşidin Red Globe (4308,3 g/omca) çeşidi olduğu saptanmıştır. Ayrıca gölgeleme uygulamalarının da verimlilik üzerinde doğrudan etkili olduğu, %75 gölgeleme düzeyinde verimin azaldığı araştırmamızda elde edilen bir diğer önemli bulgudur.

Gölgeleme düzeyinin artışına bağlı olarak verimin azalması; yapraklarda gerçekleşen fotosentezin belirli bir gölgeleme düzeyinden sonra kısmen sekteye uğramasından kaynaklanmış olabilir. Nitekim Mc Artney ve ark. (1999) %80 gölgelemenin asmalarda bir sonraki vejetasyon sezonunda toplam yaprak alanında azalmaya neden olduğunu bildirmiştir. Benzer bir araştırmayı "Graind Nain" muz çeşidinde yürüten Israeli ve ark. (1995) ise gölgelemenin hem yaprak alanında hem de salkım ağırlığında azalmalara neden olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 17. Gölgeleme uygulamalarının sofralık üzüm çeşitlerinin verimine (g/omca) etkileri

Çeşitler	Kontrol	%40	%75	Ortalama
Red Globe	5304,2 a	5322,3 a	2298,4 ab	4308,3 A
Trakya İlkeren	3025,9 ab	3354,7 ab	1254,1 ab	2544,9 B
Hatun Parmağı	2190,6 ab	981,0 b	1019,2 b	1396,9 B
Ortalama	3506,9 A	3219,4 A	1523,9 B	

p=0.05 önem seviyesinde; çeşit x gölgeleme düzeyi interaksiyonu ([1]), gölgeme düzeyi ([2]) ve çeşit ([3]) ortalamalarının oluşturduğu Tukey grupları.

Sonuçlar

Gölgeleme düzeyinin artışına bağlı olarak Şanlıurfa ekolojisinde yetiştirilen sofralık üzüm çeşitlerinin hasat tarihinin geciktiği saptanmıştır. Özellikle orta geççi ve geççi üzüm çeşitlerinde bu değişim daha net gözlenmektedir. Piyasada geç dönemde satışa sunulan üzüm çeşitlerinin, sezonunda arz edilenlere göre daha yüksek fiyatlardan alıcı bulmaları gölgeleme uygulamalarının bu açıdan önemini göstermektedir.

Gölgeme düzeylerinin üzüm şırasının kalitesi üzerine etkisi olmadığı ancak salkım ve tane özellikleri üzerinde kısmen etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte %40 gölge düzeyinde; incelenen özelliklerin çoğunda en yüksek değerlerin elde edilmesi bu uygulamanın pratikte kullanılabilirliğini ortaya koymuştur. Ayrıca %75 gölgelemenin söz konusu özelliklerin hemen hepsinde kontrol grubunda yer alan omcalara göre daha düşük değerlerde sonuçlar vermesi bu uygulamanın praktikte kullanımının önerilemeyeceği sonucuna varılmasına neden olmuştur.

Gerek verim gerekse kalite analizleri; çeşitler arasında farklılığın olduğunu göstermektedir. Nitekim çalışmamızın hipotezi oluşturulurken seçilen bu çeşitlerin farklı dönemlerde hasat olumuna ulaşması (erkenci, orta geççi ve çok geççi) ve yöreye adaptasyon durumunun da (Trakya İlkeren ve Red Globe çeşitleri için) kısmen ortaya konması hedeflenmiştir. Elde edilen sonuçlar oldukça ümitvardır. Bununla birlikte yörede Red Globe çeşidinin gölgeleme olmadan T veya Y şekilli telli terbiye sistemiyle yetiştiriciliğinin riskli olduğu belirlenmiştir. Her ne kadar elde ettiğimiz verim ve kalite değerleri %40 gölgeleme ile Kontrol grubunu benzer göstermekte ise de deneme kurulurken işaretlenen pek çok Red Globe-Kontrol bitkileri üzerinde yer alan salkımlar ben düşme döneminde kurumuş bu nedenle söz konusu omcalar deneme dışında bırakılmıştır. Benzeri sorunların aynı ve yakın bağlarda gözlemlendiğinin bildirilmesi bu kanaatin pekişmesine neden olmuştur.

Sıcak-kurak ekolojiye sahip Şanlıurfa ekolojisinde, sofralık üzüm yetiştiriciliğinde %40 gölgeleme sağlayan örtü materyallerinin kullanımı gerek omcalarda stres etkinliğini azaltması gerekse kalitede kısmi artış sağlaması nedeniyle üreticilere önerilmelidir.

Teşekkür

Bu çalışma HÜBAK 17040 proje kapsamında desteklenmiştir. Yazarlar; Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne teşekkür eder.

Kaynaklar

AĞAOĞLU, Y.S., 1977. Sofralık Üzüm Yetiştiriciliğinde Plastik Örtülerden Yararlanma İmkanları. Ankara Üniversitesi,

Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:660, Ankara, 15s.

ANONİM, 2017a. Türkiye İstatistik Kurumu Resmi Web Sayfası https://biruni.tuik.gov.tr (Erişim Tarihi: 15.11.2017)

ANONİM, 2017b. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Şanlıurfa İl Müdürlüğü Resmi Kayıtları.

BABALIK, Z., ÇETİN, E.S., HALLAÇ TÜRK, F. ve GÖKTÜRK BAYDAR, N., 2013. Isparta Koşullarında Bazı Sofralık Üzüm Çeşitleri İçin En Uygun Terbiye Şekillerinin Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 6(1): 101-106.

BEKİŞLİ, M.İ., GÜRSÖZ, S. ve ADIGÜZEL, A.R., 2016. Farklı Zamanlarda ve Dozlarda Uygulanan Nanoteknolojik Yaprak Gübresinin Merlot (*Vitis vinifera* L.) Üzüm Çeşidinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 20(1): 46-61.

BEPPU, K. and KATAOKA, I., 2000. Artifical Shading Reduces the Occurrence of Double Pistils in 'Satohnishiki' Sweet Cherry. Scientia Horticulturae, 83: 241-247.

CANGİ, R., KESGIN, M. ve YAĞCI, A., 2011. Sofralık Amaçlı Sultani Çekirdeksiz Üzüm Yetiştiriciliğinde Gölgeleme ve Örtü Materyali Uygulamalarının Ekonomik Analizi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(2): 9-19.

CARTECHİNİ, A. and PALLİOTTİ, A., 1995. Effect of Shading on Vine Morphology and Productivity and Leaf Gas Exchange Characteristics in Grapevines in the Field. Am J Enol Vitic., 46: 227-234.

CEMEROĞLU, B., 1992, Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodlari. Biltav Üniversite Kitaplari Serisi No:02-2, Ankara, 381s.

CORTELL, J.M. and KENNEDY, J.A., 2006. Effect of Shading on Accumulation of Flavonoid Compounds in (*Vitis vinifera* L.) Pinot Noir Fruit and Extraction in a Model System. J. Agric. Food Chem., 54: 8510−8520.

ÇELİK, H., 1996. Bağcılıkta Anaç Kullanımı ve Yetiştiricilikteki Önemi. ANADOLU, J. of AARI 6(2): 127–148.

ÇELİK, H., AĞAOĞLU, Y.S., FİDAN, Y., MARASALI, B. ve SÖYLEMEZOĞLU, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi No:1, Ankara, 253s.

ÇEVİK, B., TANGOLAR, S. ve GÜRSÖZ, S., 1997. Sulamanın GAP alanında Yüksek Verimli Sofralık Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Verim ve Kaliteleri Üzerine Etkisi (II. Araştırma Dilimi). Ç.Ü. Zir. Fak., GYN:199, GAP yayın no:114. Adana.

DEĞİRMENCİ KARATAŞ, D., KARATAŞ, H. ve ÖZDEMİR, G., 2015. Diyarbakır İli Bağcılığının Sektörel Durum Analizi. Dicle Üniv. Ziraat Fakt. Bahçe Bitk. Böl., 109s.

DOWNEY, M.O., HARVEY, J.S. and ROBINSON, S.P., 2004. The Effect of Bunch Shading on Berry Development and Flavanoid Accumulation in Shiraz Grapes. Australian Journal of Grape and Wine Research, 10: 55-73.

EL-GIZAWY, A.M., ABDALLAH, M.M.F., GOMAA, H.M. and MOHAMED, S.S., 1993. Effect of Different Shading Levels on Tomato Plants 2.Yield and Fruit Guality. Acta Hort. (ISHS), Vol.323: 349-354.

ERGENEOĞLU, F., TANGOLAR, S., GÖK, S., BÜYÜKTAŞ, N. ve ORHAN, E., 1999. Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Farklı Zamanlarda Plastik Örtü Altına Alınmasının Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. Tr. J. Agriculture and Forestry, 23(Ek Sayı 4): 899-908.

GÖKKAYNAK, A.G., 2015. Farklı Gölgeleme Uygulamalarının Manisa Koşullarında Aşılı Asma Fıdanı Üretiminde Fidan Randımanı ve Kalitesi Üzerine Etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 59s.

GÜÇLÜ, A., 2010. Bornova Koşullarında Organik Olarak Yetiştirilen Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Bitki Su Tüketimi ve Yaprak Su Potansiyeli-Verim İlişkilerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 106s.

GÜRSÖZ, S. ve BEKİŞLİ, M.İ., 2016. Şiraz Üzüm Çeşidinde Farklı Budama Şiddetlerinin Verim ve Kaliteye Etkisi. Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Sonuç Raporu, Proje No: 15035, 57s.

ISRAELI, Y., PLAUT, Z. and SCHWARTZ, A., 1995. Efffect of Shade on Banana Morphology, Growth and Production. Sci. Hort., 62: 45-56.

KARA, S. ve ÇOBAN, H., 2001. Örtü Altına Alınmış Asmada Üzümün Omca Üzerinde Muhafazası Üzerine Bir Araş. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 39(3): 25-32.

KARATAŞ, H. ve AĞAOĞLU, Y.S., 2005. Asmalarda Göz Verimliliği. Alatarım, 4(1): 13-22.

KARATAŞ, H., DEĞİRMENCİ, D. ve AĞAOĞLU, Y.S., 2010. Kalecik Karası Üzüm Çeşidinde (*Vitis vinifera* L.) Ürün Dalı İstikametlerinin Üzüm Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 24(1): 37-46.

KELLER, M.; ARNINK, K.J. and HRAZDINA, G., 1998: Interaction of nitrogen availability during bloom and light intensity during veraison. I. Effects on grapevine growth, fruit development, and ripening. Am. J. Enol. Vitic., 49: 333-340.

KİMURA, N. and KAWABUCHİ, A., 1984. A Simple Method of Covering with Plastic Film for The Protected Cultivation of Kyoho Grapes. Hort. Abstr., 54(11): pp8037.

KLIEWER, M., LIDER, L.A., B. and SCHULTZ, H.B., 1967. Influence of Artificial Shading of Vineyards on the Concentration of Sugar and

Organic Acid in Grapes. Am. J. Enol. Vitic., 18(2): 78-86.

KORKMAZ, Ş., 2005. Gölgeleme ve Su Düzeylerinin Çilekte Bazı Fenoloji, Verim Kalite ve Bitkisel Özellikler Üzerine Etkisi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 84s.

LAVEE, S., 1988. Quality of Grapevine fruit in Protected Culture-Parameters and Problems. Applied Agricultural Research, 3: 288-292.

Mc ARTNEY, S.J. and FERREE, D.C., 1999. Root and Cane Pruning Affect Vegetative Development, Fruiting and Dry-Matter Accumulation of Grapevines. Hort. Science, 34(4): 617-621.

MORRISON, J.C. and NOBLE, A.C., 1990. The Effects of Leaf and Cluster Shading on the Composition of Cabernet Sauvignon Grapes and on Fruit and Wine Sensory Properties. Am J Enol Vitic., 41: 193-200.

MURRAY, X.J., HOLCROFT, D.M., COOK, N.C. and WAND, S.J.E., 2005. Postharvest Quality of 'Laetitia' and 'Songold' (Prunus salicina Lindell) Plums as Affected by Preharvest Shading Treatments. Postharvest Biology and Technology, 37: 81–92.

ODABASIOGLU, M.İ., ADIGUZEL, A.R. ve GURSOZ, S., 2017. Effects of Boron Include Nanotechnological Foliar Fertilizer of Yield and Quality on Syrah (*Vitis vinifer*a L.) Grape Variety. IV. International Multidisciplinary Congress of Eurasia, 23-25 August, Rome-Italy, Volume:3, 1-9p.

OSMAN, A.B. and DODD, P.B., 1992. Changes in Some Physical and Chemical Characteristics of Strawberry (Fragarıa x Ananassa Duchesne) cv. Ostara Grown Under Different Shading Levels. Acta Hort., 292: 195-208.

ÖZTÜRK, E., 2016. Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Farklı Seviyede Salkım Ucu Kesme ve Hümik Madde Uygulamalarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 56s.

PENG, Y.H., RABE, E., and PENG, Y.H., 1998. Influence of Shading on Growth and Microenviroment of Container Growth Citrus Nursery Trees. Journal of Fruit Science, 15(4): 306-310.

ROJAS-LARA, B.A. and MORRISON, J.C., 1989. Differential Effects of Shading Fruit or Foliage on the Development and Composition of Grape Berries. Vitis, 28: 199-208.

ROTUNDO, A., FORLANI, M. and DIVAIO, C., 1998. Influence of Shading net on Vegetative and Productive Characteristics, Gas Exchange and Chlorophyll Content of the Leaves in two Blackberry (Rubus Ulmıfolıus Schott.) Cultivars. Acta Hort., 457: 333-340.

SAYMAN, M., 2016. Razaki Üzüm Çeşidinde Farklı Seviyede Şarj (Ürün Yükü) ve Hümik Madde Uygulamalarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 61s.

SEZEN, E. ve DARDENİZ, A., 2015. Farklı Kış Budama Dönemleri ve Yaz Budaması Uygulamalarının Yalova İncisi Üzüm Çeşidinin Verim ve Kalitesine Olan Etkilerinin Belirlenmesi. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. COMU J. Agric. Fac., 3(1): 15–27.

SMART, R.E., SMITH, S.M. and WINCHESTER, R.V., 1988. Light Quality and Quantity Effects on Fruit Ripening for Cabernet Sauvignon. Am. J. Enol. Vitic., 39(3): 250-258.

SÖYLEMEZ, S., 2004. Nektarinde Suni Gölgelemenin Bazı Bitki ve Meyve Özellikleri Üzerine Etkilerinin İncelenmesi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 126s.

SPAYD, S.E., TARARA, J.M., MEE, D.L. and FERGUSON, J.C., 2002. Separation of Sunlight and Temperature Effects on the Composition of *Vitis vinifera* cv. Merlot Berries. Am. J. Enol. Vitic. 53(3): 171-182.

SUVOCAREV, K., BLANCO, O., FACI, J.M., MEDINA, E. T. and MARTI´NEZ-COB, A., 2013. Transpiration of Table Grape (*Vitis vinifera* L.) Trained on an Overhead Trellis System Under Netting. Irrig Sci 31: 1289–1302.

ŞAHAN, E., 2013. Flame Seedless Ve Alphonse Lavallee Üzüm Çeşitlerinde Bilezik Alma ve Salkim Seyreltmesi Uygulamalarinin Bazi Salkim ve Tane Özellikleri Üzerine Etkileri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 73s.

UZUN, H.İ., 1993. Effects of Plastic Covering on Early Ripening of Some Table Grapes. Trend J. Agric. For, 17: 111-118.

YAĞCI, A. ve AYDIN, S., 2012. Açık Köklü Asma Fidani Üretiminde Farklı Gölgeleme Oranlarının Fidan Randıman Ve Kalitesine Etkileri. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, A27(Özel Sayı): 146-153s.

YAKUSHIJI, H., MORINAGA, K. and ONO, S., 1997. Effect of Different shading times on the fruit quality of 'fuyu' Japanese Persimmon (Dıospyros kakı l.). Acta Hort., 436: 165-170.

YILDIZ, D., 2013. Gölgelemenin Sırık Domates Yetiştiriciliğinde Verim, Kalite ve Bazı Argonomik Özellikler Üzerine Etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 55s.

The Effects of Different Sowing Times on the Flowering and Grain Growth Period of *Pisum* Genetic Resources

Fatih HANCI[1]*, Esra CEBECİ[2], Mehmet ŞİMŞEK[3]

[1]Erciyes University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Kayseri
[2]Bati Akdeniz Agricultural Research Institute, Antalya
[3]Atatürk Central Horticultural Research Institute, Yalova
*Corresponding author: tanerfatih@gmail.com

Abstract

Despite many reports about effects of sowing time on growth, yield, quality etc., only a few study has been published about on developmental periods in Pea. Whereas the understanding the change of development periods can lead to works on cold and drought stress tolerance. This study was conducted to investigate the effects of sowing time on flowering and seed development progress of different Pisum germplasm during 2016-2017. 14 P. sativum var arvense, 14 wrinkled genotypes and 14 smooth genotypes of P. sativum var sativum L., in total 42 acces¬sions were evaluated for the number of days to 50% flowering, flowering to pod formation, pod formation to milk stage seed and milk stage to seed harvest. The study was designed with the split plot in randomized complete blocks design with 3 replications. The four sowing times (11 and 22 November, 06 and 17 March) were allocated to main plots and genotype groups to subplots. Delay in sowing caused significant reduction in length of flowering and other periods. According to the results of variance analyses for the observed characters time flowering to pod formation, and milk stage to seed harvest were the significant for three factors (date, genotype group, and interaction). The time sowing to flowering, and flowering to pod formation, were significant for date and genotype group. Wrinkled seed peas have flowered earlier in all planting periods. However, in March sowings, the time between flowering and milk stage seed period was longer in the wrinkled group.

Key Words: Pea, Sowing Time, Flowering, Variance

Farklı Ekim Zamanlarının *Pisum* Genetik Kaynaklarının Çiçeklenme ve Dane Gelişimi Periyodu Üzerine Etkileri

Özet

Bezelyede ekim zamanının verim ve kalite üzerine etkileri hakkında çok sayıda rapor bulunmasına rağmen, gelişim periyotları üzerine etkisi ile ilgili çalışma sayısı oldukça azdır. Oysa gelişme periyotlarındaki değişimlerin anlaşılması, soğuk ve kuraklık stresi çalışmalarına yol gösterici olabilmektedir. Bu çalışma, ekim tarihinin farklı *Pisum* genetik kaynaklarının çiçeklenme ve tohum gelişim periyodu üzerine etkilerini araştırmak üzere 2016-2017 yıllarında yürütülmüştür. 14 *P. sativum* var. *arvense*, 14 kırışık daneli ve 14 yuvarlak daneli *P. sativum* var. *sativum* L. olmak üzere toplam 42 genotip, tohum ekiminden %50 çiçeklenmeye kadar geçen süre, çiçeklenmeden bakla taslağı oluşumuna kadar geçen süre, bakla oluşumundan süt olum dönemine kadar geçen süre ve süt olumdan tohum hasatına kadar geçen süre bakımından değerlendirilmiştir. Deneme, üç tekerrürlü, tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre yürütülmüştür. Dört ekim zamanı (11 ve 22 Kasım, 3 ve 6 Mart) ana parsel, genotiplerin grupları ise alt parselleri oluşturmuştur. Ekim tarihin uzaması, çiçeklenme ve diğer periyotlarda gecikmelere yol açmıştır. Varyans analizine göre, bakla oluşumundan süt olumuna ve süt olumundan tohum hasatına kadar geçen süre üzerinde her üç faktörün (ekim zamanı, gruplar ve interaksiyonu); ekimden çiçeklenmeye ve çiçeklenmeden bakla oluşumuna kadar geçen süre üzerinde ise zamanın ve grupların önemli etkisi bulunmuştur. Kırışık tohumlu bezelyeler, tüm ekim dönemlerinde daha erken çiçeklenmiştir. Ancak Martta yapılan ekimlerde, çiçeklenme ile süt olum dönemi arasındaki süre, kırışık danelilerde daha uzun sürmüştür.

Anahtar Kelimeler: Bezelye, Ekim Zamanı, Çiçeklenme, Varyans

Giriş

Bezelyenin dâhil olduğu *Pisum* cinsinin taksonomik sınıflandırmasında, geniş fenotipik ve genetik değişkenliğe rağmen farklı yaklaşımlar mevcuttur (Korstein ve Bogdanova, 2008). Güncel "*Birleştirilmiş Taksonomik Sınıflandırma Sistemi*" verilerine göre *Pisum* cinsi iki tür içermektedir: *P. fulvum* ve *P. sativum*. Bu sınıflandırmaya göre *P. sativum* beş alt tür ihtiva etmektedir: *P. sativum* var. *arvense* (L.) (tarla bezelyesi), *P. sativum* var. *elatius* (Steven ex M. Bieb.) Alef., *P. sativum* var. *macrocarpon* Ser., *P. sativum* var. *pumilio* Meikle, *P. sativum* var. *sativum* L. (bahçe bezelyesi) (ITIS, 2018).

Bezelye yetiştiriciliğinde erken ekimle ve erken çiçeklenen çeşitlerin kullanımı ile verim artırılabilmektedir (Bozoğlu ve ark., 2007). İlkbaharın ileri dönemlerinde yapılan tohum ekimi, yüksek sıcaklıkların etkisiyle gelişmeyi hızlandırmakta ve minimum büyüme ile generatif döneme geçişe sebep olmaktadır. Bu da dengesiz gelişime bağlı olarak verim kaybına yol açmaktadır (Silim, 1984).

Taze bezelye için sonbahar ekiminin bazı önemli avantajları mevcuttur. Bu dönemde yapılan ekimle, daha erken hasat mümkün olmakta bu durum ürün işleme tesisleri için avantaj sağlamaktadır. Sağlanan bu erkencilik, bölge şartlarına bağlı olarak ikinci ürün için imkân oluşturmaktadır. Sonbaharda yapılan ekimde, bitkinin dane bağlama dönemi daha erken tamamlandığından, kuraklıktan etkilenme riski azalmaktadır. Bu nedenle sulama açısından yetiştiriciye tasarruf imkânı vermektedir. Bununla birlikte sonbahar ekiminin bazı dezavantajları da vardır. Özellikle kış döneminde toprağın çok ağır olması, *Aphanomyces euteiches* gibi bazı etmenlerin hastalık yapmasına neden olmaktadır. Benzer şekilde, kışın düşük seyreden sıcaklıklar soğuk zararı riskini de beraberinde getirmektedir. Başka bir dezavantaj da, kuş zararının söz konusu olmasıdır (Dickson, 1985).

Siddique ve ark., (2002), bezelyede ekim zamanının verim ve verim bileşenleri üzerine etkisini inceledikleri bir çalışmada, bu sürecin gecikmesiyle ölçülen değerlerde düşüşün yaşandığını tespit etmişlerdir. Silim (1984) yürüttüğü benzer bir çalışmada, Kasım ve Mart aylarında yaptıkları ekimde, Eylül, Ekim ve Nisan aylarına göre daha yavaş bir bitki gelişimi gözlemlemiştir. Bu ayda yapılan ekimde, Mart ayına göre 2-3 hafta erkencilik elde edilmiştir. Ceyhan ve Önder (1999) Konya koşullarında yürüttükleri bir çalışmada, erken ekimin bezelye kuru danesinde yüksek verim ve protein içeriği açısından olumlu sonuçlar verdiğini bildirmiştir. Düzdemir ve ark., (2004), tarafından Tokat koşullarında yürütülen bir çalışmada, 7 Kasım ve 9 Mart tarihlerinde yapılan ekimlerde bezelye çeşitleri arasında önemli farkların ortaya çıktığını, kışlık ekimlerde bitki boyunun yazlık ekime göre daha yüksek olduğunu, ancak yazlık ekimlerin daha yüksek tane verimi sağladığını vurgulamışlardır.

Bezelyede ekim zamanının verim ve kalite kriterleri üzerine etkilerini inceleyen birçok çalışma mevcuttur. Ancak, farklı ekim zamanlarının çiçeklenme, bakla oluşumu, süt olumu ve hasat evreleri arasındaki süreleri nasıl etkilediğine dair çalışma oldukça sınırlıdır. Oysa kuraklık riskinin olduğu bölgeler için, bakla oluşturma ve süt olum devresinin yağışlı döneme denk gelmesi, çiçeklenme döneminin ise ilkbahar geç donlarının bittiği dönemde yaşanması istenmektedir. Bu çalışmada, Yalova koşullarında 42 *Pisum* genotipinin oluşturduğu 3 farklı grubun (*P. sativum* var. *arvense* L., kırışık daneli *P. sativum* var. *sativum* L., yuvarlak daneli *P. sativum* var. *sativum* L.) dört farklı ekim dönemine bağlı çiçeklenme ve diğer gelişim dönemleri arasındaki farklar incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Çalışmanın materyalini, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde yürütülen "Sanayiye Uygun Taze Bezelye (*Pisum sativum* L.) Yarı Yol Materyalinin Oluşturulması" projesi kapsamında kurulan gen havuzunda mevcut 42 *Pisum* genotipi oluşturmaktadır. Bunlar, *P. sativum* var. *arvense* (Grup-I), kırışık daneli *P. sativum* var. *sativum* L. (Grup-II) ve yuvarlak daneli *P. sativum* var. *sativum* L. (Grup-III) gruplarından eşit miktarda seçilmiştir (her gruptan 14 adet). Deneme Enstitüye ait uygulama arazilerinde, 2016–2017 yıllarında yürütülmüştür. Tohum ekimleri her genotipi temsilen, bir tekerrürde en az 8 bitki

olacak şekilde, 11 Kasım - 22 Kasım 2016 ve 06 Mart – 17 Mart 2017 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma, tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. 4 farklı ekim zamanı ana parselleri, 3 farklı grup ise alt parselleri oluşturmuştur. Veriler, 42 adet genotipte her bir tekerrür için en az 6 bitkiden ayrı ayrı alınmıştır. Bu süreçte, tohum ekiminden bitkilerin %50'si çiçekleninceye kadar geçen süre (FT, gün), %50 çiçeklenmeden bitkilerin %50'sinde ilk bakla taslaklarının görülmeye başladığı döneme kadar geçen süre (BF, gün), bakla oluşumu başlangıcından süt olumu döneminde %50 oranında ilk danelerin görüldüğü döneme kadar süre (MS, gün) ve süt olumundan tam olum döneminde tohum hasatına kadar geçen süre (SH, gün) belirlenerek kaydedilmiştir. Sonuçların yorumlanmasında öncelikle her bir genotip ayrı incelenmiş, ardından her bir gruba ait (3 adet) genotiplerin sonuçları bir araya getirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Her bir genotip için gözlenen çiçeklenme ve diğer gelişim periyotları Çizelge 1' de gösterilmiştir. Kışlık ekimlerde (11 ve 22 Kasım), %50 çiçeklenme (FT) için en uzun süre 23 numaralı genotipte (yuvarlak daneli *P. sativum* var *sativum* L., 162 gün); en kısa süre ise 159 numaralı genotipte (kırışık daneli *P. sativum* var *sativum* L., 105 gün) kaydedilmiştir. Yazlık ekimlerde ise (06 ve 17 Mart), en uzun FT değeri 74 gün ile 132 numaralı genotipte (*P. sativum* var *arvense* L.,) en kısa FT değeri 36 gün ile 159 numaralı genotipte belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda, FT ile ilgili olarak, grupların ve ekim zamanlarının etkisi önemli ($p<0,01$); bu ikisi arasındaki interaksiyon ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). %50 çiçeklenme süresi, genotip gruplarından bağımsız şekilde, ekimin gecikmesine bağlı olarak kısalmıştır. Gruplar arasındaki fark incelediğinde ise, yuvarlak daneli *P. sativum* var. *sativum* L. (101,93 gün) ve *P. sativum* var. *arvense* L. (101,13 gün) grupları arasındaki farkın önemsiz olduğu anlaşılmaktadır ($p<0,01$). Kırışık daneli bezelye genotipleri, diğerlerine göre daha erken çiçeklenmiştir (92,09 gün) (Çizelge 3).

Kışlık ekimlerde (11 ve 22 Kasım), %50 çiçeklenmeden ilk bakla taslaklarının görülmeye başladığı döneme kadar (BF) geçen en uzun süre 127 (Grup-I) ve 158 (Grup-II) numaralı genotiplerde (26 gün); en kısa süre ise 110 (Grup-II) numaralı genotipte (19 gün) kaydedilmiştir. Yazlık ekimlerde ise (06 ve 17 Mart), en uzun BF değeri 24 gün ile 159 numaralı genotipte (Grup-II) en kısa BF değeri 9 gün ile 132 (Grup-I) ve 141 (Grup-II) numaralı genotiplerde belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda, BF sonuçlarında, grupların ve ekim zamanlarının etkisi önemli ($p<0,01$); bu ikisi arasındaki interaksiyon ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). BF süreleri, genotip gruplarından bağımsız şekilde, ekimin gecikmesine bağlı olarak kısalmıştır. Ancak, %50 çiçeklenme süresinden farklı olarak, sonbahar ve ilkbahar dönemlerinin kendi içlerinde, fark ortaya çıkmamıştır. Gruplar arasındaki fark incelediğinde ise, kırışık daneli *P. sativum* var. *sativum* L. (20,54 gün) grubunun daha uzun sürede bakla taslağı oluşturduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4).

Kışlık ekimlerde (11 ve 22 Kasım), ilk bakla taslaklarının görülmeye başladığı dönemden süt olum dönemindeki ilk danelerin görüldüğü döneme kadar (MS) geçen en uzun süre 159 (Grup-II) numaralı genotipte (24 gün); en kısa süre ise 27 (Grup-III) numaralı genotipte (7 gün) kaydedilmiştir. Yazlık ekimlerde ise (06 ve 17 Mart), en uzun MS değeri 34 gün ile 141 numaralı genotipte (Grup-II) en kısa MS değeri 6 gün ile 132 (Grup-I) ve 19 (Grup-III) numaralı genotiplerde belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda, MS sonuçlarında, grupların, ekim zamanlarının ve aralarındaki interakiyonun etkisi önemli ($p<0,01$) bulunmuştur (Çizelge 2). En uzun MS değeri 06 Martta yapılan ekimde Grup-II' de (kırışık daneli bahçe bezelyeleri) gözlenmiştir (19 gün). En kısa MS değerleri ise, Grup-III' den (yuvarlak daneli bahçe bezelyeleri) elde edilmiştir (12,50 ve 12,07 gün).

Çizelge 1. Genotiplere ait gelişme periyotları (gün)

Grup	Genotip No	FT				PF				MS				SH			
		D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4
I-*P. sativum* var *arvense* L.	115	154	144	63	52	23	22	16	17	19	21	14	12	25	26	20	21
	116	159	149	68	57	24	23	13	13	14	18	15	15	23	17	20	21
	120	160	149	65	55	21	22	21	20	11	12	8	7	27	25	24	24
	122	142	131	55	45	22	22	23	23	19	21	18	18	37	36	23	22
	123	154	143	63	53	25	25	11	11	18	22	19	18	23	19	27	26
	124	154	144	61	50	23	22	16	17	16	18	13	12	22	21	27	27
	125	154	143	63	52	24	25	21	21	16	19	11	11	25	25	23	23
	126	154	144	62	51	21	20	11	11	18	20	19	18	27	23	27	28
	127	154	143	64	54	**26**	**26**	13	13	18	20	16	14	20	19	20	22
	128	163	152	52	42	20	22	18	17	19	21	21	21	18	**14**	21	21
	129	136	125	51	40	22	24	22	22	19	20	18	17	45	41	30	**31**
	130	151	140	68	57	20	22	12	12	18	18	14	15	30	28	23	22
	131	141	130	62	52	23	25	16	16	19	21	14	13	33	31	25	24
	132	155	145	**74**	64	22	22	10	**9**	10	11	**6**	**6**	31	30	26	26
II-Kırışık tohumlu *P. sativum* var. *sativum* L.	8	144	133	56	45	24	24	21	22	15	19	14	14	34	30	24	23
	11	136	125	53	42	23	24	10	10	18	21	27	27	42	40	29	29
	12	137	126	52	41	24	24	16	16	16	18	25	24	39	38	25	26
	108	145	134	56	45	24	25	25	25	16	19	13	12	33	29	23	24
	109	149	138	56	45	22	22	13	14	16	18	22	21	36	34	27	26
	110	151	141	62	52	20	**19**	19	19	18	22	8	6	29	25	29	30
	113	146	135	56	45	23	24	22	22	8	11	15	15	43	39	22	22
	114	146	135	56	46	24	24	20	19	18	21	14	14	29	27	22	22
	121	133	122	49	40	24	24	22	20	10	13	15	15	34	33	22	22
	141	137	126	52	42	22	23	10	**9**	16	17	33	**34**	45	**46**	18	**17**
	158	143	132	53	43	24	**26**	20	20	11	13	21	19	42	38	22	23
	159	116	**105**	46	**36**	23	24	**24**	23	22	**24**	19	19	44	40	**17**	**17**
	160	146	135	56	45	23	25	12	12	18	18	24	25	28	26	28	28
	161	137	127	59	48	23	22	16	16	18	22	16	16	40	38	29	29
III-Yuvarlak tohumlu *P. sativum* var. *sativum* L.	17	155	145	63	52	21	21	20	20	18	19	13	13	26	25	24	25
	18	154	143	60	50	21	22	21	20	19	22	9	9	24	20	23	23
	19	145	134	66	55	23	23	18	18	9	11	**6**	**6**	44	41	23	23
	20	146	135	64	53	22	22	12	13	16	20	16	14	34	30	28	29
	21	146	135	63	52	23	23	14	14	18	20	14	14	30	31	25	24
	22	143	132	62	52	23	23	20	19	15	17	9	9	37	36	27	27
	23	**162**	152	69	59	22	22	13	12	17	20	9	9	20	16	25	25
	24	154	143	69	59	22	22	14	13	15	18	10	9	27	25	26	26
	25	137	126	57	46	22	22	19	20	18	20	19	17	40	41	23	24
	26	144	134	62	52	24	25	21	20	19	21	8	8	32	26	24	24
	27	160	149	68	58	20	22	13	13	**7**	**7**	11	11	32	31	25	24
	28	148	137	62	51	21	23	15	16	16	18	15	14	32	28	26	27
	29	148	137	66	55	22	24	11	11	16	16	18	18	35	33	22	22
	30	151	140	57	46	24	25	14	14	18	19	18	18	24	22	26	26

FT: %50'si çiçekleninceye kadar geçen süre; BF: FT' den, ilk bakla taslaklarının görülmeye başladığı döneme kadar geçen süre; MS: BF' den süt olumu döneminde %50 oranında ilk danelerin görüldüğü döneme kadar süre; SH: MS' den süt olumundan tam olum döneminde tohum hasatına kadar geçen süre.

Çizelge 2. Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F Değeri			
		FT	PF	MS	SH
Gruplar	2	114,86*	6,71*	21,77*	30,56*
Ekim Zamanı	3	7429,96*	128,02*	12,09*	61,69*
Grup*E. Zamanı	6	1,75^{ns}	0,49^{ns}	7,09*	10,53*
Düzeltilmiş Toplam	503				
Hata	492				

FT: %50'si çiçekleninceye kadar geçen süre; BF: FT' den, ilk bakla taslaklarının görülmeye başladığı döneme kadar geçen süre; MS: BF' den süt olumu döneminde %50 oranında ilk danelerin görüldüğü döneme kadar süre; SH: MS' den süt olumundan tam olum döneminde tohum hasatına kadar geçen süre.

Çizelge 3: Tohum ekiminden %50 çiçeklenmeye kadar geçen süreler

Ekim Zamanı	*Grup-I*	*Grup-II*	*Grup-III*	Ortalama
11.11.2016	*152,21*	*140,43*	*149,50*	147,38 A
22.11.2016	*141,57*	*129,57*	*138,71*	136,62 B
06.03.2017	*62,21*	*54,43*	*63,43*	60,02 C
17.03.2017	*51,71*	*43,93*	*52,86*	49,50 D
Ortalama	101,93 a	92,09 b	101,13 a	

LSD: Grup için 1,42; Ekim Zamanı İçin 1,64. CV:45,44

Çizelge 4: %50 çiçeklenmeden ilk bakla taslaklarının görülmesine kadar geçen süreler

Ekim Zamanı	Grup-I	Grup-II	Grup-III	Ortalama
11.11.2016	*22,57*	*23,07*	*22,14*	22,60 A
22.11.2016	*23,00*	*23,57*	*22,79*	23,12 A
06.03.2017	*15,93*	*17,86*	*16,07*	16,62 B
17.03.2017	*15,86*	*17,64*	*15,93*	16,48 B
Ortalama	19,34 b	20,54 a	19,23 b	

LSD: Grup için 0,78; Ekim Zamanı İçin 0,90. CV:24,48

Çizelge 5: Bakla taslaklarının görülmesinden, süt olumu dönemine kadar geçen süreler

Ekim Zamanı	Grup-I	Grup-II	Grup-III	Ortalama
11.11.2016	16,71 bcd	15,71 cde	15,79 cde	*16,07*
22.11.2016	18,71 ab	18,29 ab	17,71 abc	*18,24*
06.03.2017	14,71 de	19,00 a	12,50 f	*15,40*
17.03.2017	14,07 ef	18,64 ab	12,07 f	*14,93*
Ortalama	*16,05*	*17,91*	*14,52*	

LSD: Grup için 1,01; Ekim Zamanı İçin 1,17; İnteraksiyon için 2,02. CV:32,27

Kışlık ekimlerde (11 ve 22 Kasım), süt olum dönemindeki ilk danelerin %50 oranında görüldüğü dönemden tohum hasatına kadar (SH) geçen en uzun süre 141 (Grup-II) numaralı genotipte (46 gün); en kısa süre ise 128 (Grup-I) numaralı genotipte (14 gün) kaydedilmiştir. Yazlık ekimlerde ise (06 ve 17 Mart), en uzun SH değeri 31 gün ile 129 numaralı genotipte (Grup-I) en kısa SH değeri 17 gün ile 141 ve 159 (Grup-II) numaralı genotiplerde belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda, SH değerlerinde, grupların, ekim zamanlarının ve aralarındaki interakiyonun etkisi önemli ($p<0,01$) bulunmuştur (Çizelge 2). En uzun SH değeri 11 Kasımda yapılan ekimde, Grup-II' de (kırışık daneli bahçe bezelyeleri) gözlenmiştir (37 gün). En kısa SH değerleri ise, tüm gruplar için İlkbaharda yapılan ekimlerde elde edilmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6: Süt olumu döneminden, tohum hasatına kadar geçen süreler

Ekim Zamanı	Grup-I	Grup-II	Grup-III	Ortalama
11.11.2016	27,57 de	37,00 a	31,21 c	*31,93*
22.11.2016	25,36 ef	34,50 b	28,93 cd	*29,60*
06.03.2017	24,00 f	24,07 f	24,79 f	*24,29*
17.03.2017	24,14 f	24,14 f	24,93 f	*24,40*
Ortalama	*25,27*	*29,93*	*27,46*	

LSD: Grup için 1,17; Ekim Zamanı İçin 1,35; İnteraksiyon için 2,34. CV:25,04

Çizelge 7. Gruplara ait gözlem tarihleri

Grup	Ekim Tarihi	FT	BF	MS	SH
I	11.11.2016	12.04.2017	04.05.2017	21.05.2017	18.06.2017
	22.11.2016	12.04.2017	05.05.2017	24.05.2017	18.06.2017
	06.03.2017	07.05.2017	23.05.2017	06.06.2017	30.06.2017
	17.03.2017	07.05.2017	23.05.2017	06.06.2017	30.06.2017
II	11.11.2016	31.03.2017	23.04.2017	09.05.2017	15.06.2017
	22.11.2016	31.03.2017	24.04.2017	12.05.2017	15.06.2017
	06.03.2017	29.04.2017	17.05.2017	05.06.2017	29.06.2017
	17.03.2017	29.04.2017	17.05.2017	05.06.2017	29.06.2017
III	11.11.2016	09.04.2017	01.05.2017	17.05.2017	17.06.2017
	22.11.2016	09.04.2017	02.05.2017	20.05.2017	18.06.2017
	06.03.2017	08.05.2017	24.05.2017	06.06.2017	30.06.2017
	17.03.2017	08.05.2017	24.05.2017	05.06.2017	30.06.2017

FT: %50 çiçeklenme, BF: İlk bakla taslaklarının görülmeye başlaması, MS: süt olumu döneminde %50 oranında ilk danelerin görülmesi, SH: tohum hasatı

Bugüne kadar bezelyede ve diğer *Pisum* türlerinde ekim zamanıyla ilgili yapılmış yayınlar, ağırlıklı olarak verim bileşenleri (bakla sayısı, bakladaki dane sayısı, dane çapı vb.) ve kalite kriterleri ile ilgilidir. Bazı yayınlarda ise, bu kriterlere ek olarak çiçeklenme ve hasat tarihleri de irdelenmiştir (Dickson, 1985; Ceyhan, 2000; Önder ve Ceyhan, 2001; Düzdemir ve ark., 2004; Singh ve Singh, 2011; Sirwaiya, 2015) Çalışmamızda, tohum ekim zamanına bağlı olarak her üç grupta da çiçeklenme için geçen süre kısalmıştır. Alan ve Geren (2012) İzmir koşullarında, Karayel (2012) Samsun koşullarında bezelyede ekim zamanın ilerlemesinin, çeşitlerin çiçeklenme ve buna bağlı olarak meyve bağlama sürelerinin kısalmasına neden olduğunu bildirmiştir. Benzer tespitler, Silim (1984) ve Soya ve ark., (1989) tarafından yapılan bildiriler ile uyumludur. Ancak Kasım ayı içindeki 11 gün ara ile yapılan ekim tüm gruplarda ve tüm gelişme döneminde tarihleri değiştirmemiştir. Benzer sonuç Mart ayında yapılan iki ekimde de geçerlidir (Çizelge 7). Buradan, geç yapılan ekimin, bitkinin generatif aşmaya daha kısa sürede girmeye zorladığı sonucuna ulaşılabilir (Silim 1984; Dickson 1985). Kışlık ekimle çiçeklenme zamanı bakımından 25-29 gün, süt olum dönemi bakımından 14-26 gün, tohum hasatı bakımından ise 12-14 gün erkencilik sağlanmıştır. Önder ve Ceyhan (2001), Bozoğlu ve ark., (2007), Biçer (1997) erken yapılan ekim sonucunda, hasatın da daha önce yapıldığını bildirmiştir. Çalışmamızda, çiçeklenme için geçen süre kışlık ekimlerde 129,57 ile 152,21 gün arasında değişmiştir. Karayel (2012) Samsun koşullarında 13 Kasım ekiminde farklı bezelye genotipleri için çiçeklenme süresini 127-163 gün; Biçer (1997) Diyarbakır koşullarında 29 Kasımda yapılan ekimde 152 gün olarak bildirmiştir.

Sonuç

Kırışık daneli bezelye grubunun, yuvarlak daneli bezelyelerden kışlık ekimde 9,10 gün; yazlık ekimde 8,96 gün erken çiçeklendiği; P. *sativum* var *arvense* grubundan ise kışlık ekimde 11,89 gün yazlık ekimde 7,78 gün erken çiçeklendiği görülmüştür. Ancak çiçeklenme ile dane süt olumu dönemi arasındaki süreler incelendiğinde, ilkbahar ekiminde, kırışık daneli bezelyelerin diğerlerine göre daha yavaş gelişme gösterdiği, yuvarlak daneli bezelyelerin ise aynı ekim döneminde kırışık danelilere göre 6 gün daha erkenci olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum, süt olumu ile tam olum dönemleri arasındaki süre bakımından tam tersi bir seyir göstermiştir. Sonbaharda ekilen kırışık daneli bezelyeler, aynı dönemde ekilen yuvarlak daneli bezelyelere göre yaklaşık 6 gün daha yavaş gelişmiştir. Tespit edilen bu değişkenliklerin kırışık ve yuvarlak daneli bezelyelerin tohum fizyolojileri arasındaki farktan kaynaklanabileceği değerlendirilmiştir.

Teşekkür

Bu çalışmadaki faaliyetler, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından, TAGEM/BBAD/16/A09/P05/05 no' lu "Sanayiye Uygun Taze Bezelye (*Pisum sativum* L.) Yarı Yol Materyalinin Oluşturulması" projesi kapsamında finanse edilmiştir.

Kaynaklar

Alan, Ö., Geren, H., 2012. Bezelye'de (*Pisum sativum* L.) farklı ekim zamanlarının tane verimi ve diğer bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 49 (2): 127-134.

Biçer, B.T., 1997. Diyarbakır koşullarında tane bezelye çeşitlerinde sulama ve ekim zamanının verim ve verim unsurlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Boswell, V.R., 1926. The influence of temperature upon the growth and yield of garden peas. Proceedings American Society of Horticultural Science, 23: 162-68.

Bozoğlu, H., Peksen, E., Peksen, A., Gulumser, A., 2007. Determination of the yield performance and harvesting periods of fifteen pea (*Pisum sativum* L.) cultivars sown in autumn and spring. Pakistan J. Bot. 39(6): 2017-2025.

Castillo, A.G., Hampton, J.G., Coolbear, P., 1993. Effect of population density on within canopy environment and seed vigour in garden peas *(Pisum sativum* L.) Proceedings of the Agronomy Society of New Zealand 23: 99-106

Ceyhan, E., Önder, M., 1999. Konya ekolojik sartlarında farklı ekim zamanlarının yemeklik bezelye *(Pisum sativum* L.) Cesitlerinde verim ve kalite uzerine etkileri. Turkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt III Cayır Mera Yem Bitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller. 15-18 Kasım, s:377-382, Adana.

Ceyhan, E., 2000. Konya ekolojik şartlarında farklı ekim zamanlarının yemeklik bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinde verim, verim unsurları ile kalite üzerine etkileri, Selçuk Üniversitesi Fen Bil.Ens. (Yüksek Lisans Tezi), Konya.

Dickson, R.L., 1985. Sowing date and seed treatment effects on autumn sown vining peas (*Pisum sativum*). Master of Thesis, Canterbury University.

Dumolin, V.B., Denis, J.B., Henaut, I.L., Eteve, G., 1996. Interpreting yield instability in pea using genotypic and environmental covariates. Crop Science, 36: 1154.

Düzdemir, O., Ece, A., Akdağ, C., Uysal, F., 2004. Bezelye'de (*Pisum sativum* L.) kışlık ve yazlık yetiştirilme olanaklarının belirlenmesi, V. Sebze Tarımı Sempozyumu, Çanakkale, s:201-206.

Gopalkrishnan, T.R., 2007. Vegetable Crops. New India publishing agency Pitampura , New Delhi 110088.

Gülümser, A., Seyis, F., Bozoğlu, H., 1994. Samsun Ekolojik sartlarında kıslık ve yazlık olarak ekilen bezelye cesitlerinin konservecilik özellikleri ile tane verimlerinin tespiti. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan Cilt 1, Agronomi Bildirileri, s: 87-90, İzmir.

ITIS, 2018. Integrated Taxonomic Information System. . Integrated Taxonomic Information System on-line database. http://www.itis.gov. (Erişim tarihi 19 Ocak 2018).

Jiaojiao, S., Jing, W., XueBiao, P., Jianke, L., Hong, X. 2013 Effects of the sowing date on the growth and development, yield formation and water use efficiency of pea in Agro-pastoral Ecotone. *J. China Agric. Univ*. 18(3): 55-60.

Karayel, R., 2012. Samsun' da ekilen bezelye genotiplerinin bazı fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesi ve ıslah materyali olarak uygunluğunun değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Kosterin, O.E., Bogdanova, V.S., 2008. Relationship of wild and cultivated forms of *Pisum* L. as inferred from an analysis of three markers, of the plastid, mitochondrial and nuclear genomes. Genet Resour Crop Evol 55,735-755.

Milbourn, G.M., Hardwick, R.C., 1968. The growth of vining peas. 1) The effect of time of sowing. Journal of Agricultural Science. Cambridge, 70: 393 402.

Önder, M., Ceyhan, E., 2001. Farklı zamanlarda ekilen bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinde tane, sap ve bakla verimi ile hasat indekslerinin belirlenmesi, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 15(26):129-138.

Roques, F.P., Duchene, E., Scaife, A., 1992. Variation of the length of the vegetative period in *Pisum sativum* L., Consequences on the choices of sowing date. Proceedings second congress of the European Society for Agronomy, Warwick University 23-28 August 1992, 126-127 (CAB Abstract 88 of 96/1992).

Siddique, A.B., Wright, D., Mahbub, S.M., 2002. Effect of sowing date on the phenology, seed yield and yield components of peas. Online J. Biol. Sci. 2(5): 300-303.

Silim, S.N., Hebblethwaite, P.D., Heath, M.C., 1984. Comparison of autumn and spring sowing date on growth and yield of combining peas (Pisum) Agricultural Science, Cambridge

Singh, R., Singh, P.M., 2011. Effect of sowing dates and varieties on yield and quality of garden pea seed. Veg. Sci. 38(2): 184-187.

Sirwaiya, S., 2015. Effect of sowing dates and varieties on growth, yield and quality of seed in garden pea (*Pisum sativum* L.). Master of Thesis, College of Horticulture, Mandsaur.

Soya, H., Çelen, A.E., Tosun, M., 1989. Sıra arası mesafesi ve ekim zamanının yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.)'nde saman verimi ve verim özelliklerine etkisi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(3):11-21.

Özdemir, S., 2002 .Yemeklik Baklagiller. Hasad Yayıncılık Ltd. Sti., s:142

Comparison of Different Methods to Determination of Bulb Dry Skin Color in Onion

Fatih HANCI[1]*, Ali Fuat GÖKÇE[2]

[1]Erciyes University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Kayseri
[2]Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Niğde Ömer Halisdemir University, Niğde
*Corresponding author: tanerfatih@gmail.com

Abstract

The dry skin color is one of the most important factors, which influence consumer preferences in Onion (*Allium cepa* L.). Visual assessments using color charts scales are the most common method for evaluating color in onion breeding and production programs. Although these assessments are fast and easy to implement, they have some disadvantages such as perception differences among evaluators. This study was conducted to compare the results of different measurement methods: a) visual color assessments using color chart b) readings of Chroma-Meter c) measurements on digital images. 83 locally grown populations, which were collected from different regions of Turkey, 3 breeding lines, and 10 commercial varieties, a total of 96 accessions, were used as plant material. Cluster analysis carried out on the matrix of Euclidean distances generates a dendrogram using Ward method based on the variations associated with four data set (L, a, b; L, c, h; R, G, B; and Wilson color classes) obtained from three methods. At the end of the study, differences were found among clusters for different measurements. The "L, a, b" data set appears to be the most useful parameter to detailed a classification of onion dry skin color.

Key Words: Onion, Breeding, Skin Color, Clustering

Introduction

Alliums are a diverse taxon encompassing nearly 500 species, including onion, leek, garlic, shallot etc., and belong to the family *Alliaceae*. The *Allium* species are not evenly distributed within the northern hemisphere since most of them occur in Asia and Europe. A region of especially high species diversity occurs in Turkey and in the Irano-Turanian floristic region, i.e. Iran, Northern Iraq, Afghanistan, Central Asia and West Pakistan. The number of species decreases away from this center of diversity (Rabinowitch and Brewster, 1990).

The onion (*Allium cepa* L.) has an economic importance with a world production of over 85.7 million tons in 2013. Turkey produces 1.9 million tons of onions annually, which is 2.2% of world onion production, and it ranks as the 6th largest onion producer. It is grown on more than 63.700 ha in Turkey and its productivity is 2.98 t da-1, which is high in comparison with the productivity of 1.93 t ha-1 worldwide (FAO, 2013). Bulb dry skin color in onion is conditioned by the interaction of at least five major loci: *I, C, R, L, G* (Reiman, 1931; Clarke et al., 1944; El-Shafie and Davis, 1967; Khar et al., 2008). The locus "I" has dominant inheritance and inhibits pigment production, resulting in the appearance of white color. For this reason, it is known as "dominant white". In addition to the "I" locus, "C" locus has an effect on white color. If this locus is homozygous recessive, regardless of others, white color appears. For this reason, it is called "recessive white". Colored bulbs (chartreuse, light red, red, or yellow) require the homozygous recessive genotype at the "I" locus and a dominant allele at the "C" locus. In plants that are iiC-, a dominant allele at the G locus produces golden yellow bulbs, and the homozygous recessive genotype (iiC-gg) conditions chartreuse bulbs. The R locus is responsible for the red color pigments produced by the epidermal cells. Light-red bulbs are produced when the plant is iiC-G- and has dominant alleles at both the L and R loci; bulbs with deeper red colors are produced when both the L and R loci are homozygous dominant. If either the L or R locus is

homozygous recessive, yellow bulbs are produced (El-Shafie and Davis, 1967; Cramer and Havey, 1999; Khar et al., 2008). Color is the basis for sorting many products into commercial grades, but the concentration of pigments or other specific constituents might provide a better quality index (Lancaster et al., 1997; Abbott, 1999). Color relates more directly to consumer perception of appearance, pigment concentration may be more directly related to maturity, and concentration of certain other constituents relates more closely to flavor (Abbott, 1999).

One of the most important determining factors in consumer preferences is the dry skin color of the onion bulbs. Because onion bulb skin color is important to breeders and practitioners, it is routinely evaluated in cultivar trials. The most common method for identifying color is the comparison made from color catalogs. However, it is very important to express color on standard scales especially for products of high export value. In some cases, dry skin colors, which even affect the names of onion varieties, are often described by the human eye as well as non-standard definitions. However, Gökay and Gündoğdu (2001) report that color classification, defined by digital methods, can eliminate the ambiguities caused by perceptual differences. According to the same researchers, the color selectivity of people varies according to person and age. Also, the perception of darkness and clarity of colors is different according to a person. As a result, when the color is expressed, erroneous results arise. Color charts, such as Wilson color chart (Wilson, 1938) serve as references that can help evaluators standardize color ratings (Mills et al., 1995). However, comparisons of chart colors may vary among evaluators because of perception differences, abnormal color vision, and variable lighting conditions (Mills and Engelke, 1997; Landschoot and Mancino, 2000).

The color of an object can be described by several color coordinate systems (Clydesdale, 1978; Francis, 1980; Hunter and Harold, 1987; Minolta, 1994). Some of the most popular systems are RGB (red, green and blue), which is used in digital photographs, Hunter L a b, CIE {(Commission Internationale de l'Eclairage) L* a* b*, CIE XYZ, CIE L* u* v*, CIE Yxy, and CIE LCH)} (Abbott, 1999) (Figure 1).

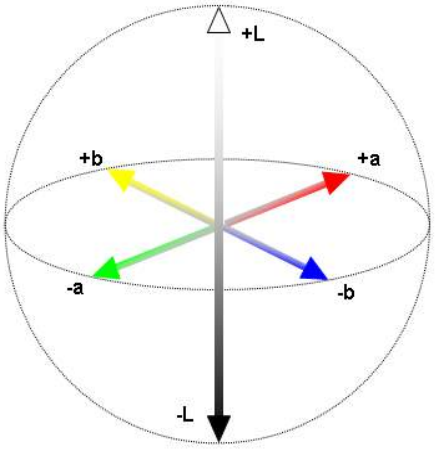


Figure 1. Formation of colors in CIELab space (Weatherall and Coombs, 1992).

As a three-dimensional array element, A {R, G, B} is to express 16,777,216 colors as a one-dimensional array of elements, often called "16 million colors", consisting of a combination of three main colors. RGB is the most common color space used to represent colors numerically. RGB color space or RGB color system, constructs all the colors from the combination of the Red (255, 0 , 0), Green (0, 255, 0) and Blue (0, 0, 255) colors. A pixel on the colored image forms a three element array with R, G, and B values. (Buluswar and Darper, 1998).

The other method called "1976 CIE L*, a*, b* or CIELab three-point measurement method" determined by the CIE (International Commission on Illumination) is commonly used for describing colors or expressing differences between them. In this method, measurements are made on samples, and numerical data are obtained with instruments called as chroma-meter. Colors are defined by L*, a*, b* coordinates or L*, C*, h values. Abbreviations in this system are L*/L light transmittance, a*/a red color, -a*/- a green color, b*/b yellow color, -b*/- b blue color. (Batu et al., 1997). In the CIELab space, the a* and b* axes intersect at right angles to each other. The other axis, L*, is the measure of the clarity/darkness of the color and cuts the plane formed by the a */ b* axes perpendicularly. The angle of rotation "h" (hue), which increases from red to yellow, is a measure of color. When this angle value is zero, it is a red

color tone, 90 is a yellow color tone, and 270 is a blue color tone. C* value (chroma) refers to the quality of a color's purity at a certain brightness (in L* value). The values of L* are explained by numerical expressions from 0 (zero) to 100 towards black/white (Acar, 2009).

The purpose of this study was to compare the capabilities of the three methods (a-visual observation with color chart; b- Chroma-meter Reading; c- Digital-based measurement) for the characterization of onion dry skin. Comparative color measurements were carried out at the first time in a large onion genetic resource (96 accessions).

Materials and Methods

The eighty-three accessions, which had been collected from different regions of Turkey as part of 'Onion Breeding Program' and ten commercial varieties, and three breeding lines, were used in the study. The study was carried out at the Atatürk Central Horticultural Research Institute, Yalova. The site lies south-east coast of Marmara sea at latitude 40°39'N and longitude 29°17'E in the North-Western region of Turkey.

The seeds of the same generation are planted to determine the dry skin color properties during 2014 and 2015. The seeds were sown in viols in February and the seedlings were transplanted after 10-11 weeks on the field. The seedlings were planted on raised beds in three rows per bed with the spacing of 15 cm between plants within each row and 30 cm between rows. The 96 accessions were each planted in 1.2 x 1.6 m plot that consisted of at least fifty plants in Randomized Complete Block Design with two replications. The measurements were carried out by sampling at least 10 plants.

To the determination of similarity levels in terms of dry skin color between onions, "L, a, b"; "L, c, h"; and "RGB" values were determined in addition to the visual observation by Wilson Color Chart (Wilson 1938). For RGB measurements, ten samples of each accession were photographed on the green ground using the same digital camera (Samsung 1:3,5 / 5,0 27 mm lens), at a height of 50 cm from the object, with a resolution of 3.984 x 2.656 pixels under standard illumination. The images were analyzed using the "RGB Analysis of Image Colors" program on the computer with "NVIDIA GeForce GT630M" graphics card. The dry skin color of the at least ten samples representing each accession were measured using the Minolta chroma-meter (Minolta, Ramsey, N.J.) at three different points on each onion bulb. Colorimeter was calibrated against a standard white tile (L*= 96.82; a*= -0.02; b*= 2.04, illuminant condition C, 6774 K).

Results and Discussion

The results from the color measurements and visual observations were analyzed by the ward linkage clustering method using Euclidean distance coefficients (Spark 1973). The dendrograms were constructed using four data sets (L, a, b; L, c, h; R, G, B and Color Chart) obtained from three different analysis methods (Chroma-meter readings; digital-based color measurements and visual observations). Similarity matrices were calculated using Euclidian distance coefficient by ward method. The resulting matrix was computed with UPGMA algorithm (unweighted pair group method with arithmetic mean) by XLSTAT program (Garcia-Vallve et al., 1999).

Visual Observations by Color Chart

The numerical data needed when performing clustering analysis according to visual observation is obtained by using the color code numbers shown in the Wilson color chart. In this dendrogram, three main clusters formed: purple/red, orange, and white/light yellow. The distributions of the light colored (060AC006, 086AC000, 087AC000 and 076AC073) and dark (061AC006, 075AC071, and Beşirli) accessions are referred when interpreting the distributions of the genotypes in the other clusters (Figure 2 and 3b).

Chroma-meter Reading (L, a, b, and L, C, h)

The lowest "L" values were measured in the genotypes "Beşirli" (L = 28,67), "075AC071" (L = 29,82), "061AC006" (L = 31,13). These genotypes are clearly distinguished from others in terms of darkness in visual classification. "011AC016" was evaluated in "purple madder" group while the others "Maroon" group according to visual classification. The genotypes

with the highest degree of brightness were 076AC073 (L = 87,21), 016AC002 (L = 79,17), 060AC006 (L = 78,92), 086AC000 (L = 77,51) and 087AC000 (L=75,98). “016AC002” were evaluated in "Salmon" group while the others "White" group according to Wilson color chart. The lowest Hue angle value were obtained from accession “075AC071”, “061AC006”, “Beşirli” and “011AC016”; h = 11,76 °; h=11,91° and h=13,21°, h = 12,79 ° respectively.

Classification of accessions obtained from L, c, h and L, a, b values are similar each other. However the distribution of accessions with dark colored was showed more detailed in “L, a, b” dendrogram (Figure 3a). The four genotypes with light colored dry skin coexist in all graphs.

Digital-based measurement (R, G, B)

In the dendrogram obtained from R, G, B analysis, white and darkest accessions were placed in their clusters but some accessions which had cupper-yellow dry skin color (“Güntan”, “049AC042”, “014AC019”) were showed with purple accessions. At the digital-based color measurement system (RGB analysis), accessions 075AC071, Beşirli and 061AC006 had lowest “R” values; R = 67, 81, 90 respectively. The lowest "G" values according to the RGB analysis were obtained from accessions: “074AC071” (G = 23), “024AC022” (G = 24) and “075AC071” (G = 25). The most striking point about the "B" value, which describes the intensity of the blue color, is that the white genotypes have the highest values.

We obtained three main clusters formed: purple/red, orange, and white/light yellow by visual observation. Similar variability in color of dry skin between genotypes confirming our results was observed on onion (Gvozdanović-Varga et al.. 2005; Martinez et al., 2005; Azoom et al., 2014). Gvozdanović-Varga et al., (2005) reported that clustering based on bulb characteristics produces a clearer differentiation among the genotypes. Same authors evaluated the 37 onion genotypes and determined the colors of bulb skin: white, yellow, purple. 18 local lines of Spain grouped into three different classes according to morphological traits and into six classes if considered the flesh and skin color. At the end of this study, four different classes were obtained: brown, pale yellow, brownish yellow and brownish red skins (Martinez et. al., 2005).

All accessions with the darkest color were clustered together in all graphs except R, G, B metrics. Three accessions with white dry skin color were found in all the dendrograms. The groups obtained in the clusters according to the values of L, c, h agree with those obtained with L, a, b values. However, the distribution of accessions with dark and light color in the graph obtained by L, a, b values is shown in more detail. In all these results, it has been determined that the "L, a, b," measurements in describing the dry skin color give more detailed data than the others in onion genetic resources. The Chroma meter instrument was able to characterize dry skin color and to quantify small changes.

Figure 2. Some genotypes evaluated in study and their "L" values

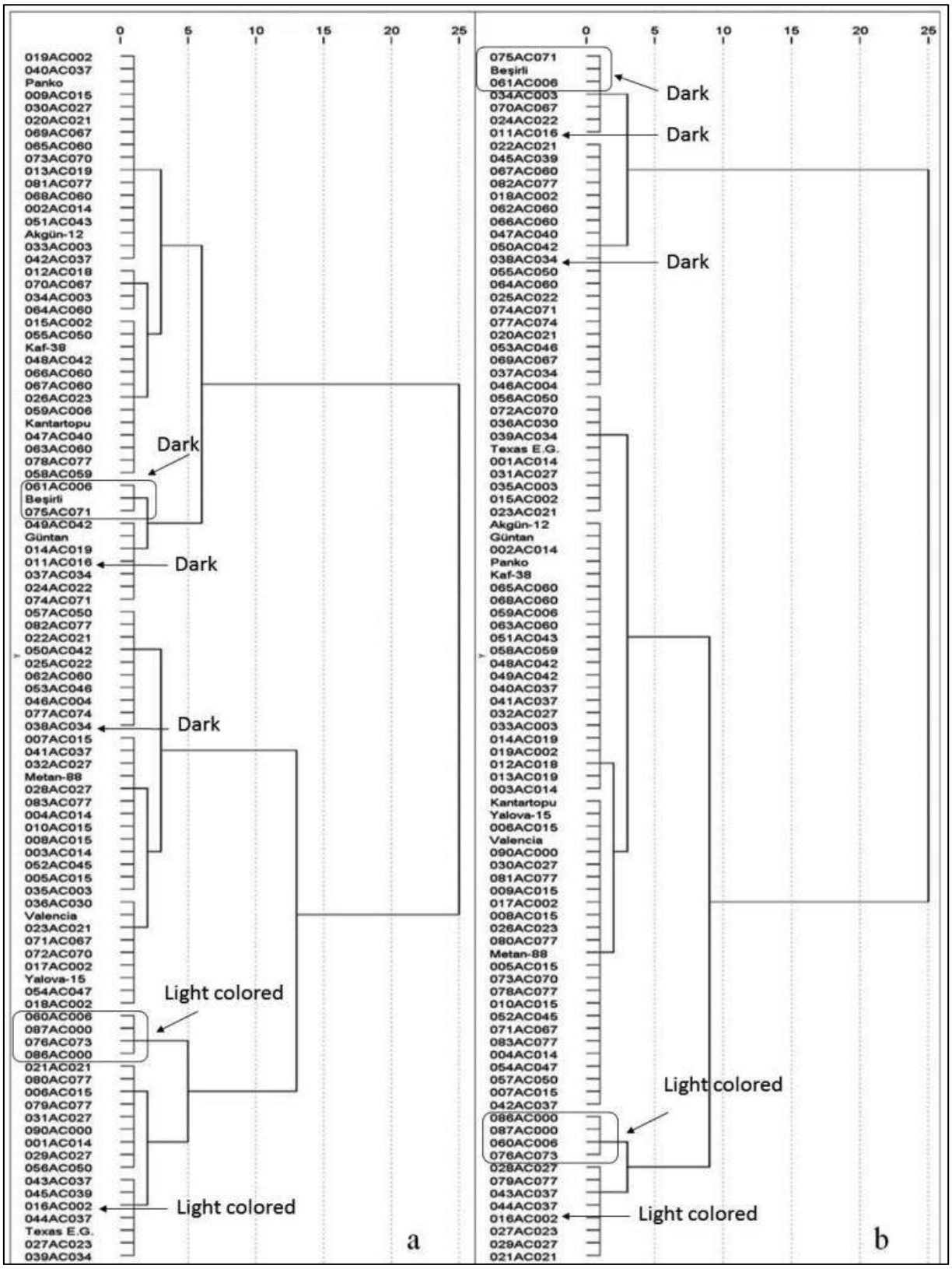


Figure 3. The dendrogram of onion genotypes based on R,G,B (a) and color chart (b)

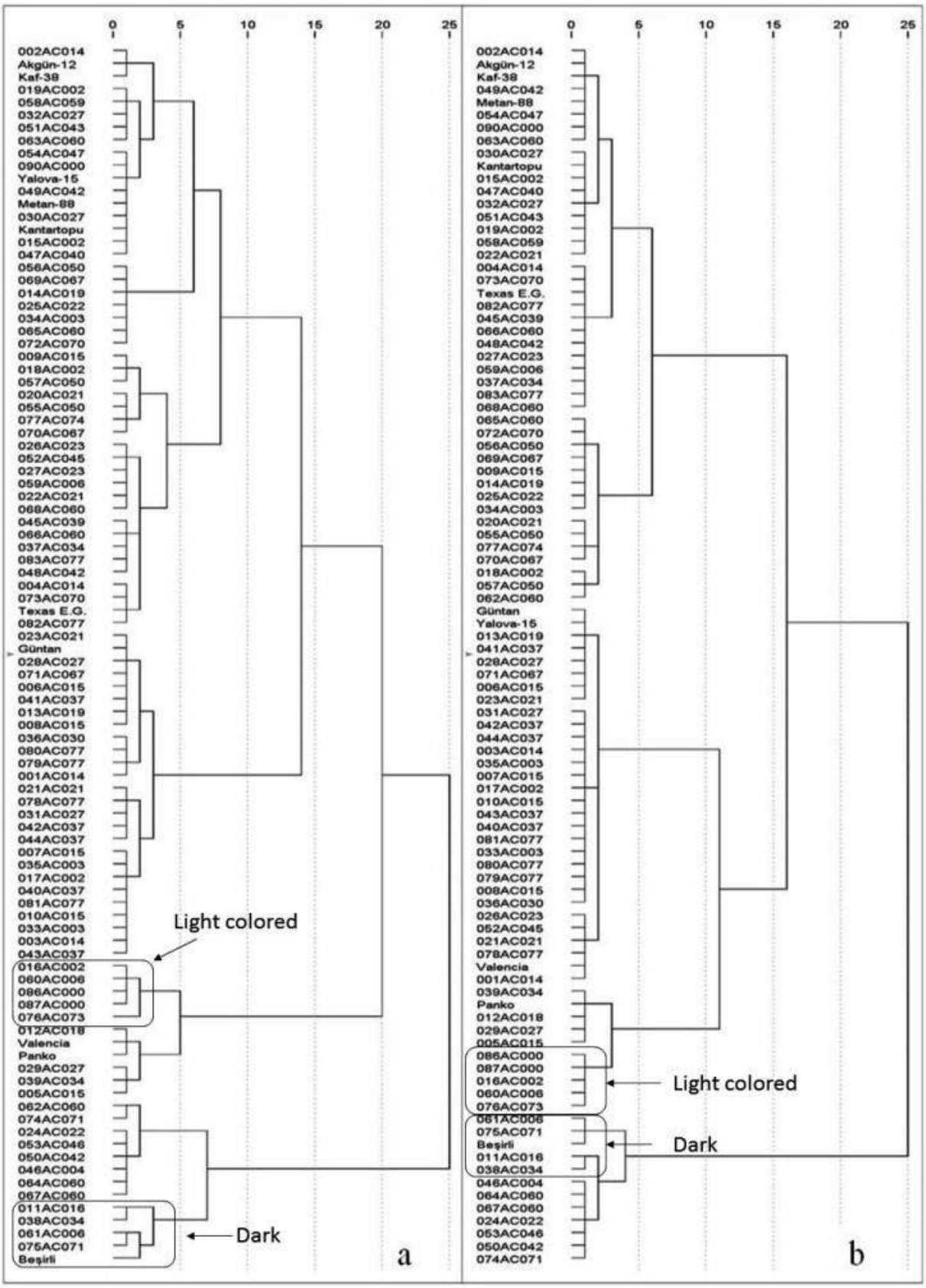


Figure 4. The dendrogram of onion accessions based on L, a, b (a) and L, c, h (b) values

Acknowledgements

This study is a part of Phd. Thesis "Development of Candidate Inbred Lines and Their Molecular Characterization in Onion (*Allium cepa* L.) Breeding Program, No: 436020", and supported by Atatürk Central Horticultural Research Institute.

References

Abbott, J.A., 1999. Quality measurement of fruits and vegetables. Postharvest Biology and Technology. 15: 207–225

Acar, K., 2009. A new method to improve the success of the fluorescent colour recipe prediction algorithms. Doctoral Thesis, Marmara University

Arumuganathan, K., Earle, E.D., 1991. Nuclear DNA content of some important plant species, Plant Molecular Biology Reporter 9: 208-218

Azoom, A.A., Zhani, K., Hannachi, C., 2014. Performance of eight varieties of onion (*Allium cepa* L.) cultivated under open field in Tunisia, Notulae Scientia Biologicae**,** 6: 220-224

Batu, A., Thompson, A.K., Ghafir, S.A.M., Rahman, N.A.A., 1997. Comparision Between Hunterlab and Minolta Difference Meters of Evaluation Skin Colour of Tomatoes, Apples and Bananas, Gıda 22: 301-307

Buluswar, S.D., Darper, B.A., 1998. Color Recognition in Outdoor Images. In IEEE International Conference on Computer Vision

Clarke, A.E., Jones, H.A., Little, T.M., 1944. Inheritance of bulb color in onion", Genetics 29:569–575

Clydesdale, F.M., 1978. Colorimetry—methodology and applications. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 10:243–301.

Cramer, C.S., Havey, M.J., 1999. Morphological, biochemical, and molecular markers in onion", *Hortscience* 34: 589-593.

El-Shafie, M., Davis, G., 1967. Inheritance of bulb color in *Allium cepa*", Hilgardia, 9: 607–622

Francis, F.J., 1980. Color quality evaluation of horticultural crops. HortScience 15: 14–15

Gökay, M.K., Gündoğdu, İ.B., 2001. Classification of Marble Colours by Digital Analyses and its Usage at Marble Factories *Madencilik* 2: 3-10

Gvozdanovic, V.J., Vasic, M., Cervenski, J., Petrovic, A., Moravcevic, D., 2013. Phenotypic diversity of basic characteristics of genotypes from the Serbia onion collection. Genetika, 45: 101-108

Hunter, R.S., Harold, R., 1987. The measurement of appearance. 2nd ed. Wiley, New York.

Khar, A., Jakse, J., Havey, M.J., 2008. Segregations for Onion Bulb Colors Reveal That Red is Controlled by at Least Three Loci, J. Amer. Soc. Hort. Sci. 133:42–47.

Lancaster, J.E., Lister, C.E., Reay, P.F., Triggs, C.M., 1997. Influence of pigment composition on skin color in a wide range of fruits and vegetables. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 122:594–598

Landschoot, P.J., Mancino, C.F., 2000. A Comparison of Visual vs. Instrumental Measurement of Color Differences in Bentgrass Turf. Hortscience 35:914–916

Martinez, A.R., Paz, J.F., Ares, J.L.A., 2005. Evaluation of local onion lines from northwest Spain", Spanish Journal of Agricultural Research. 3: 90-97

Mills, J.M., Engelke, M.C., 1997. Calibration of visual and electronic color ratings of turf performance trials, p. 132. In: Agron. Abstr. Anaheim, Calif.

Mills, J.M., Riffell, S.K., Engelke, M.C., 1995. Assessing visual color ratings of turf performance trials, p. 150. In: Agron. Abstr. St. Louis

Minolta, 1994. Precise Color Communication. Minolta Co, Ramsey, NJ.

Rabinowitch, H.D., Brewster, J.L., 1990. The Genus Allium, Onions and Allied Crops, CRC Press 1:5-23

Reiman, G.H., 1931. Genetic factors for pigmentation in the onion and their relationship to disease resistance. J. Agr. Res. 42:251–278

Spark, D.N., 1973. Euclidean cluster analysis. Algorithm 58", Applied Statistics 22:126-130

Weatherall, I.V., Coombs, B.D., 1992. Skin color measurements in terms of CIELab color space values, Journal of Investigative Dermatology 99: 468-473

Wilson, R.F., 1938. Wilson color chart (Vol. I) Henry Stone and Son Ltd, Banbury

Effect of Different Sowing Dates and Gibberellic Acid on Some Emergence Characteristics of *C. glomerata* L. subsp. *hispida* (Witasek) Hayek Seeds

Fatih GÜLBAĞ[1]*, Mustafa Ercan ÖZZAMBAK[2]

[1]Atatürk Central Horticultural Research Institute, 17 Yali str., 77102 Yalova, Turkey,
[2]Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, 7 Ankara str., Bornova, İzmir, Turkey
*Corresponding author: fatihgulbag@hotmail.com

Abstract

The genus *Campanula* L. belongs to the Campanulacea family and is represented with 125 native species (135 taxa) in Turkey. This study was conducted in *C. glomerata* L. subsp. *hispida* (Witasek) Hayek. taxa which having ornamental plant potential. Freshly-matured seeds of *C. glomerata* subsp. *hispida* were collected from wild populations growing on Ilgaz Mountain (Turkey) at an altitude of 1780 m. The effects of different sowing times and 1000 mg l^{-1} gibberellic acid (GA_3) pre-treatment on emergence were investigated in seeds collected from nature. Seeds treated with 1000 mg l^{-1} GA_3 and untreated were sowed under unheated greenhouse conditions in 5 different periods (October, November, December, February and March) and emergence rates and times were determined. Emergence percentage (EP) was between %22,50 and to %77,50 while emergence time (ET) changed between 3,96 and 12,99 weeks. Statistical interaction was found between the pre-treatment and sowing time periods for both emergence percentage and time. Successful results in terms of emergence criterias (EP and ET) were obtained when GA_3 applied seeds were sowed in March (EP:%75,50; ET:3,96 weeks) and October (EP:%75,50; ET:4,29 weeks).

Key Words: *Campanula*, dormancy, GA_3, pre-treatment, seed emergence

C. glomerata L. subsp. *hispida* (Witasek) Hayek. Taksonunda Farklı Ekim Zamanlarının ve Ön Uygulamanın Bazı Tohum Çıkış Özelliklerine Etkisi

Özet

Campanulacea familyasına ait olan *Campanula* L. cinsinin Türkiye'de 125 doğal türü (135 takson) bulunmaktadır. Bu araştırma; Türkiye Florasında doğal yayılış gösteren ve süs bitkisi olarak kullanılma potansiyeline sahip *C. glomerata* L. subsp. *hispida* (Witasek) Hayek. taksonunda yürütülmüştür. *C. glomerata* L. subsp. *hispida* olgunlaşmış tohumları, Ilgaz Dağı (Turkey) 1780 m yüksekliklerde doğal olarak populasyonlardan toplanmıştır. Floradan toplanan taksona ait tohumlarda farklı ekim zamanlarının ve 1000 mg l^{-1} gibberellik asit (GA_3) uygulamasının tohum çıkışına etkileri araştırılmıştır. GA_3 uygulanmış ve uygulanmamış tohumlar, ısıtmasız sera koşullarında, 5 farklı dönemde (ekim, kasım, aralık, şubat, mart ayları) ekilmiş, çıkış oranı ve zamanı belirlenmiştir. Çıkış oranı (ÇO) %22,50 ile %75,50 arasında, çıkış süresi (ÇS) ise 3,96 ile 12,99 hafta arasında farklılık göstermiştir. İncelen çıkış oranı ve zamanı kriterlerinin her ikisi için de ön uygulama x ekim zamanı interaksiyonu önemli bulunmuştur. Çıkış kriterleri (ÇO; ÇS) aşısından başarılı sonuçlar, Mart (ÇO: %75,50; ÇS: 3,96 hafta) ve Ekim (ÇO:%75,50; ÇS: 4,29 hafta) aylarında GA_3 uygulanmış tohumların ekilmesiyle elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Campanula*, dormansi, tohum çıkışı, GA_3, ön uygulma

Giriş

Campanula L. cinsi genel olarak kuzey yarım kürenin ılıman ve subtropikal bölgelerine dağılmış tek yıllık, iki yıllık ve çok yıllık taksonlardan oluşan 420 türü kapsar. Cinsin çeşitlilik merkezi Kafkasya'nın doğusuna uzanan Akdeniz Bölgesi'dir. Özellikle endemik türler Doğu Akdeniz Bölgesi, Balkan Yarımadası, Kafkasya ve Türkiye'de yoğunlaşmıştır (Lammers 2007; Khansari *et al.*, 2012). Türkiye'yi de içine alan Doğu Akdeniz Bölgesi *Campanula* cinsinin farklılaşma bölgesi olarak kabul edilir. Türkiye'de *Campanula* cinsi; yaklaşık yarısı endemik olan 125 türe, takson

bazında ise 135 taksona sahiptir (Damboldt 1978; Davis *et al.,* 1988; Özhatay *et al*., 2009; Alçıtepe 2011; Yıldırım 2013).

Tarihsel süreci incelendiğinde *Campanula* türleri ilk dış mekân süs bitkisi olarak bahçelerde, sonra saksılı çiçekli bitki ve son olarak ise yakın zamanlarda kesme çiçek olarak kullanılmaya başlanmıştır. *Campanula* cinsi ekonomik açıdan önemli süs bitkileri türlerini içermesine rağmen, çok az tür büyük ölçekli üretim için kullanılmaktadır. Günümüzde ticari açıdan önemli *Campanula* çeşitleri birkaç türden (örneğin; *C. carpatica, C. formanekiana, C. medium, C. isophylla* ve *C. portenschlagiana, C. poscharskyana*) elde edilmiştir. (Bernini *et al.,* 2002; Scariot *et al*., 2008). Türkiye Florasındaki doğal *Campanula* türleri, süs bitkileri sektörüne yeni türler sunmak ve süs bitkileri üretimini çeşitlendirmek için önemli bitkisel zenginliğe sahiptir. *C. glomerata* L. subsp. *hispida* (WITASEK) HAYEK, süs bitkileri sektöründe kullanılma potansiyeli olan doğal bir taksondur.

Campanulaceae familyası geniş bir familya olmasına rağmen tohum biyolojisi ve tohum çimlenmesi yeterince çalışılmamıştır (Koutsovoulou *et al*., 2013). *Campanulaceae* tohumları morfolojik veya morfofizyolojik dormansiye sahiptir (Baskin *et al.,* 2005). Tohum çimlenmesinde gibberellik asitler (GA_3)'in teşvik edici rolü vardır. Bazı türlerde tohuma dışarıdan GA_3 uygulanmasıyla tohum dormansisi aşılabilir (Baskin and Baskin 1998; Debeaujon and Koornneef 2000). Yapılan çalışma öncesinde, *C. glomerata* L. subsp. *hispida* taksonuna ait tohumlarda yapılan çimlendirme çalışmasında; tohumlara 1000 mg l^{-1} GA_3 uygulanması ile kısa sürede (8 gün) ve yüksek oranda (%76,0) çimlenme sağlanabildiği tarafımızdan tespit edilmiştir (Gülbağ and Özzambak, 2017).

Bu çalışmanın amacı ise; ön uygulama yapılan (1000 mg l^{-1} GA_3) ve yapılmayan (kontrol) *C. glomerata* L. subsp. *hispida* tohumlarında ısıtmasız sera koşullarında farklı ekim zamanlarının tohum çıkışına etkilerinin belirlenmesidir. İstenen sonuçlara ulaşıldığında; daha önce tespiti yapılan, GA_3 uygulamasıyla elde edilen çimlenme oranının üretici koşullarında bitki eldesine ne ölçüde yansıdığı tespit edilecektir.

Materyal ve Metot

Bu çalışma 2014 ve 2015 yıllarında Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü-Yalova'da yürütülmüştür.

Materyal

Çalışma materyali *C. glomerata* subsp. *hispida* tohumları, taksonun doğal yayılış alanı olan; Kastamonu il sınrları (A4 karesi) içerisinde, Ilgaz Dağı orman açıklıklarındaki (1600-1780) populasyonlardan temin edilmiştir. Tohumlar, popülasyonun büyüklüğü ve homojenliği dikkate alınarak belirlenen lokalitelerden tohum olgunlaşma döneminde (eylül ayı sonunda) meyve kapsülleri ile birlikte toplanmıştır. Kapsülleri çatlamaya başladığında tohumlar ayrılmış, temizlenmiş ve gölge bir ortamda kurutma kâğıdı üzerinde kurutulan tohumlar sayılarak paketlenmiştir.

Metot

Çıkış testleri öncesinde yüzey sterilizasyonu için tohumlar %1'lik sodyum hipoklorat (NaOCl) çözeltisinde 2 dakika tutulmuş, ardından 3 defa saf su ile yıkanmıştır.

- Kontrol; herhangi bir ön uygulama yapılmamış, deneme tarihine kadar +4 °C'de cam kavanoz içerisinde muhafaza edilmiştir.
- 1000 mg l^{-1} GA_3; tohumlar 1000 mg l^{-1} GA_3 çözeltisinde, + 20°C de 24 saat süresince tutulmuştur.

Ekim ortamı olarak steril tohum torfu + perlit (3:1 hacimsel oran) karışımı kullanılmıştır. Çıkış oranını belirlemek için tohumlar her saksıya (9 cm çap büyüklüğünde) 50'şer adet ekilmiş ve tohumların üzeri kapatılmamıştır (Geneve 1998). Tohumlar 5 farklı dönemde (ekim, kasım, aralık, şubat, mart ayları), her ayın 15. gününde yapılmıştır. Ekim yapılmış saksılar ısıtmasız sera koşullarına yerleştirilmiştir. Deneme 15 Ekim 2014 – 1 Haziran 2015 tarihleri arasında yürütülmüştür. Deneme her saksıda 50'şer adet tohum olacak şekilde, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve her saksı bir parseli oluşturacak şekilde kurulmuştur. Sulamalar, gün aşırı kontrol edilmiş ve tüm uygulamalar için aynı zamanda ve aynı miktarda yapılmıştır. Kotiledon yaprakları yere paralel olan fideler çıkışını tamamlamış kabul edilmiş ve çıkış testi süresince sayımlar haftalık yapılmıştır (Murray 1989;

Duman *et al.*, 1991; Duman ve Eşiyok, 1998), 4 hafta süresince çıkış gözlemlenmeyen, ekim dönemi uygulamalarında sayım sonlandırılmıştır. Test sonunda çıkış oranı ve ortalama çıkış süresi hesaplanarak elde edilen verilerin istatistiksel analizleri yapılmıştır.

Çıkış oranı (%): Deneme sonunda çıkışı gerçekleşen tohumların yüzde olarak ifadesidir.

Ortalama çıkış süresi (hafta): Çıkışı gerçekleşen tohumların yarısının çıkışını sağladığı gün/haftadır.

Çıkış oranı : $2 \times \sum v_t / 100$

Ortalama çıkış süresi : $\sum (v_t \times g_t) / \sum v_t$

v_t: t'inci haftada çıkışı gerçekleşen tohum sayısı,

g_t: sayımın yapıldığı hafta,

$\sum v_t$: Test sonunda çıkışı gerçekleşen toplam tohum sayısı.

Deneme alanına ait sıcaklık değerleri, HOBO marka iklim veri kaydedici cihazlar ile kayıt altına alınmıştır. Ölçümler bir saat arayla günlük 24 okuma yapacak şekilde yapılmıştır.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizlerin yapılmasında JMP 7.0 paket programı kullanılmıştır. Denemede elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arası farklılıklar % 5 seviyesinde LSD testi ile karşılaştırılmıştır. Yüzde değerler $\sqrt{n+5}$ transformasyonuna tabi tutulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Deneme alanına ait ortam sıcaklığı (°C), bir saat arayla günlük 24 okuma yapacak şekilde ölçülmüş ve değerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanına ait sıcaklık verileri (°C)

	Ekim 14	**Kasım 14**	**Aralık 14**	**Ocak 15**	**Şubat 15**	**Mart 15**	**Nisan 15**	**Mayıs 15**
Anlık En Düşük Sıcaklık	5,5	2,5	1,1	-2,3	-0,7	0,0	2,4	9,3
Anlık En Yüksek Sıcaklık	30,0	25,4	20,1	23,6	31,4	29,0	40,8	41,5
En Düşük Sıcaklık Ort.	13,3	8,2	6,6	3,0	5,1	5,7	7,1	13,2
En Yüksek Sıcaklık Ort.	21,5	17,1	14,8	14,6	17,1	21,1	27,2	27,2
Ort. Sıcaklık	16,9	11,8	9,9	7,1	9,3	11,5	15,2	19,7

Çıkış oranına ait bulgular incelendiğinde; uygulama x ekim zamanı interaksiyonu önemli bulunmuştur. Çıkış oranı %22,50 ile %75,50 arasında farklılık göstermiştir (Çizelge 2). En yüksek çıkış oranı %75,50 ile ekim, mart aylarında ekimi yapılan ön uygulama yapılmış tohumlarda ve şubat ayında ekimi yapılan tohumlarda (ön uygulama: %64,00 ve kontrol: %59,00) tespit edilmiştir. En düşük çıkış oranı sırasıyla aralık, ekim, kasım aylarında ekimi yapılan kontrol grubu tohumlarda (%22,50; %24,00; %24,50) ve kasım ayında ekimi yapılan ön uygulama yapılmış tohumlarda (%34,00) tespit edilmiştir.

Çizelge 2. *C. glomerata* L. subsp. *hispida* tohumlarında farklı ekim zamanlarının ve ön uygulamanın çıkış oranına (%) etkisi

Dönem / Uyg.	**Ön uyg.**		**Kontrol**		**Ortalama**
Ekim	**75,50**	**a**	24,00	c	49,75
Kasım	34,00	c	24,50	c	29,25
Aralık	53,00	b	22,50	c	37,75
Şubat	**64,00**	**ab**	**59,00**	**ab**	61,50
Mart	**75,50**	**a**	56,00	b	65,75
Ortalama	60,40		37,20		

$P_{\text{uyg. x dönem}}$: <0,01 $LSD_{\text{uyg. x dönem}}$: 16,13 CV (%): 9,88

*Aynı satır ya da sütunda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

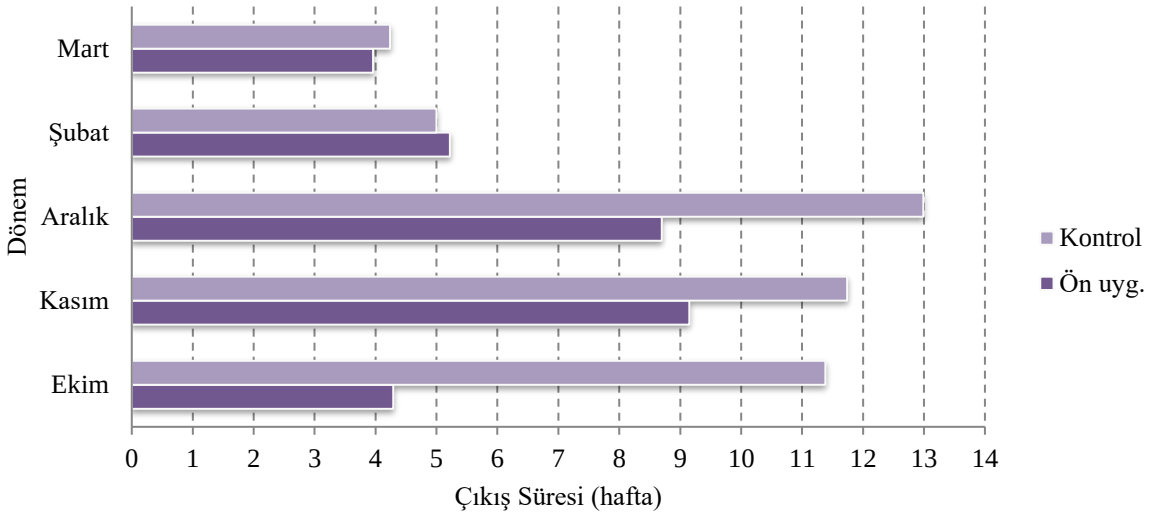
Çizelge 3. *C. glomerata* L. subsp. *hispida* tohumlarında farklı ekim dönemlerinin ve ön uygulamanın çıkış süresine (hafta) etkisi

Dönem / Uyg.	Ön uyg.		Kontrol		Ortalama
Ekim	**4,29**	**de**	11,38	b	7,83
Kasım	9,15	c	11,74	b	10,44
Aralık	8,70	c	12,99	a	10,84
Şubat	5,22	d	5,00	d	5,11
Mart	**3,96**	**e**	**4,24**	**de**	4,10
Ortalama	6,29		9,07		

$P_{\text{uyg. x dönem}}$: <0,01 $LSD_{\text{uyg. x dönem}}$: 1,01 CV (%): 9,26

*Aynı satır ya da sütunda aynı harfi taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Çıkış süresine ait bulgular incelendiğinde; uygulama x ekim zamanı interaksiyonu önemli bulunmuştur. Çıkış süresi 3,96 ile 12,99 hafta arasında farklılık göstermiştir (Çizelge 2, Şekil 1). En kısa çıkış süresi mart ayında (ön uygulama: 3,96 hafta ve kontrol: 4,24 hafta) ve ekim ayında ekimi yapılan ön uygulama yapılmış tohumlarda (4,29 hafta) tespit edilmiştir. En uzun çıkış süresi, 12,99 hafta ile aralık ayında ekimi yapılan kontrol grubu tohumlarda gerçekleşmiştir.



Şekil 1. *C. glomerata* L. subsp. *hispida* tohumlarında farklı ekim zamanlarının ve ön uygulamanın ortalama çıkış süresine (hafta) etkisi

Baskin and Baskin (1998), Debeaujon and Koornneef (2000), tohuma dışarıdan GA_3 uygulanmasıyla tohum dormansisinin üstesinden gelinebileceğini bildirmişlerdir. Ægisdóttir and Thórhallsdóttir (2006), 1000 mg l^{-1} GA_3 uygulanmış *C. uniflora* tohumlarında, %84,00-100,00, Koutsovoulou and Thanos (2010) ise 1000 mg l^{-1} GA_3 uygulanmış *C. sparsa* tohumlarında %100,00'e ulaşan oranlarda çimlenme sağlamışlardır. Çalışmamızda *C. glomerata* L. subsp. *hispida* tohumlarında; en yüksek çıkış oranının (%75,50) belirlendiği ekim, mart aylarında kontrol grubuna (ekim: %24,00 – mart:%56,00) göre artış sağlanmıştır. Ancak diğer yüksek çıkış değerlerinin (ön uygulama: %64,00 – kontrol: %59,00) elde edildiği şubat ayında ise uygulanan GA_3, kontrole kıyasla çıkış oranında istatistiki fark oluşturmamıştır. 1000 mg l^{-1} GA_3 uygulanmış tohumlarda; kasım ve aralık aylarında (sırasıyla: %34,00; %53,00) diğer ekim dönemlerine göre daha düşük oranda çıkış gerçekleşmiştir. Sera içi sıcaklık değerlerinin tohum ekimini takip eden aylarda düşük olduğu dönmelerde; GA_3'ün etkisi olmamıştır ya da sınırlı olmuştur. Bu dönmelerde GA_3'ün çıkış süresi üzerine etkisi de sınırlı olmuştur.

Çalışmada kontrol tohumlarında şubat ve mart aylarında diğer aylara kıyasla yüksek çıkış oranı elde edilmiştir. Sera içinde oluşan düşük sıcaklıklar (en düşük sıcaklık ortalaması; şubat:5,1 °C, mart: 5,7 °C) tohumlarda katlama etkisi oluşturmuş olabilir. Katlamanın, absisik asit ve gibberellin seviyesinde değişimlere neden olduğu bilinmektedir. Tohumlarda, bu bitki büyüme düzenleyicilerinin miktarlarındaki değişimler, katlama sonrası çimlenmenin meydana gelmesinde fizyolojik tepkiler ile ilişkilendirilmiştir (Benech-Arnold *et al.,* 2003; Yamauchi *et al.,* 2004). Baskin and Baskin (1998), nemli soğuk katlamanın yüksek dağ türlerinin çoğunda çimlenmeyi artırdığını bildirmiştir. Gülbağ and Özzambak (2017), *C. glomerata* L. subsp. *hispida* taksonunda ön uygulamaların tohum çimlenmesi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada; 8 haftaya ulaşmayan sürelerdeki katlama uygulamalarında kontrol uygulamasına (%13,50) kıyasla daha yüksek oranlarda çimlenme sağladıklarını ve en yüksek nihai çimlenmeyi (%44,50), 4 hafta soğuk nemli katlama uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Ekim ve mart aylarında ekilen ön uygulama yapılmış tohumlarda elde edilen çıkış oranları (%75,50), Gülbağ and Özzambak (2017)'ın *C. glomerata* L. subsp. *hispida* tohumlarında; çimlenmeyi uyarıcı ön uygulamaların belirlemek (1000 mg l^{-1} GA_3 uygulanmış tohumlarda: %76,00) ve sıcaklık ve ışığın çimlenme üzerine etkilerini inceledikleri (29,0-88,00) çalışmada elde edilen çimlenme sonuçları ile uyumludur.

Sonuçlar

C. glomerata L. subsp. *hispida* tohumlarında Yalova ve benzer iklim özelliklerini taşıyan lokasyonlarda ısıtmasız sera koşullarında erken ve yüksek oranda çıkış için; tohumlara 1000 mg l^{-1} GA_3 uygulanarak, ekim ve mart aylarında ekilmelidir. Mart ayında ekildiklerinde ortalama 3,96 haftada %75,50 oranında, ekim ayında ekildiklerinde ise ortalama 4,29 haftada %75,50 oranında çıkış sağlanabilir. Tohumlara ön uygulama yapılmayacak ise; şubat ayında ekildiğinde yüksek oranda (%59,00) ve nispeten hızlı (5,00 hafta) çıkış sağlanabilmektedir.

Teşekkürler

Bu çalışma TUBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu) tarafından desteklenmiştir (Proje No: 112O060). Bu çalışma "Bazı *Campanula* L. Türlerinin Kültüre Alınması ve Süs Bitkisi Özelliklerinin Belirlenmesi" isimli doktora tezi kapsamında yürütülmüştür.

Kaynaklar

Ægisdóttir H.H., Thórhallsdóttir T.E., (2006). Breeding system evolution in the Arctic: a comparative study of *Campanula uniflora* in Greenland and Iceland. Arctic, Antarctic and Alpine Research, 38 (3):305-312.

Alçıtepe E., (2011). New combinations in *Campanula* Sect. *Quinqueloculares* from Turkey. Pakistan Journal of Botaniy, 4: 2243-2254.

Baskin C.C., Baskin J.M., (1998). Seeds. Ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. 666 pp. San Diego: Academic Press.

Baskin C.C., Baskin J.M., (2005). Seed dormancy in wild flower, Flower Seeds: Biology and Technology, (Eds. McDonald, M.B.; Kwong, F.Y.), ISBN:0 85199 906 9, 171pp., USA.

Benech-Arnold R.L., Enciso S., Sanchez R.A., Rodriguez M.V., (2003). On the hormonal nature of the stimulatory effect of high incubation temperatures on germination of dormant sorghum (*S. bicolor*) caryopses. New Phytologist, 160: 371–377.

Bernini, A., Marconi G. and Polani F., (2002). Campanule d'Italiae dei territori limitrofi. Verba & Scripta, Pavia, Italy, 20–24 (in Italian).

Damboldt J., (1978). *Campanula* L. In: Davis PH, editor. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 6. Edinburgh, UK: Edinburgh University Press, pp. 2–64.

Davis P.H., Mill R.R., Tan K., (1988). *Campanula* L. In: Davis PH, Mill RR, Tan K, editors. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Suppl. 1), Vol. 10. Edinburgh, UK: Edinburgh University Press, pp. 177–180.

Debeaujon I., Koornneef M., (2000). Gibberellin requirement for Arabidopsis seed germination is determined both by testa characteristics and embryonic Abscisic Acid -Plant Physiol. 122: 415-424.

Duman, İ., Eser, B. ve Yoltaş, T., (1991). Domateste ekim öncesi tohum uygulamalarının çimlenme ve fide çıkısına etkileri, Türkiye 5. Seracılık Sempozyumu, İzmir, 255–266s.

Duman, İ. ve Eşiyok, D., (1998). Ekim öncesi PEG ve KH_2PO_4 uygulamalarının havuç tohumlarının çimlenme ve çıkış oranı ile verim üzerine etkileri. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 22, 445-449.

Geneve R.L., (1998). Seed dormancy in commercial vegetable and flower species. Seed technology, v. 20(2) p. 236-250. ISSN: 1096-0724.USA

Gülbağ F. and Özzambak M.E., (2017). Effect of light, temperature, and different pre-treatments on seed germinatıon of *Campanula glomerata* L. subsp. *hispida* (Witasek) Hayek (Campanulaceae). Propagation of Ornamental Plants. Vol. 17, № 4, 2017: 120-125

Koutsovoulou K., Thanos C.A., (2010). Light requirement and skotodormancy in campanulaceae-an ecophysiological approach. Proceedings of the Seed Ecology III Conference, June 2010, p:98-99 Salt Lake City, , U.S.A.

Koutsovoulou K., Daws M.I., Thanos C.A., (2013). Campanulaceae: a family with small seeds that require light for germinationAnnals of Botany Page 1 of 9doi:10.1093/aob/mct250, available online at www.aob.oxfordjournals.org

Khansari E., Zarre S., Alizadeh K., Attar F., Aghabeigi F., Salmaki Y., (2012). Pollen morphology of *Campanula* (Campanulaceae) and allied genera in Iran with special focus on its systematic implication. Flora 207: 203–211.

Lammers T.G., (2007). *Campanulaceae* Jussieu. In: Kadereit JW, Jeffrey C, editors. The Families and Genera of Cascular Plants VIII. Asterales. Berlin and Heidelberg, Germany: Springer, 26–57pp.

Murray, G., (1989). Osmoconditioning carrot seed for ımproved emergence, *Hort. Science*, 24 (4), 701p.

Özhatay N., Kültür Ş., Aslan S., (2009). Check list of additional taxa to the supplement flora of Turkey IV. Turkish Jornal of Botaniy, 33: 191–226.

Scariot V., Seglie L., Caser M. and Devecchi M., (2008). Evaluation of Ethylene Sensitivity and Postharvest Treatments to Improve the Vase Life of Four *Campanula* Species. Europ.J.Hort.Sci., 73 (4):166–170, ISSN 1611-4426.

Yamauchi Y., Ogawa N., Kuwahara A., Hanada A., Kamiya Y., Yamaguchi S., (2004). Activation of gibberellin biosynthesis and response pathways by low temperature during imbibition of Arabidopsis thaliana seeds. Plant Cell. 16/367–378.

Yıldırım H., (2013). *Campanula mugeana* sp. nov. (Campanulaceae) from western Anatolia, Turkey. Nordic Journal of Botany, 31: 419–425.

Histochemical and Immunohistochemical Investigation on Trophoblasts Characteristic in Different Stages of Pregnancy in Rats

İsmail Şah HAREM[1*], Belma ALABAY[2]

[1]Harran University Faculty of Veterinary Medicine Histology-Embryology Department, Şanlıurfa-TURKEY
[2]Ankara University Faculty of Veterinary Medicine Histology-Embryology Department, Ankara-TURKEY
*Corresponding author: harem63@hotmail.com

Abstract

In this study, it's aimed to examine trophoblast cells and other placental structures histochemically and immunohistochemically in various periods of gestation in rats. Twenty adult, healty and pregnant rats were used as materials. It was observed that there were significant AB (+) reactions in syncytiotrophoblasts, PAS (+) in giant cells and cytotrophoblasts in the first half of gestation in histochemical examinations. In the second half of gestation, glycogen cells stained PAS/AB (+) coloured in purple granules and small basophilic cells showed gradually increasing AB (+) reactions. In the advanced state of gestations, decidual cells having vacuoles had PAS (+) reactions increasingly. In immunohistochemical examinations, hormonal activities increased significantly in trophoblasts and giant cells during the period staining from the implantation to the end of gestation. Oestrogen and progesterone receptors were found in high density in the cytoplasm and nucleus of the cells. Progesterone receptors decreased slightly towards the end of pregnancy, however, reactions were high in receptors belonging to both hormones.

Key Words: Rat, Trophoblast, Placenta, Histochemistry, Immunohistochemistry

Ratlarda Gebeliğin Değişik Dönemlerinde Trofoblastların Özellikleri Üzerinde Histokimyasal ve İmmunohistokimyasal Çalışmalar

Özet

Bu araştırmada ratlarda gebeliğin değişik dönemlerinde plasentada bulunan trofoblastlar ve plasentaya ait diğer yapıların histokimyasal ve immunohistokimyasal olarak incelenmesi amaçlandı. Materyal olarak gebeliğin değişik dönemlerinde bulunan, erişkin ve sağlıklı 20 adet rat kullanıldı. Histokimyasal olarak yapılan incelemeler sonucunda, gebeliğin ilk yarımında sitotrofoblastlar ve dev hücrelerinde kuvvetli PAS (+), sinsisyotrofoblastlarda ise kuvvetli AB (+) reaksiyon gözlendi. Gebeliğin ikinci yarımında görülen glikojen hücrelerinde mor renkli granüller halinde PAS/AB (+) boyanma gözlenirken, küçük bazofilik hücreler gittikçe artan miktarda AB (+) reaksiyon gösterdiler. Gebeliğin ilerleyen dönemlerinde vakuollü yapı gösteren desidua hücrelerinde de artan miktarda PAS (+) reaksiyon saptandı. İmmunohistokimyasal incelemelerde, trofoblast ve dev hücrelerinde implantasyonun olmasından gebeliğin sonuna kadar, hormonal aktivite oldukça fazla görüldü. Her iki hormona ait reseptörler hücrelerin sitoplazma ve çekirdeklerinde yoğun olarak bulunuyordu. Sadece gebeliğin sonuna doğru progesteron reseptörlerinde azalmanın olduğu, fakat her iki hormona ait reseptörlerde, reaksiyon şiddetinin her dönemde fazla olduğu dikkati çekti.

Anahtar Kelimeler: Histokimya, İmmunohistokimya, Plasenta, Rat, Trofoblast

Giriş

Gebeliğin başlangıcı ve bitişi arasındaki süreçte, canlı vücudunda meydana gelen değişiklikler, gebeliğin sorunsuz devam etmesini ve sonlanmasını sağlayan etkenler araştırılmaya değer konulardır. Bu çalışmada temel amaç, östrogen ve progesteron reseptörlerinin, bilinen hedef dokularında aktivitelerinin daha dinamik, belirleyici bir yöntem olan immunohistokimyasal metot ile araştırılması, bu hormonların ve bu hormonları salgılayan hücrelerin gelişim üzerindeki etkileri ve önemini vurgulamaktır. Besleme ve bakım koşullarının uygunluğu, genetik ve fizyolojik olarak insana yakın oluşu

embriyolojik çalışmalarda rat'ların kullanılmasına olanak sağlamıştır. Blastosolü çevreleyen ektoderm katına trofoblast denir. Nodus embriyonalisi örten trofoblastlara polar trofoblast (Rauber tabakası), blastosolü çevreleyenlere de parietal trofoblast ismi verilir (Hassa ve Aştı, 1997). Plasenta hem östrojen, hem de progesteron hormonunun ana kaynağıdır (Ogle, 1986; Rivera ve Cano, 1989; Özer, 1997). Trofoblast hücrelerinin bol mitoz geçirerek sayılarını arttırmaları ile iki tabaka gelişir. İçteki tabaka sitotrofoblastlar, uterus endometriyumu ile yakın temasta olan dıştaki tabaka ise sinsisyotrofoblast hücrelerinden oluşur (Enders ve Schlafke, 1967; Gartner ve Hiatt, 1997; Gürsoy ve Koptagel, 1997; Dellmann ve Eurell, 1998). Ultrastrüktürel özellikleri sinsisyotrofoblastların chorionic gonadotropin, plasental lactogen, östrogen ve progesteron hormonunun (steroidler) sekresyonunda önemli rol oynadığına işaret etmektedir (Ogle ve ark., 1989; Demir, 1995; Strauss ve ark., 1996; Gürsoy ve Koptagel, 1997). Yapılan çalışmalarla sitotrofoblastların hCG (Demir, 1995), kortikotropin relasing faktör (CRF) (Petraglia,1987, Petraglia,1989), gonadotropin relasing hormon (GnRH, plasental LRF), nöropeptid-Y (NPY) (Petraglia,1987), inhibin (Petraglia,1989) salgıladığı gösterilmiştir.

Materyal ve Metot

Araştırmada materyal olarak gebeliğin farklı dönemlerindeki (6, 10, 15 ve 20 günlük) 20 adet sağlıklı ve erişkin rat kullanıldı. Histokimyasal incelemeler için doku örnekleri Bouin ve %10'luk nötral Formol solüsyonlarında tespit edildi. Daha sonra rutin histolojik aşamalardan geçirilerek hazırlanan bloklardan 6-7 mikron kalınlığında seri kesitler alındı ve dokunun genel yapısını ortaya koymak amacıyla Crossmon tarafından modifiye edilen Mallory'nin üçlü boyama tekniği, nötral mukosubstans için Periyodik Asit Schiff (PAS) reaksiyonu (Denk ve ark., 1989), asidik mukosubstans için Alcian Blue (AB) pH 2,5 metodu (Culling ve ark., 1985), nötral ve asidik mukosubstansın birlikte demonstrasyonu için PAS/AB pH 2,5 kombine boya yöntemi (Denk ve ark., 1989) uygulandı. İmmunohistokimyasal incelemeler için parafin bloklardan 5 mikron kalınlığında seri kesitler adhezivli lamlara alındı. Trofoblast hücrelerindeki östrogen ve progesteron reseptörlerini ortaya koymak için Labelled Streptavidin-biotin metodu uygulanarak, kullanıma hazır Estrogen/Progesterone Receptor Kit (DAKO ER/PR System, K1900 1D5-1A6) kullanıldı.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Gebeliğin 6. gününde üçlü boyamada, luminal epitel tek katlı prizmatik hücrelerden oluşuyordu. Desidua hücreleri büyüktü. Miyometriyuma komşu olan bölgede uterus bezleri vardı. Blastosist etrafında yerleşim gösteren sito ve sinsisyotrofoblastlar görüldü. Labirint ve desidual bölgede trofoblastik dev hücrelerine rastlandı. Onuncu günde, sitotrofoblastlar oval ve koyu boyanan çekirdekleri ile ayırt edildi. Bunların hemen altında hücre sınırları belirgin olmayan, çekirdekleri açık boyanan sinsisyotrofoblastlar gözlendi. Onbeşinci günde, labirint bölgesinde topluluklar yapmış glikojen hücreleri gözlendi. Büyük çekirdekleri ve geniş sitoplazmaları ile karakterize dev hücreleri görüldü. Bu bölgede, maternal damarlara bitişik pozisyonda, büyük çekirdeğe ve veziküler sitoplazmaya sahip küçük bazofilik hücreler, dev hücreleri ve vakuollü glikojen hücreleri görüldü. Yirminci günde, dev hücreler, desidual bölgede yer yer vakuollü hücreler gözlendi. Maternal ve fötal damarlar etrafında koyu çekirdekleriyle küçük bazofilik hücreler ve 1-2 çekirdekli sitotrofoblast hücreleri gözlendi.

Gebeliğin 6. gününde PAS boyamasında, sinsisyotrofoblastlar ve dev hücrelerin sitoplazmalarında kuvvetli PAS (+) reaksiyon vardı. Onuncu günde, dev hücrelerin sitoplazmalarında granül tarzında, sitotrofoblastların bazalinde oldukça kuvvetli, sinsisyotrofoblastlarda ise daha zayıf PAS (+) reaksiyon gözlendi. Onbeşinci günde, glikojen hücrelerini çevreleyen kapsülde oldukça kuvvetli PAS (+) reaksiyon görüldü. Dev hücrelerinin sitoplazmasında diffuz reaksiyon gözlendi. Küçük bazofilik hücrelerde reaksiyon gözlenmedi. Yirminci günde, dev hücrelerin sitoplazmalarında ve glikojen hücre topluluklarını çevreleyen kapsülde kuvvetli PAS (+) reaksiyon görüldü.

Gebeliğin 6. gününde AB boyamasında, sinsisyotrofoblastların sitoplazmasında kuvvetli AB (+) reaksiyona rastlandı. Onuncu günde, trofoblastlardaki reaksiyon oldukça zayıftı. Dev hücrelerin sitoplazmaları ve etrafını saran kapsül az boyanmıştı. Onbeşinci günde, glikojen hücre topluluklarında reaksiyon çok azdı. Dev hücrelerinin sitoplazmaları oldukça soluk boyanmıştı. Yirminci günde, dev hücrelerin sitoplazmasında çekirdeğe yakın bölgede AB (+) reaksiyon görüldü.

Gebeliğin 6. gününde PAS/AB boyamasında, trofoblastların sitoplazmasında asidik mukosubstansların ve nötral mukosubstansların az ve soluk olduğu görüldü. Dev hücrelerin sitoplazmasında çok az nötral mukosubstans vardı, asidik mukosubstans görülmedi. Onuncu günde, sitotrofoblastların bazal membranında asidik mukosubstanslar görüldü. Sinsisyotrofoblastlarda asidik ve nötral mukosubstans azdı. Dev hücrelerinin sitoplazmasında asidik mukosubstansa rastlandı. Onbeşinci günde, dev hücrelerinin sitoplazmasında nötral mukosubstans fazlaydı. Sitotrofoblastlardaki nötral ve asidik mukosubstans yoğunluğu azdı. Yirminci günde, dev hücrelerde ve trofoblastlarda asidik mukosubstans az olarak görüldü.

Gebeliğin 6. gününde immunohistokimyasal boyama sonucunda, trofoblast hücrelerinde östrogen reseptörleri (Re) bol olarak görüldü. Trofoblastik dev hücrelerde nükleer östrogen reseptörü (Ren) az, sitoplazmik reseptörler hem diffuz hem de nokta şeklinde yoğun olarak bulunuyordu. Labirint bölgesindeki trofoblast hücrelerinde sitoplazmik progesteron reseptörü (Rpc) fazla, nükleer reseptörler (Rpn) az sayıda görüldü. Dev hücrelerin sitoplazmik progesteron reseptörü hem diffuz hem de granüler bir dağılım gösteriyorlardı. Bu hücrelerin nükleer reseptörleri az sayıda ve nokta şeklindeydi. Onuncu günde, sito- ve sinsisyotrofoblastların sitoplazmasında diffuz şekilde Rec görüldü. Dev hücrelerinin Rec'i hücrenin her tarafında görülüyordu. Sito- ve sinsisyotrofoblastlardaki progesteron reseptörleri sitoplazmik olarak yerleşim gösteriyorlardı. Dev hücrelerin sitoplazmalarında reseptörler diffuz bir dağılım sergiliyorlardı. Onbeşinci günde, sitotrofoblastlarda östrogen reseptörleri diffuz ve oldukça fazlaydı. Dev hücrelerin sitoplazmalarında da sitoplazmik reseptörler diffuz olarak görüldü. Labirint bölgesindeki trofoblastlarda sitoplazmik progesteron reseptörleri görüldü. Dev hücrelerde progesteron reseptörleri sitoplazmikti ve diffuz bir dağılım gösteriyordu. Yirminci gününde, trofoblast hücrelerinde östrogenin sitoplazmik reseptörleri nükleer reseptörlere oranla daha fazla görüldü. Bu reseptörler hem diffuz hem de nokta şeklinde bir dağılım gösteriyorlardı. Trofoblastik dev hücrelerde hem sitoplazmik hem de nükleer reseptörler oldukça yoğun bir dağılım gösteriyorlardı. Damarların etrafındaki trofoblast hücrelerinin sitoplazmalarında nokta şeklinde progesteron reseptörleri belirlendi. Dev hücrelerdeki sitoplazmik reseptörler hem diffuz hem de nokta şeklinde oldukça fazla görüldü. Nükleer reseptörlerin yoğunluğu oldukça azdı. Genel tabloya bakıldığında bu dönemde östrogen reseptörlerinin yoğunluğu progesteron reseptörlerine göre fazlaydı. Enders ve Schlafke (1967), Tachi ve ark. (1970), Demir ve ark. (1989), Abrohomsohn ve Zorn (1993) implantasyonun ratlarda 6. günde olduğunu söylemişlerdir. Bu çalışmada alınan kesitler incelendiğinde implantasyonun gebeliğin 6. gününde olduğu görülmüştür. Bazı araştırıcılar (Abrohomsohn ve Zorn, 1993; Gürsoy ve Koptagel, 1997; Benirschke, 2002) laboratuvar rodentlerinde implantasyonun antimezometriyal olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda bölgesel ayırım yapıldığında, bulguların araştırmacıların bulgularıyla uygunluk gösterdiği saptanmıştır. Enders ve Schlafke (1967), Gürsoy ve Koptagel (1997) ve Dellmann ve Eurell (1998), trofoblastlarda mitozun bol olarak görüldüğü ve bu hücrelerin sito- ve sinsisyotrofoblast adı verilen iki tabaka halinde şekillendiği vurgulanmaktadır. Sunulan çalışmada da bu iki tabakanın ayrımı yapılmış ve çok sayıda mitotik figür belirlenmiştir. Trofoblastın maternal doku, maternal kan veya bunların salgılarıyla doğrudan doğruya temas kurduğunu Johnson ve Selwood (1996) ile Ogle ve ark. (1997) çalışmalarında ortaya koymuşlardır. Elde edilen bulgular araştırıcıların bulgularıyla paralellik göstermektedir. Bir grup araştırıcı (Enders, 1965., Davies ve Glasser, 1968., Soares ve ark.,1996) yaptıkları çalışmalarda koriyoallantoik plasentada morfolojik ve fonksiyonel olarak iki

ayrı bölgenin oluştuğunu ve bu bölgelerin bağlantı bölgesi (bazal bölge, junctional bölge) ve labirint bölge olarak adlandırıldığını, bazal bölgenin maternal yüzeyle bağlantı halinde olduğunu, trofoblastik dev hücrelerini, glikojen hücrelerini ve desidua hücrelerini içerdiğini, plasental labirintin plasentanın büyük bir kısmını kapladığını, bu bölgede oldukça ince olan fötal damarların bulunduğunu ve bu damarların etrafında trofoblast hücrelerinin yerleştiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmadaki bulgular araştırıcıların bulgularıyla tamamen uyuşmaktadır. Davies ve Glasser (1968) ve Benirschke (2002)'nin yaptıkları çalışmada, gebeliğin 14. gününden sonra bazal bölgede küçük bazofilik hücreler, dev hücreleri ve vakuollü glikojen hücreleri tespit etmişlerdir. Çalışmamızda hazırlanan kesitleri incelendiğimizde aynı bölgede bu hücreler tanımlanmıştır. Plasenta bariyerinin fötusun koriyon epiteli (trofoblast hücreleri), koriyon mezenşimi (embriyonal bağdokusu) ve damar endoteli ile uterus mukozasında da epitel katı, bağdokusu ve damar endotelinden oluştuğunu Enders (1965) belirtmiştir. Araştırmamızda da bariyeri oluşturan bu yapılar görülmüştür ve elde edilen bulgular araştırıcının bulgularıyla aynıdır. Junqueira ve ark. (1992) polisakkarit olan glikojenin PAS reaksiyonu ile gösterilebileceğini söylemişlerdir. Sunulan çalışmadaki bulgular ve uygulanan PAS reaksiyonu sonucunda elde edilen veriler araştırıcıların bulgularıyla örtüşmektedir. Benirschke (2002) fareler üzerinde yaptığı çalışmada dev hücrelerinde mitoz görülmediğini vurgulamıştır, bu çalışmada da gebeliğin 10. günündeki rat plasentasında dev hücrede mitotik figüre benzeyen oluşumlar bulunmuştur. Bu nedenle aynı türden olan rat ve farelerdeki bu farklılık araştırıcının bulgusuyla uymamaktadır. Yine aynı çalışmada (Benirschke, 2002), dev hücrelerin gebeliğin 12. gününde daha büyük olarak göründüğü ve her bir hücrenin PAS ile pozitif reaksiyon verdiği ileri sürülmüştür. Çalışmada da yapılan PAS boyaması ile bu hücrelerin pozitif reaksiyon verdiği saptanmıştır. Ayrıca Deane ve ark. (1962) yaptıkları araştırmada PAS boyaması ile dev hücrelerinin sitoplazmasında orta derecede fakat farklı miktarda boyanan, bazen küçük nokta şeklinde granüller, bazen de daha büyük kitleler halinde boyanan materyal bulunduğunu bildirmişlerdir. Kesitlere uygulanan PAS reaksiyonu sonucunda araştırıcının bulguları bizim bulgularımızı desteklemektedir. Dev hücrelerinin trofoblast kökenli olduğu, östrogen ve progesteron hormonlarını ve dolayısıyla bu hormonların reseptörlerini de taşıdıklarını Davis ve Glasser (1968), Abrahamsohn ve Zorn (1993) ile Hiroi ve ark. (1999) yaptıkları çalışmalarda bildirmişlerdir. İmmunohistokimyasal boyamalardan elde edilen bulgularda da, bu hücrelerin her iki hormona ait reseptörleri fazla sayıda bulundurdukları görülmüştür. Bir grup araştırıcı (Enders, 1965; Enders ve Schlafke, 1967; Enders ve Schlafke, 1969; Denker, 1993; Demir, 1995; Gürsoy ve Koptagel, 1997; Dellmann ve Eurell, 1998) yaptıkları çalışmalarda, trofoblast hücrelerinin bol mitoz geçirip sayılarını arttırdıklarını bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada da bu hücrelerde oldukça bol miktarda mitotik figür tespit edilmiştir. Ogle ve ark. (1989), Junqueira ve ark. (1992), Demir (1995), Strauss ve ark. (1996), Gürsoy ve Koptagel (1997) çalışmalarında sinsisyotrofoblastların östrogen ve progesteron hormonunun sekresyonunda önemli rol oynadıklarına işaret etmişlerdir. Yapılan çalışmada hücrelerde hem östrogen hem de progesteron reseptörleri tespit edilmiştir, bu bulgular araştırıcıların bulgularıyla paralellik göstermektedir. Östrogen ve progesteron reseptörlerinin sitoplazmik ve nükleer olmak üzere iki alt tipinin olduğu, progesteron reseptörünün ratlarda gebeliğin 9. gününde çok fazla olduğu, östrogen reseptörlerinin de benzer bir dağılım gösterdiği, Ogle ve ark. (1989) ve Ogle ve ark. (1997) tarafından yapılan çalışmalarda bildirilmiştir. Guyton (1986)'da aynı bilgileri vermiş ve gebelik boyunca her iki hormonun seviyesinin giderek arttığını, fakat gebeliğin sonuna doğru progesteron miktarının sabit kaldığını hatta biraz azaldığını bildirmiştir. Yapılan bu çalışmada hormon seviyeleri ölçülmemiş fakat uygulanan immunohistokimyasal metot ile bu hormonların taşıdıkları reseptörlerin yoğunluğu tespit edilmiş ve elde edilen bulguların araştırıcıların bulgularıyla uyumlu olduğu görülmüştür.

Sonuçlar

Elde edilen bulguların sonucunda, rat plasentası epiteli, tek katlı prizmatik hücrelerden oluşuyordu. İmplantasyon antimezometriyal kısımda, plasentanın genel olarak labirint zon ve desidual zon'dan oluştuğu, labirint bölgesinin plasentada geniş bir yer tuttuğu, gebeliğin ilerlemesine bağlı olarak bu bölgede lakunların sayısının arttığı, trofoblastik dev hücreler, küçük bazofilik hücreler, sitotrofoblast ve sinsisyotrofoblast hücreler, glikojen hücreleri tespit edildi. Yapılan boyamalarla trofoblast hücrelerinde ve dev hücrelerinde nötral mukosubstansın fazla olduğu, asidik mukosubstansın az olduğu görüldü. İmmunohistokimyasal boyalarla trofoblast ve dev hücrelerinde östrogen ve progesteron hormon reseptörlerinin çok olduğu görüldü. Gebeliğin sonuna doğru progesteron reseptörlerinde azalmanın olduğu, fakat her iki hormona ait reseptörlerde reaksiyon şiddetinin her dönemde fazla olduğu dikkati çekti. Bu da plasentanın, canlının gebeliğe hazırlanması, gebeliğin başlaması ve sorunsuz bir şekilde devam etmesi için gerekli olan materyallerin (hormonlar, enzimler, elektrolitler, su, protein v.s.) gerek salgılanması gerekse dışarıdan temin edilmesi için ne kadar önemli bir organ olduğunu göstermektedir. Plasenta hem östrogen hem de progesteron hormonunun ana kaynağıdır.

Sonuç olarak çalışmadan elde edilen bulguların ışığında, başta meme ve endometriyumda görülen bir grup hastalıkta, östrogen ve progesteron reseptörlerinin tespit edilmesinde immunohistokimyasal yöntemlerin parafinize edilmiş dokularda da rahatlıkla kullanılabileceği ve çok iyi sonuçlar verdiği görülmüştür. Bu çalışma ileride yapılacak çalışmalara kaynak oluşturacak ve ışık tutacaktır.

Ekler

Bu çalışma 2004 yılında Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsünde yapılan Doktora tezinden özetlenmiştir.

Kaynaklar

Abrahamsohn, P. A., 1983. Ultrastructural study of the mouse antimesometrial decidua. *Anatomy Embriyology*. 166:263-274.

Abrahamsohn, P. A., Zorn, T. M. T., 1993. Implantation and decidualization in rodents. *The Journal of Experimental Zoology*. 266: 603-628.

Bergstrom, S., Nilsson, O., 1970. Morphological changes of the trophoblast surface at implantation in the mouse. *Journal Reproduction Fertilization.* 23: 339-340.

Benirschke, K., 2002. House (Domestic, laboratory) mouse. Erişim: http://medicine.ucsd.edu/cpa/mous.html. Erişim tarihi: 04.12.2003.

Culling, C. F. A., Allison, R. T., Barr, W. D., 1985. Cellular Pathology Technique. 4nd. Ed., Butterworths, London. p.: 214-255.

Davies, J., Glasser, S. R., 1968. Histological and fine structural observations on the placenta of the rat. *Acta Anatomica*. 69: 542-608.

Deane, H. W., Rubin, B. L., Driks, E. C., Lobel, B. L., Leipsner., 1962. Trophoblastic giant cells in placentas of rats and mice and their probable role in steroid-hormone production. *Endocrinology*. 70: 407-419.

Dellmann, H. D., Eurell, J., 1998. Textbook of Veterinary Histology. 5nd. Ed. Baltimore, Philadelphia, London, Paris, Bangkok, Buenos Aires, Hong Kong, Munich, Sydney, Tokyo, Wroclaw: Williams & Wilkins A Waverly Company. p.: 273-286.

Demir, R., Üstünel, İ., Demir, N., 1989. Light and electron microscopical observations on cellular interactions during initial stages of implantation and trophoblastic invasion in rats. *Placenta.* 10: 464-465.

Demir, R. (1995). İnsanın Gelişimi ve İmplantasyon Biyolojisi. Ankara: Palme Yayıncılık.

Denk, H., Künzele, H., Plenk, H., Rüschoff, J., Sellner, W., 1989. Romeis Mikroskopische Technik. 17., neubearbeitete Auflage. Urban und Schwarzenberg, München-Wien-Baltimore. p.: 439-450.

Denker, H. W., 1993. İmplantation: A cell biological paradox. *The Journal of Experimental Zoology.* 266: 541-558.

Duance, V. C., Bailey, A. J., 1983. Structure of the trophoblast basement membrane. In biology of trophoblast. Amsterdam.

Enders, A. C., 1965. A comparative study of the fine structure of the trophoblast in several hemochorial placentas. *American Journal of Anatomy*. 116: 29-68.

Enders, A. C., Schlafke, S., 1967. A morphological analysis of the early implantation stages in the rat. *American Journal of Anatomy*. 120:185-226.

Enders, A. C., Schlafke, S., 1969. Cytological aspects of trophoblast-uterine interaction in early implantation. *American Journal of Anatomy.* 125: 1-30.

Gartner, L. P., Hiatt, J. L., 1997. Color Textbook of Histology. Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo: W. B. Saunders Company. p.: 382-402.

Guyton, A. C., 1986. Tıbbi Fizyoloji (Textbook of Medical Physiology). 7. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi (İstanbul). s: 1430-1431.

Gürsoy, E., Koptagel, E., 1997. Embriyoloji Atlası. Esnaf Ofset Matbaacılık.

Hassa, O., Aştı, R. N., 1997. Embriyoloji. 3. Baskı (Ankara).

Hiroi, H., Inoue, S., Watanabe, T., Goto, W., Orimo, A., Momoeda, M., Tsutsumi, O., Taketani, Y., Muramatsu, M., 1999. Differential immunolocalization of estrogen receptor α and β in rat ovary and uterus. *Journal of Molecular Endocrinology*. 22: 37-44.

Johnson, M. H., Selwood, L., 1996. Nomenclature of early development in mammals. *Reproduction Fertilization Development*. 8: 759-764.

Junqueira, L. C., Carneiro, J., Kelley, R. O., 1992. Temel Histoloji. 7. Baskı, Barış Kitabevi (İstanbul). s.: 532-542.

Ogle, T. F., 1986. Evidence for nuclear processing of progesterone receptors in rat placenta. *Journal of Steroid Biochemical*. 25: 183-190.

Ogle, T. F., Mills, T. M., Soares, M. J., 1989. Changes in cytosolic and nuclear progesterone receptors during pregnancy in rat placenta. *Biology of Reproduction*. 40: 1012-1019.

Ogle, T. F., Dai, D., George, P., Mahesh, V. B., 1997. Stromal cell progesterone and estrogen receptors during proliferation and regression of the desidua basalis in the pregnant rat. *Biology of Reproduction*. 57: 495-506.

Özer, E., 1997. Dişi fetüs ve infantlarda östrojen ve progesteron reseptör aktivitesinin araştırılması. *Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 22(2): 69-77.

Petraglia, F., 1987. Localization, secretion and action of inhibin in human placenta. *Science*. 237: 187-189.

Petraglia, F., 1989. Identification of immunoreactive neuropeptide-Y in human placenta: localization, secretion and bindingsites. *Endocrinology*. 124: 2016-2022.

Rivera, J., Cano, A., 1989. Oestrogen and progesterone receptors in human term placenta. Measurement by binding assays and immunological methods. *Placenta*. 10: 579-588.

Soares, M. J., Chapman, B. M., Rasmussen, C. A., Dai, G., Kamei, T., Orwig, K. E., 1996. Differentiation of trophoblast endocrine cells. *Placenta*. 17: 277-289.

Strauss, J. F., Martinez, F., Kiriakidou, M., 1996. Placental steroid hormone synthesis: Unique features and unanswered questions. *Biology of Reproduction*. 54: 303-311.

Tachi, S., Tachi, C., Lindner, H. R., 1970. Ultrastructural features of blastocyst attachment and trophoblastic invasion in the rat. *Journal of Reproduction Fertilization.* 21: 37-56.

The Determination of Total Phenolic Contents of İsmailağa Apricot Variety

Mustafa KAPLAN[1*], Sevgi ESKİGÜN[1], Okan LEVENT[2], Mehmet ALPASLAN[3]

[1]Ministry Of Food, Agriculture and Livestock, Directorate of Apricot Research Institute, Malatya
[2]Inonu University, Food Engineering Department, Malatya
[3] Namık Kemal University, Department of Nutirition and Dietetics, Tekirdağ
*Corresponding author: kaplanmustafa@tarim.gov.tr

Abstract

The origin of İsmailağa apricot variety is Malatya. It is evaluated as table and dried. Amount of dry matter soluble in water varies between 18-22, the medium hardness of fruit meat hardness. Malatya apricots are known to be an important source of phenolic compounds. Phenolic compounds are important in terms of food composition, their effects on the taste-odor formation, their participation in the mechanism of color formation and change, their antioxidant and antimicrobial properties. Phenolic compounds not only prevent the oxidation of foods but also protect the human body from harmful oxidative effects. This study is important to determine the specificity of identification of the phenolic compound compositions of Malatya apricots and to reveal differences among varieties. The amount of TPC was determined spectrophotometrically by modifying the Folin-Ciocalteu method. The TPC values of the samples were calculated as the sum of the amounts of water-soluble and methanol-soluble substances as gallic acid equivalents. The amount of TPC in the İsmailağa apricot sample was determined as 222.04 mg GAE 100g DM^{-1}

Key Words: Malatya apricots, total phenolic content, gallic acid

Giriş

İsmailağa Malatya'nun sofralık ve kurutmalık kayısı çeşididir. Ağaçları dik olup kuvvetli büyür. Kurak ve kötü beslenme şartlarında periyodisite gösterir. Meyve şekli oblong, 40-50 gr ağırlığında ve gösterişli meyvelere sahiptir. Meyve karın çizgisi belirgin ve simetrik iki parçadan oluşur. Meyve kabuk (L 55.90 a+15.24, b + 40.21) ve et rengi sarıdır. Meyve tatlı ve sert dokuludur. Sçkm miktarı %21-24, pH 4.4-4.6 ve toplam asitlik % 0.5-0.7 arasında değişir (Asma, 2011).

Çekirdek uzun, 2,3-2,8 g ağırlığında, serbest ve tohumları tatlıdır. Malatya şartlarında Temmuz ayının ikinci haftası olgunlaşr. Meyveleri kükürt gazını zor absorbe ettiğinden kükürt odalarında daha uzun süre bekletilmesi gerekir. Çeşidin soğuklama ihtiyacı 930-1105 saattir. Fenolik bileşikler bitkilerde aromatik aminoasit metabolizması sırasında sentezlenen yan bileşiklerden oluşan ikincil metabolitlerdir. Fenolik asitler ve flavonidlerden oluşmaktadır. Bu bileşikler, meyve ve sebzelerin kendine özgü buruk tadını vermektedirler. TFM içeriği büyük oranda genetik faktörler ve çevre koşullarına bağlıdır (Heim et al, 2002). Kayısılar fenolik bileşenler açısından zengin meyvelerdendir (Ruiz et al, 2005b).

Malatya'da yetiştirilen çeşitlerin diğer dünya çeşitlerine göre yüksek antioksidan özellik gösterdiğini bildirmiştir (Güçlü et al, 2006).

Kayısı için TFM miktarı kalite kriteri olarak değerlendirilmektedir. Malatya kayısılarının TFM bileşimlerinin saptanması özgünlüğünün belirlenmesi ve diğer kayısılardan farklarının ortaya konması bakımından önemlidir. Malatya kayısıları fenolik bileşikler bakımından önemli bir kaynak olduğu görülmektedir. Fenolik bileşikler yalnızca gıdaların yapısındaki oksidasyonu önlemekle kalmayıp, insan vücudunda da zararlı oksidatif etkilere karşı koruyuculuk da sağlayabilmektedir. TFM insan metabolizmasında farmokolojik etki yaptığı, terapötik değerlerinin olduğu bilinmektedir (Alper, 2001). Bu bakımdan, kayısının yüksek TFM içeriğinin bilinmesi, antioksidan işlevinden dolayı önemlidir.

Materyal ve Metot

Kayısı Araştırma Enstitüsü Gen Kaynakları Parsellerinde bulunan İsmailağa kayısı çeşidi materyal olarak seçilmiştir (Şekil 1).

Şekil 1. İsmailağa kayısı çeşidi

Metot: Örneklerin ekstraksiyonu: Yaş kayısı örneğinden 1 g alınarak 25 mL saf metanolle 2 dakika vortekste homojenize edilmiş, daha sonra bir gece +4 °C' de bekletilmiştir. Ertesi gün soğutmalı santrifüjde (Nüve NF 800 R, Türkiye) 9000 rpm' de 20 dakika santrifüj edilmiştir. Yaş kayısı örnekleri metanol içinde çözündürülerek alındıktan sonra suda çözünen TFM için aynı fazın üzerine 25 mL saf su ilave edilerek aynı işlem tekrarlanmıştır. TFM miktarı; Folin-Ciocalteu yöntemi (Thaiponga ve ark, 2006; Re et.al, 1999) modifiye edilerek spektrofotometrik olarak belirlenmiştir.

Na_2CO_3: 7 g tartılıp 100 mL' ye tamamlanır. FC: 5 mL alınıp 50 mL' ye tamamlanır. Hazırlandıktan sonra karanlıkta saklanır. Gallik Asit: 0,5 g tartılıp 10 mL metanolle çözülür. Saf su ile 100 mL' ye tamamlanarak 5g/L' lik stok çözelti ile GAE konsantrasyon değerleri hazırlanmış olur.

1 mL	→	10 mL'ye	→	100 ppm
0.5 mL	→	10 mL' ye	→	50 ppm
0.25 mL	→	10 mL' ye	→	25 ppm
0.1 mL	→	10 mL' ye	→	10 ppm
0.05 mL	→	10 mL' ye	→	5 ppm

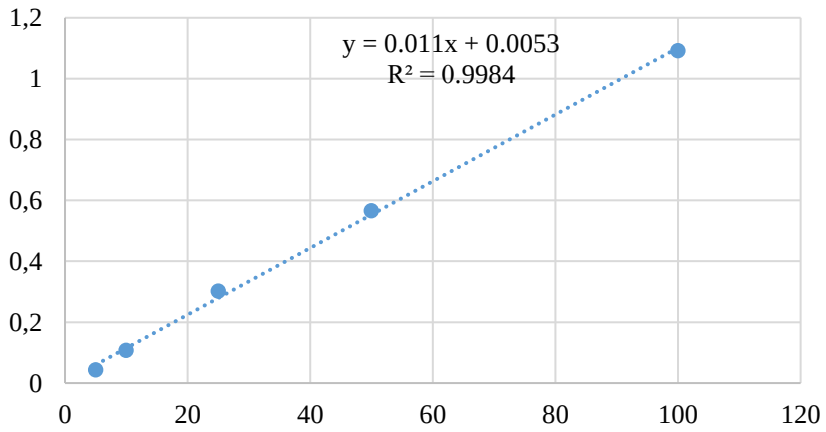
İşlem: Kapaklı falcon tüplere standart kurve için 1'er mL hazırlanan gallik asit çözeltilerinden konulur. Ayrı tüplere numune çözeltilerinden de 1'er mL konulur. Karanlık odada 5'er mL Folin-Ciocalteu's (Sigma-Aldrich, A.B.D.) ayıracı eklenerek 3 dakika beklenir. 4 mL Na_2CO_3 eklenerek vortekslenir. 2 saat karanlık odada bekletilir.

Ekstrakta bulunan TFM miktarı metanol içinde çözündürülerek alındıktan sonra aynı fazın üzerine 25 mL saf su ilave edilerek suda çözünen TFM içinde aynı işlem tekrarlanmıştır. TFM miktarı suda çözünen ve metanolde çözünen madde değerinin toplamı olarak hesaplanmıştır. 765 nm dalga boyunda okuma yapılır. Gallik asitin (Sigma-Aldrich, Almanya) 5 farklı konsantrasyonlarında (mg/mL) hazırlanan standart çözeltisi ile (Shimadzu UV-120-01, Çin) spektrofotometresi ile kurve çizilmiş ve elde edilen formülden, örneklerin absorbans sonuçları mg gallik asit eşdeğeri mg GAE 100g KM^{-1} olarak hesaplanmıştır.

Bunun için gallik asit derişimlerine karşı absorbanslar ölçülerek gallik asit kalibrasyon eğrisi oluşturulmuştur (Şekil 2; Şekil 3).

KONS	ABS
5	0.043
10	0.107
25	0.302
50	0.566
100	1.091

Şekil 2. GAE konsantrasyon



Şekil 3. Gallik asit kalibrasyon eğrisi ve absorbans değerleri

Araştırma Bulguları ve Tartışma

İsmailağa kayısı örneğinde 222.04 mg GAE100g KM^{-1} TFM miktarı tespit edilmiştir.

Çizelge 1. İsmailağa kayısı örneği Su+Metanol ekstrelerinin TFM değerleri

Kayısı Örneği	Su mg GAE 100g KM^{-1}	Metanol mg GAE 100g KM^{-1}	TFM (Su+Metanol) mg GAE 100g KM^{-1}
İsmailağa YK *	32.46	189.58	222.04

Sonuçlar

Literatürde yer alan veriler incelendiğinde kayısıların TFM içeriklerinin geniş bir aralıkta değişim gösterdiği görülmektedir. (Ruiz et al, 2005b), tarafından 40 farklı taze kayısı çeşidinin fenolik bileşiklerinin tanımlanması ve miktarlarının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, TFM miktarının 326-1600 mg/kg arasında değiştiğini belirtilmiştir. İsmailağa kayısı örneğinde 222.04 mg GAE100g KM^{-1} TFM miktarı saptanmıştır

Literatürde bildirilen TFM verileri araştırmamızda elde edilen sonuçlar ile karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu, bazı literatür verileri bakımından ise verilen sınırlarda kaldığı görülmektedir. Araştırmada bulunan değerler, bildirilen literatür değerleri arasında yer almaktadır. Türkiye'de farklı yıllarda aynı kayısı çeşitlerinde yapılan analizlerde TFM miktarlarının önemli oranlarda değiştiği tespit edilmiştir.

TFM, meyve ve sebzelerin kendine özgü buruk tadını vermektedirler. Gıda bileşeni olarak, tat-koku oluşumundaki etkileri, renk oluşum ve değişim mekanizmasına katılmaları, antioksidan ve antimikrobiyal etkiye sahip olmaları, antioksidan aktivitelerinden dolayı insan sağlığına çok çeşitli faydaları olduğu bildirilmiştir (Acar ve Gökmen 2005; Garcia-Alonso, 2004; Çam ve Hışıl, 2003). Bu nedenle gıdanın önemli bir bileşeni olarak miktarlarının belirlenmesi amacıyla bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

Teşekkür

Bu projeye destek veren Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar genel Müdürlüğüne teşekkür ederim.

Kaynaklar

Acar, J ve Gökmen, V., 2005. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, Cilt 1- Meyve ve sebze suları üretimi, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, ISBN:975-491-179-7, Ankara, 674s.

Alper, N., 2001. Nar suyu üretimi üzerine araştırmalar, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 151s.

Arias, E., Gonzalez, J., Lopez-Buesa, P., Oria, R., 2008. Optimization of processing of fresh-cut pear. J. Sci. Food Agr. 88, 1755-1763.

Asma, B.M., 2011. Her Yönüyle Kayısı. İnönü Üniversitesi Fen edebiyat fakültesi, Biyoloji Bölümü, Malatya, 20-23 s.

Çam, M., Hışıl Y., 2003. Gıdalardaki flavonoidler ve önemleri, 3. Gıda Mühendisliği Kongresi, 2-4 Ekim, Ankara, Türkiye, s.67-82

Garcia-Alonso, M., Pascual-Teresa, S., Santos-Buelga, C., Rivas-Gonzalo, J.,C., 2004. Evaluation of the antioxidant properties of fruits, Food Chemistry, 84 (1), 13-18.

Güçlü, K., Altun, M., Özyürek, M., Karademir, S. E. And Apak, R., 2006. Antioxidant capacity of fresh, sun- and sulphited-dried Malatya apricot (Prunus armeniaca) assayed by CUPRAC, ABTS/TEAC and folin methods. International Journal of Food Science and Technology, 41: 76–85.

Heim, K.E., Tagliaferro, A.R. And Bobilya, D.J., 2002. Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structure-activity relationships. Journal of Nutritional Biochemistry, 13: 572-584.

Özkan, M. ve Cemeroğlu, B., 2009. Malatya kayısılarının kurutulması sırasında kükürt dioksit kaybı ve bazı kimyasal niteliklerdeki değişimler, Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri s,20-22

Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., & Rice-Evans, C., 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. Free radical biology and medicine, 26(9), 1231-1237.

Ruiz, D., Egea, J., Tomas-Barberan, F. A., Gil, M.I., 2005b. Characterization and quantitation of phenolic compounds in new apricot (Prunus armenica L.) varieties, J. Agric. Food Chem., 53 (24), 9544-9552

Thaiponga, K., Unaroj B,, Kevin C , Luis -Zevallosc , David H., 2006. Byrnec Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts Journal of Food Composition and Analysis 19 (2006) 669–675

The Effect of Different Drying Methods on Antioxidant Activity of Malatya İsmailağa Apricot Variety

Mustafa KAPLAN[1*], Sevgi ESKİGÜN[1], Okan LEVENT[2], Mehmet ALPASLAN[3]

[1]Ministry Of Food, Agriculture and Livestock, Directorate of Apricot Research Institute, Malatya
[2]Inonu University, Food Engineering Department, Malatya
[3] Namık Kemal University, Department of Nutirition and Dietetics, Tekirdağ
*Corresponding author: kaplanmustafa@tarim.gov.tr

Abstract

In Malatya, significant part of produced apricot is dried. The origin of the İsmailağa apricot is Malatya and is evaluated as table and dried. Malatya apricot is important fruit as medically and aromatic. In recent years, the use of fruit and vegetables which have high antioxidant activity has been encouraged in human nutrition. The varieties of apricot grown in Malatya are known to show high antioxidant activities compared to the world varieties. İsmailağa apricot variety was dried three different drying methods, namely Sun Dried (SD), Oven Drying (OD) and Sulphurous Drying (SD). Two different methods, DPPH and ABTS, were used in this study. It was determined that the antioxidant activity value decreased as a result of drying in sun and oven, the highest loss occured in oven drying. It has been determined that the antioxidant activity value increases as a result of sulphurous drying. The main reason for this is that sulphur has an antioxidant activity.

Key Words: İsmailağa apricot, drying methods, antioxidant activity

Giriş

İsmailağa Malatya'nın sofralık ve kurutmalık kayısı çeşididir. Ağaçları dik olup kuvvetli büyür. Kurak ve kötü beslenme şartlarında peryodisite gösterir. Meyve şekli oblong, 40-50 g ağırlığında ve gösterişli meyvelere sahiptir. Meyve karın çizgisi belirgin ve simetrik iki parçadan oluşur. Meyve kabuk ve et rengi sarıdır. Meyve tatlı ve sert dokuludur. SÇKM miktarı %21-24, pH 4.4-4.6 ve toplam asitlik %0.5-0.7 arasında değişir (Asma, 2011).

Taze, güneşte doğal ve güneşte kükürtlenerek kurutulmuş 5 çeşit Malatya kayısısı üzerinde CUPRAC, ABTS/TEAC ve Folin yöntemleri ile antioksidan aktivite tayini yapmışlar ve antioksidan özellikleri Troloks eşdeğeri olarak vermişlerdir. Sonuç olarak Malatya kayısılarının literatürde rapor edilen diğer yörelerden elde edilen kayısı örneklerine göre daha yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, antioksidan aktiviteye sahip doğal yiyeceklerin tüketimi doku yaralanmalarının iyileşmesinde, istenmeyen şekil değişikliklerinde ve sağlığı bozan etmenler karşısında etkili yöntemlerdendir. Örneğin Hacıhaliloğlu ve Kabaaşı çeşitleri ile yapılan bir çalışmada Hacıhaliloğlu çeşidi taze kayısıların ABTS•+ değeri 3.50 µmol TE/g iken gün kurusu kayısılarda 16.16 µmol TE/g olarak bulunmuştur. Kabaaşı çeşidi kayısılarda ise kurutma ile 3.18 µmol TE/g'dan 12.29 µmol TE/g'a yükselmiştir (Güçlü vd, 2006).

Antioksidan kapasite tayini için bugün literatürde yirmiden fazla yöntem vardır ve bunlara her gün yenileri eklenmektedir. Antioksidan kapasitesi belirlenecek olan ekstrakt içerdiği antioksidan karakterdeki maddelerin kimyasal yapılarına göre bu yöntemlerle farklı sonuçlar verebilir (Aruoma, 2003). Örneğin; lipid peroksidasyonunu önleme kapasitesi yüksek olan bir antioksidanın radikal süpürücü etkisi düşük olabilir. Kayısı meyvesinin ülkemizde yetişmeyen beş çeşidinin antioksidan kapasitelerinin TEAC yöntemi ile araştırıldığı bir çalışmada tüm çeşitlerin hidrofilik fraksiyonlarının antioksidan kapasitesi lipofilik fraksiyonlardan çok yüksek bulunmuştur (Scalzo et al, 2005).

Antioksidan kapasite testleri genellikle antioksidan maddelerin oksidasyonu sonrasında

reaksiyonun bitiş noktasını gösteren renk değişimi ile belirlenmektedir. Antioksidan aktivite ise çözeltideki kromojenik radikallerin giderilmesi ile ölçülmektedir. Trolox® eşdeğeri antioksidan kapasitesi (TEAC) olarak da bilinen ABTS metoduna göre öncelikle potasyum persülfat tarafından oksidasyona uğrayan ABTS bileşeni $ABTS^{\bullet+}$ radikal katyonuna dönüştürülmektedir. Daha sonra H^+ iyonu veren bir antioksidan madde ile bağlanarak absorbans değerinde azalma meydana gelmektedir. Elektron transferi esaslı olan bu analiz redoks tepkimesi sayesinde gerçekleşmekte olup ortamdaki toplam antioksidan madde konsantrasyonu ile doğru orantılı olarak değişmektedir (Huang vd, 2005).

Materyal ve Metot

Kayısı Araştırma Enstitüsü Gen Kaynakları Parsellerinde bulunan İsmailağa kayısı çeşidi materyal olarak seçilmiştir (Şekil 1).

Şekil 1. Kurutuma yöntemleri sonucu kurutulan İsmailağa kayısı örnekleri

Metot: İsmailağa kayısı örneği güneşte gün kurusu (GK), güneşte kükürtlenerek kurutma (KK) ve Laboratuvar tipi fırın kurutucuda (FK) kurutma yöntemleri ile kurutulmuştur.

Toplam antioksidan aktivite analizi DPPH (2,2-difenil-1- pikrilhidrazil) ve $ABTS^{\bullet+}$ / TEAC metodu kullanılarak iki farklı yöntemle analiz yapılmıştır.

DPPH ile antioksidan aktivite tayini: DPPH Radikali: 2.5 mg DPPH 100 mL metanol ile çözelti hazırlanır. Çözelti uzun süre çalkalanır. Daha sonra gerekirse metanol ilavesi ile absorbansı 517 nm dalga boyunda 0.700'e ayarlanır. (Thaiponga ve ark, 2006; Re et. al, 1999).

Troloks Standardı: 5-10-25-50-100 ppm'lik Troloks standartları metanolle hazırlanmıştır. Stok: 0.25g→250 mL metanol→1000 ppm

1 mL	→	10 mL'ye	→	100 ppm
0.5 mL	→	10 mL' ye	→	50 ppm
0.25 mL	→	10 mL' ye	→	25 ppm
0.1 mL	→	10 mL' ye	→	10 ppm
0.05 mL	→	10 mL' ye	→	5 ppm

Şekil 2. DPPH radikali konsantrasyon değerleri

İşlem: Kapaklı tüplere (folyo sarılması iyi olur) 3.9 mL DPPH radikali konulur. Standart kurve için tüplere 5-10-25-50-100 ppm troloks standartlarından 100' er µL ilave edilir, şahit olduğu gibi bırakılır. Örneklerin antioksidan aktiviteleri 5 farklı konsantrasyonda (5-100 mg/L) Trolox® (Sigma-Aldrich, A.B.D.) çözeltileri ile hazırlanan kalibrasyon eğrisi (r^2=0.9978) kullanılarak hesaplanmıştır.

Numunelerden de 100 µL ilave edilir. 30 dakika karanlıkta bekledikten sonra (Shimadzu UV-120-01, Çin) spektrofotometre ile 517 nm dalga boyunda metanole karşı okuma yapılır.

Standart ve numunelerde okunan değerler şahitte okunan değerden düşülmüştür.

$ABTS^{\bullet+}$ ile antioksidan aktivite tayini:

Kayısıların antioksidan aktiviteleri $ABTS^{\bullet+}$ yöntemi kullanılarak iki farklı metotla belirlenmiştir.

Örneklerin antioksidan aktiviteleri radikal süpürme gücüne göre absorbansta meydana gelen azalma miktarı esas alınarak hesaplanmıştır.

Kullanılan Çözeltiler: Potasyumpersülfat: 0.0331 g alınıp saf su ile 10 mL'ye tamamlanmıştır. $ABTS^{\bullet+}$ Radikali: 0.0384 g $ABTS^{\bullet+}$ tartılıp biraz su ile çözdürüldü. Potasyum persülfattan 2 mL ilave edilip su ile 10 mL'ye tamamlandı.

Bir gece buzdolabında bekletildi. Bu çözeltinin absorbansı 734 nm dalga boyunda 0.700 absorbans verecek şekilde ayarlandı.

Bunun için 1 mL $ABTS^{\bullet+}$ alınıp üzerine yaklaşık 100 mL metanol ilave edildi. Okuma sonucuna göre seyreltme işlemine devam edilmiştir (Thaiponga ve ark, 2006; Re et. al, 1999).

Troloks Standardı: 5-10-25-50-100 ppm'lik Troloks (Sigma- Aldrich, A.B.D.) standartları metanolle hazırlanmıştır. Stok: 0.25g→250 mL metanol→1000 ppm

1 mL	→	10 mL'ye	→	100 ppm
0.5 mL	→	10 mL' ye	→	50 ppm
0.25 mL	→	10 mL' ye	→	25 ppm
0.1 mL	→	10 mL' ye	→	10 ppm
0.05 mL	→	10 mL' ye	→	5 ppm

Şekil 3. ABTS/TEAC radikali konsantrasyon değerleri

İşlem: Kapaklı tüplere (folyo sarılması iyi olur.) 3'er mL $ABTS^{\bullet+}$ radikali konuldu. Standart kurve için tüplere 5-10-25-50-100 ppm troloks standartlarından 100' er µL ilave edildi, şahit olduğu gibi bırakılmıştır.

Örneklerin antioksidan aktiviteleri 5 farklı konsantrasyonda (5-100 mg/L) Trolox® (Sigma-Aldrich, A.B.D.) çözeltileri ile hazırlanan kalibrasyon eğrisi (r^2=0.9974) kullanılarak hesaplanmıştır. Numunelerden absorbans 0.500'ler civarı olacak şekilde (0,300-0,600) deneme yanılma yoluyla 2-3 paralel çalışılarak bulunmuştur (ilave miktarı 25-50-75-100-150 µL'den herhangi üçü olabilir).

Vorteksle karıştırılarak spektro küvetine alınan çözeltiler 734 nm dalga boyunda metanole karşı 6-8-10-12-15. dakikalarda okunmuştur. Absorbanslar arası farkın düştüğü dakikadaki değerler referans alınmıştır. Standart ve numunelerde okunan değerler şahitte okunan değerden düşülmüş, sonuçları mg Trolox eşdeğeri TE 100g KM^{-1} üzerinden hesaplanmıştır. $ABTS^{\bullet+}$ analizi paralel olarak yapılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

ABTS+/TEAC Troloks metodu ile antioksidan aktivite tayini:

Trolox® eşdeğeri antioksidan kapasitesi (TEAC) olarak da bilinen ABTS metoduna göre öncelikle potasyum persülfat tarafından oksidasyona uğrayan ABTS bileşeni $ABTS^{\bullet+}$ radikal katyonuna dönüştürülmektedir (Huang vd, 2005).

Sonuçlar mg TE100g KM^{-1} olarak verilmiştir. Meyvelerin kurutulması sonucunda oluşan Maillard reaksiyonu ürünlerinin antioksidan aktiviteyi arttırdığı bildirilmiştir (Nicoli vd, 1999).

Hacıhaliloğlu ve Kabaaşı çeşitleri ile yapılan bir çalışmada Hacıhaliloğlu çeşidi taze kayısıların $ABTS^{\bullet+}$ değeri 3.50 µmol TE/g iken gün kurusu kayısılarda 16.16 µmol TE/g olarak bulunmuştur. Kabaaşı çeşidi kayısılarda ise kurutma ile 3.18 µmol TE/g'dan 12.29 µmol TE/g'a yükselmiştir (Güçlü vd, 2006).

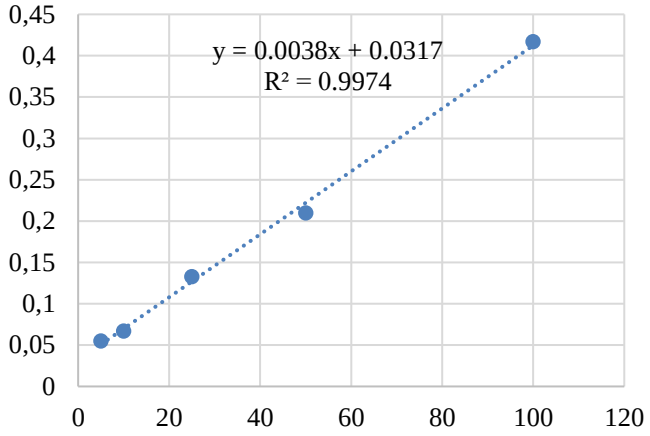
Ayrıca, antioksidan aktivite; bitkinin/meyvenin yetiştiği iklim, toprak stres koşulları gibi faktörlerden ve uzun süre saklanan besinlerde saklama koşullarından etkilenebilir. Aynı meyvenin çeşitleri arasında bile antioksidan aktivite farklılıkları görülebilir.

Standart Eğri: 5, 10, 25, 50 ve 100 mg/L konsantrasyonlarında Trolox® eşdeğeri antioksidan kapasitesi (TEAC) olarak da bilinen ABTS radikali hazırlanmış, 734 nm'de karşılık

gelen absorbans değerleri ölçülmüş ve standart eğri elde edilmiştir. Şekil 5'de kalibrasyon eğrisi verilmiştir. ABTS$^+$ Trolox, 734 nm direkt ayarlama. 0.699 ABS. 8. dakikada okuma yapıldı.

CONS ppm	ABS	WL
5	0.055	0.644
10	0.067	0.632
25	0.133	0.566
50	0.21	0.489
100	0.417	0.282

Şekil 4. ABTS$^+$ radikali konsantrasyon ve absorbans değerleri



Şekil 5. ABTS$^+$ Troloks kalibrasyon eğrisi

Troloks eşdeğeri antioksidan kapasite (ABTS/TEAC) tayin sonuçlarına göre; İsmailağa yaş (YK) kayısı örneğinde 212.53 mg TE 100g KM-^{1}, FK İsmailağa örneğinde 81.92 mg TE 100g KM-^{1} , GK İsmailağa örneğinde 126.47 mg TE 100g KM-^{1} ve KK yöntemi ile kurutulan örnekte 256.53 mg TE 100g KM-^{1} tespit edilmiştir.

Kükürt uygulaması ve dozu karotenoid miktarları üzerine etkili olmuş ve kükürt uygulanan örneklerde miktarlar daha yüksek bulunmuştur. Çizelge 1' de yaş ve kurutma yöntemleri sonucu kurutulmuş kayısı örneklerine ait ABTS$^+$ radikali antioksidan aktivite sonuçları verilmiştir.

Çizelge 1. İsmailağa kayısı örneklerinde ABTS$^+$ radikali sonuçları (mg TE 100g KM-^{1})

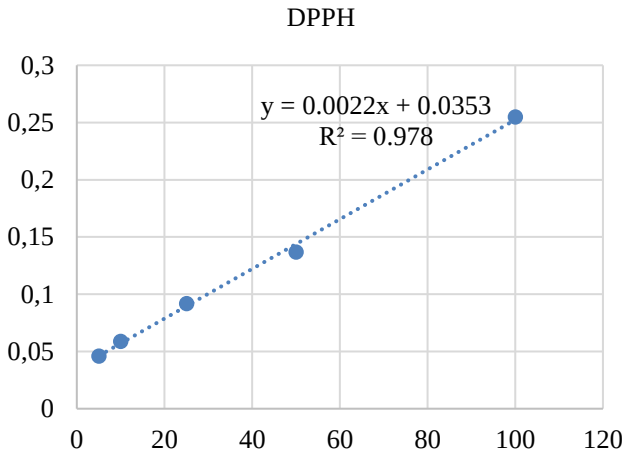
Kayısı çeşidi	GK ABTS$^+$ mg TE 100g KM-^{1}	FK ABTS$^+$ mg TE 100g KM-^{1}	KK ABTS$^+$ mg TE 100g KM-^{1}	YK ABTS$^+$ mg TE 100g KM-^{1}
İsmailağa	126.47	81.92	256.53	212.53

DPPH radikal süpürücü ile antioksidan aktivite tayini

DPPH radikali (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) doğal olmayan kararlı bir radikal olup antioksidan aktivite tayinlerinde standart olarak kullanılmaktadır. Standart Eğri: 5, 10, 25, 50 ve 100 mg/L konsantrasyonlarında Trolox® eşdeğeri antioksidan kapasitesi DPPH radikali hazırlanmış, metanole karşı okunmuş, 517 nm'ye karşılık gelen absorbans 0.064 değeri ölçülmüş ve standart eğri elde edilmiştir. Şekil 7'de kalibrasyon eğrisi verilmiştir.

CON	SON ABS	WL
5	0.046	0.618
10	0.059	.,605
25	0.092	0.572
50	0.137	0.527
100	0.255	0.409

Şekil 6. DPPH radikali konsantrasyon ve absorbans değerleri



Şekil 7. DPPH radikali kalibrasyon eğrisi

Radikal süpürücü antioksidan aktivite (DPPH) tayini sonuçlarına göre; yaş kayısı (YK) İsmailağa örneğinde 141.79 mg TE 100g KM-^{1}, FK İsmailağa örneğinde 69.53 mg TE 100g KM-^{1}, GK İsmailağa örneğinde 54.27 mg TE 100g KM-^{1} ve KK İsmailağa örneğinde 215.52 mgTE 100g KM-^{1} tespit edilmiştir. Kükürt uygulaması ve dozu karotenoid miktarları üzerine etkili olmuş ve kükürt uygulanan örneklerde miktarlar daha yüksek bulunmuştur. Çizelge 2' de yaş ve kurutma yöntemleri sonucu kurutulmuş kayısı örneklerine ait DPPH radikali antioksidan aktivite sonuçları verilmiştir.

Çizelge 2. İsmailağa kayısı örneklerinde DPPH radikali sonuçları (mg TE 100g KM-^{1})

Kayısı çeşidi	GK DPPH mg TE 100g KM-^{1}	FK DPPH mg TE 100g KM-^{1}	KK DPPH mg TE 100g KM-^{1}	YK DPPH mg TE 100g KM-^{1}
İsmailağa	54.27	69.53	215.52	141.79

Sonuçlar

Yaş kayısı örneği antioksidan aktivite değeri kurutma yöntemleri sonucunda kurutulan örneklerin sonuçları ile karşılaştırıldığında, antioksidan aktivite değerlerinde düşüş olduğu tespit edilmiştir. Her iki yöntemde benzer özellikler gösterilmektedir.

Ancak, kükürtlü kurutmada antioksidan aktivite değerleri diğer örneklerde de yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni olarak kükürt içeriğinin antioksidan özellik gösterdiğinden antioksidan aktiviteyi artırdığı düşünülmektedir. Kükürt dioksit, kuvvetli indirgen bir madde olduğundan yüksek düzeyde antioksidan kapasite göstermekte ve reaksiyon ortamında yeterli oranda bulunduğu takdirde oksidasyon redüksiyon dengesini sabit tutarak, esmerleşme reaksiyonlarını engelleyebildiğini belirtmişlerdir (Lindsay, 1985).

Yukarıda bahsedilen tüm yöntemlerin bir bitkinin antioksidan kapasitesinin belirlenmesinde kullanılması mümkün olmakla birlikte, örnekteki antioksidan maddelerin moleküler çeşitliliği bu yöntemlerin arasında her zaman doğrusal ilişki oluşmasını engelleyebilir. Bu nedenle tek bir yöntem kullanarak bitkinin antioksidan kapasitesi hakkında karar vermek uygun olmayabilir. Antioksidanların indirgeyici kapasitelerini ölçmek için birden çok yöntemlerin kullanılması ile sonuçlar arasında lineer ilişki oluşturduğu tespit edilmiştir. Duncan testi sonucunda varyans önemsiz, uygulamalar arası fark önemli bulunmuştur.

Teşekkür

Bu projeye destek veren Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar genel Müdürlüğüne teşekkür ederim.

Kaynaklar

Aruoma, O.I., 2003. Methodological considerations for characterizing potential antioxidant actions

of bioactive components in plant foods. Mutation Research, 523-524: 9-20.

Asma, B.M., 2011. Her Yönüyle Kayısı. İnönü Üniversitesi Fen edebiyat fakültesi, Biyoloji Bölümü, Malatya, 20-23 s.

Güçlü, K., Altun, M., Özyürek, M., Karademir, S. E. And Apak, R., 2006. Antioxidant capacity of fresh, sun- and sulphited-dried Malatya apricot (Prunus armeniaca) assayed by CUPRAC, ABTS/TEAC and folin methods. International Journal of Food Science and Technology, 41: 76–85.

Huang, D., Ou, B., Prior, R.L., 2005. The chemistry behind antioxidant capacity assays. J. Agr. Food Chem. 53, 1841–1856

Lindsay, R.C., 1985. Flavors. In Food Chemistry, Fennema, O.R. (ed.), 2nd ed., Marcel Dekker, 991 p., New York, NY.

Nicoli, M. C., Anese, M., Parpinel, M.,1999. Influence of processing on the antioxidant properties of fruit and vegetables. Trends Food Sci. Tec. 10, 94–100.

Thaiponga, K., Unaroj B,, Kevin C , Luis -Zevallosc , David H., 2006. Byrnec Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts Journal of Food Composition and Analysis 19 (2006) 669–675

Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., & Rice-Evans, C., 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. Free radical biology and medicine, 26(9), 1231-1237.

Scalzo, J., Politi, A., Pellegrini, N., Mezzetti, B. And Battino, M., 2005. Plant genotype affects total antioxidant capacity and phenolic contents in fruit. Nutrition, 21: 207-213.

Determination of Antioxidant Activity of Malatya İsmailağa Apricot Variety

Mustafa KAPLAN[1*], Sevgi ESKİGÜN[1], Okan LEVENT[2], Mehmet ALPASLAN[3]

[1] Ministry Of Food, Agriculture and Livestock, Directorate of Apricot Research Institute, Malatya
[2]Inonu University, Food Engineering Department, Malatya
[3] Namık Kemal University, Department of Nutirition and Dietetics, Tekirdağ
*Corresponding author: kaplanmustafa@tarim.gov.tr

Abstract

Malatya is an important apricot production center. The origin of the İsmailağa apricot is Malatya and is evaluated as table and dried. Malatya apricot is important fruit as medically and aromatic. In recent years, the use of fruit and vegetables which have high antioxidant activity has been encouraged in human nutrition. The varieties of apricot grown in Malatya are known to show high antioxidant activities compared to the world varieties. Malatya apricot is important fruit as medically and aromatic. Two different methods, DPPH and ABTS, were used in this study. Hacihaliloglu apricot variety which is %85 of the apricot cultivated and used as a control were determined 116.95 mg TE 100g DM^{-1} and İsmailağa apricot variety were determined 141.79 mg TE 100g DM^{-1} made with DPPH methods. In analysis by ABTS methods, antioxidant activity values were determined 189.97 mg TE 100g DM^{-1} and 212.53 mg TE 100g DM^{-1} respectively. It has been determined that the amount of antioxidant activity value of İsmailağa apricot variety is higher than that of the control samples.

Key Words*:* Malatya apricot, İsmailağa apricot variety, antioxidant activity

Giriş

İsmailağa Malatya'nın sofralık ve kurutmalık kayısı çeşididir. Ağaçları dik olup kuvvetli büyür. Kurak ve kötü beslenme şartlarında peryodisite gösterir. Meyve şekli oblong, 40-50 g ağırlığında ve gösterişli meyvelere sahiptir. Meyve karın çizgisi belirgin ve simetrik iki parçadan oluşur. Meyve kabuk ve et rengi sarıdır. Meyve tatlı ve sert dokuludur. SÇKM miktarı %21-24, pH 4.4-4.6 ve toplam asitlik %0.5-0.7 arasında değişir (Asma, 2011).

Meyve ve sebzelerin önemli doğal antioksidan kaynakları olduğu bilinmektedir. Antioksidan özellikte çeşitli bileşenler taşıyan bu gıdaların diyette kullanımı zararlı serbest radikallere karşı koruma sağlamaktadır. Bu bileşenlerin kullanımı ile kardiyovasküler hastalıklar, kanser, diyabet, Alzheimer hastalığı, katarak ve yaşa bağlı birtakım fonksiyon bozuklukları gibi kronik hastalıklara ilişkin bozuklukları gibi kronik hastalıklara ilişkin riskin azalması ve sağlığa ilişkin birtakım faydaların sağlanması ilişkilendirilmektedir. Bu antioksidanlar, karotenoidler, vitaminler, flavonoidler ve diğer fenolik bileşenler ve birtakım endojen metabolitleri kapsamaktadır (Zhang and Hamauzu, 2004).

Antioksidan kapasite tayini için bugün literatürde yirmiden fazla yöntem vardır ve bunlara her gün yenileri eklenmektedir. Antioksidan kapasitesi belirlenecek olan ekstrakt içerdiği antioksidan karakterdeki maddelerin kimyasal yapılarına göre bu yöntemlerle farklı sonuçlar verebilir (Aruoma, 2003). Örneğin; lipid peroksidasyonunu önleme kapasitesi yüksek olan bir antioksidanın radikal süpürücü etkisi düşük olabilir. Kayısı meyvesinin ülkemizde yetişmeyen beş çeşidinin antioksidan kapasitelerinin TEAC yöntemi ile araştırıldığı bir çalışmada tüm çeşitlerin hidrofilik fraksiyonlarının antioksidan kapasitesi lipofilik fraksiyonlardan çok yüksek bulunmuştur (Scalzo et al, 2005).

Antioksidan kapasite testleri genellikle antioksidan maddelerin oksidasyonu sonrasında reaksiyonun bitiş noktasını gösteren renk değişimi ile belirlenmektedir. Antioksidan aktivite ise çözeltideki kromojenik radikallerin

giderilmesi ile ölçülmektedir. Trolox® eşdeğeri antioksidan kapasitesi (TEAC) olarak da bilinen ABTS metoduna göre öncelikle potasyum persülfat tarafından oksidasyona uğrayan ABTS bileşeni $ABTS^{\bullet+}$ radikal katyonuna dönüştürülmektedir. Daha sonra H^+ iyonu veren bir antioksidan madde ile bağlanarak absorbans değerinde azalma meydana gelmektedir. Elektron transferi esaslı olan bu analiz redoks tepkimesi sayesinde gerçekleşmekte olup ortamdaki toplam antioksidan madde konsantrasyonu ile doğru orantılı olarak değişmektedir (Huang vd, 2005).

Materyal ve Metot

Materyal: Kayısı Araştırma Enstitüsü Gen Kaynakları Parsellerinde bulunan İsmailağa kayısı çeşidi (Şekil 1).

Şekil 1. İsmailağa kayısı çeşidi

Metot

Toplam antioksidan aktivite analizi: DPPH (2,2-difenil-1- pikrilhidrazil) ve $ABTS^{\bullet+}$ / TEAC metodu kullanılarak iki farklı yöntemle analiz yapılmıştır.

DPPH ile antioksidan aktivite tayini

DPPH Radikali: 2.5 mg DPPH 100 mL metanol ile çözelti hazırlanır. Çözelti uzun süre çalkalanmalıdır. Daha sonra gerekirse metanol ilavesi ile absorbansı 517 nm dalga boyunda Troloks Standardı: 5-10-25-50-100 ppm'lik Troloks standartları metanolle hazırlanır. Stok: 0.25g→250 mL metanol→1000 ppm

1 mL	→	10 mL'ye	→	100 ppm
0.5 mL	→	10 mL' ye	→	50 ppm
0.25 mL	→	10 mL' ye	→	25 ppm
0.1 mL	→	10 mL' ye	→	10 ppm
0.05 mL	→	10 mL' ye	→	5 ppm

Şekil 2. DPPH radikali konsantrasyon değerleri

İşlem: Kapaklı tüplere (folyo sarılması iyi olur) 3.9 mL DPPH radikali konulur. Standart kurve için tüplere 5-10-25-50-100 ppm troloks standartlarından 100' er µL ilave edilir, şahit olduğu gibi bırakılır. Örneklerin antioksidan aktiviteleri 5 farklı konsantrasyonda (5-100 mg/L) Trolox® (Sigma-Aldrich, A.B.D.) çözeltileri ile hazırlanan kalibrasyon eğrisi (r^2=0.9978) kullanılarak hesaplanmıştır.

Numunelerden de 100 µL ilave edilir. 30 dakika karanlıkta bekledikten sonra (Shimadzu UV-120-01, Çin) spektrofotometre ile 517 nm Dalga boyunda metanole karşı okuma yapılır. Standart ve numunelerde okunan değerler şahitte okunan değerden düşülmüştür.

ABTS•+ ile antioksidan aktivite tayini: Kayısıların antioksidan aktiviteleri $ABTS^{\bullet+}$ yöntemi kullanılarak iki farklı metotla belirlenmiştir. Örneklerin antioksidan aktiviteleri radikal süpürme gücüne göre absorbansta meydana gelen azalma miktarı esas alınarak hesaplanmıştır. Kullanılan Çözeltiler: Potasyumpersülfat: 0.0331 g alınıp saf su ile 10 mL'ye tamamlanmıştır. $ABTS^{\bullet+}$ Radikali: 0.0384 g $ABTS^{\bullet+}$ tartılıp biraz su ile çözdürüldü. Potasyum persülfattan 2 mL ilave edilip su ile 10 mL'ye tamamlandı. Bir gece buzdolabında bekletildi. Bu çözeltinin absorbansı 734 nm dalga boyunda 0.700 absorbans verecek şekilde ayarlandı. Bunun için 1 mL $ABTS^{\bullet+}$ alınıp üzerine yaklaşık 100 mL metanol ilave edildi. Okuma sonucuna göre seyreltme işlemine devam edilmiştir. (Thaiponga ve ark, 2006; Re et. al, 1999).

Troloks Standardı: 5-10-25-50-100 ppm'lik Troloks (Sigma- Aldrich, A.B.D.) standartları metanolle hazırlanmıştır. Stok: 0.25g→250 mL metanol→1000 ppm

1 mL	→	10 mL'ye	→	100 ppm
0.5 mL	→	10 mL' ye	→	50 ppm
0.25 mL	→	10 mL' ye	→	25 ppm
0.1 mL	→	10 mL' ye	→	10 ppm
0.05 mL	→	10 mL' ye	→	5 ppm

Şekil 3. ABTS/TEAC radikali konsantrasyon değerleri

İşlem: Kapaklı tüplere (folyo sarılması iyi olur.) 3'er mL $ABTS^{\bullet+}$ radikali konuldu. Standart kurve için tüplere 5-10-25-50-100 ppm troloks standartlarından 100' er µL ilave edildi, şahit olduğu gibi bırakılmıştır.

Örneklerin antioksidan aktiviteleri 5 farklı konsantrasyonda (5-100 mg/L) Trolox® (Sigma-Aldrich, A.B.D.) çözeltileri ile hazırlanan kalibrasyon eğrisi (r^2=0.9974) kullanılarak hesaplanmıştır. Numunelerden absorbans 0.500'ler civarı olacak şekilde (0,300-0,600) deneme yanılma yoluyla 2-3 paralel çalışılarak bulunmuştur (ilave miktarı 25-50-75-100-150 µL'den herhangi üçü olabilir). Vorteksleyip spektro küvetine alınan çözeltiler 734 nm dalga boyunda metanole karşı 6-8-10-12-15. dakikalarda okunmuştur.

Absorbanslar arası farkın düştüğü dakikadaki değerler referans alınmıştır. Standart ve numunelerde okunan değerler şahitte okunan değerden düşülmüş, sonuçları mg Trolox eşdeğeri TE 100g KM^{-1} üzerinden hesaplanmıştır. $ABTS^{\bullet+}$ analizi paralel olarak yapılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

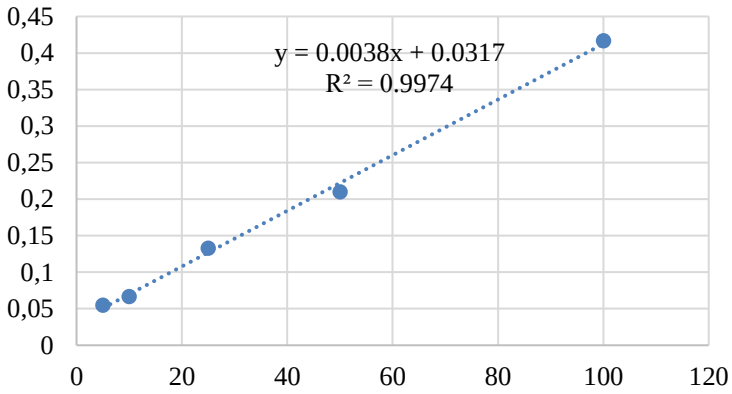
ABTS+/TEAC Troloks metodu ile antioksidan aktivite tayini: Trolox® eşdeğeri antioksidan kapasitesi (TEAC) olarak da bilinen ABTS metoduna göre öncelikle potasyum persülfat tarafından oksidasyona uğrayan ABTS bileşeni $ABTS^{\bullet+}$ radikal katyonuna dönüştürülmektedir (Huang vd, 2005). Sonuçlar mg TE100g KM^{-1} olarak verilmiştir.

Standart Eğri: 5, 10, 25, 50 ve 100 mg/L konsantrasyonlarında Trolox® eşdeğeri antioksidan kapasitesi (TEAC) olarak da bilinen ABTS radikali hazırlanmış, 734nm'de karşılık gelen absorbans değerleri ölçülmüş ve standart eğri elde edilmiştir. Şekil 5'de kalibrasyon eğrisi verilmiştir.

$ABTS^{+}$ Trolox, 734 nm direkt ayarlama. 0.699 ABS 8. dakikada okuma yapıldı.

CONS ppm	ABS	WL
5	0.055	0.644
10	0.067	0.632
25	0.133	0.566
50	0.21	0.489
100	0.417	0.282

Şekil 4. $ABTS^{+}$ radikali konsantrasyon ve absorbans değerleri



Şekil 5. $ABTS^{+}$ Troloks kalibrasyon eğrisi

Troloks eşdeğeri antioksidan kapasite (ABTS/TEAC) tayin sonuçlarına göre; kontrol örneği Hacihaliloğlu çeşidinde 189.97 ve İsmailağa yaş kayısı örneğinde 212.53 mg TE 100g KM^{-1} tespit edilmiştir.

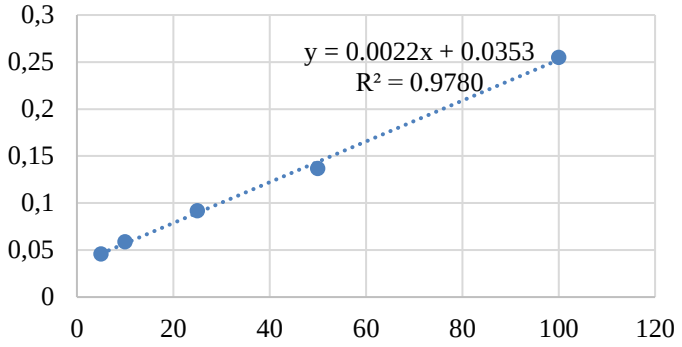
DPPH radikal süpürücü ile antioksidan aktivite tayini

DPPH radikali (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) doğal olmayan kararlı bir radikal olup antioksidan aktivite tayinlerinde standart olarak kullanılmaktadır. Standart Eğri: 5, 10, 25, 50 ve 100 mg/L konsantrasyonlarında Trolox® eşdeğeri antioksidan kapasitesi DPPH radikali hazırlanmış, metanole karşı okunmuş, 517

nm'ye karşılık gelen absorbans 0.064 değeri ölçülmüş ve standart eğri elde edilmiştir. Şekil 8'de kalibrasyon eğrisi verilmiştir.

CON	SON ABS	WL
5	0.046	0.618
10	0.059	0.605
25	0.092	0.572
50	0.137	0.527
100	0.255	0.409

Şekil 6. DPPH radikali konsantrasyon ve absorbans değerleri



Şekil 7. DPPH radikali kalibrasyon eğrisi

Radikal süpürücü antioksidan aktivite (DPPH) tayini sonuçlarına göre; kontrol örneği Hacihaliloğlu çeşidinde 116.95 ve İsmailağa yaş kayısı örneğinde 141.79 mg TE 100g KM-^{1} tespit edilmiştir**.** İsmailağa kayısı örneği DPPH ve ABTS^{+} radikali sonuçları Çizelge 2' de verilmiştir.

Çizelge 2. İsmailağa yaş kayısı DPPH ve ABTS^{+} toplam antioksidan aktivite sonuçları

Kayısı Çeşidi	İsmailağa DPPH mg TE 100g KM-^{1}	İsmailağa ABTS^{+} mg TE 100g KM-^{1}
Hacihaliloğlu (kontrol)	116.95	189.97
İsmailağa	141.79	212.53

Sonuçlar

Antioksidan aktivite; bitkinin/meyvenin yetiştiği iklim, toprak stres koşulları gibi faktörlerden ve uzun süre saklanan besinlerde saklama koşullarından etkilenebilir. Aynı meyvenin çeşitleri arasında bile antioksidan aktivite farklılıkları görülebilir.

(Güçlü et.al., 2006), tarafından Malatya'da yetiştirilen kayısı çeşitlerinin diğer dünya çeşitlerine göre yüksek antioksidan özellik gösterdikleri bildirilmiştir. Her iki yöntemde elde edilen sonuçların literatür çalışmalarından yüksek değerde tespit edilmiştir. ABTS+ yöntemine göre elde edilen antioksidan aktivite sonuçları kontrol örneği ve DPPH metoduna göre yüksek saptanmıştır.

Sonuç olarak in vitro antioksidan aktivite tayininde tek bir tayin metodunun antioksidanın gücü hakkında sınırlı bilgi vereceği, bu nedenle birkaç tanesinin birlikte kullanılmasının gerektiği vurgulanmıştır (Ardağ, 2008). Her iki yöntemde ve tüm örneklerde benzer özellikler göstermiş, yapılan Duncan testi sonucunda varyans önemsiz, uygulamalar arası fark önemli bulunmuştur. Antioksidanların indirgeyici kapasitelerini ölçmek için birden çok yöntemlerin kullanılması ile sonuçlar arasında lineer ilişki oluşturduğu tespit edilmiştir.

Teşekkürler

Bu projeye destek veren Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar genel Müdürlüğüne teşekkür ederim.

Kaynaklar

Ardağ, A., 2008. Antioksidan kapasite tayin yöntemlerinin analitik açıdan karşılaştırılması, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Aydın

Aruoma, O.I., 2003. Methodological considerations for characterizing potential antioxidant actions of bioactive components in plant foods. Mutation Research, 523-524: 9-20.

Asma, B.M., 2011. Her Yönüyle Kayısı. İnönü Üniversitesi Fen edebiyat fakültesi, Biyoloji Bölümü, Malatya, 20-23 s.

Güçlü, K., Altun, M., Özyürek, M., Karademir, S. E. And Apak, R., 2006. Antioxidant capacity of fresh, sun- and sulphited-dried Malatya apricot (Prunus armeniaca) assayed by CUPRAC, ABTS/TEAC and folin methods. International

Journal of Food Science and Technology, 41: 76–85.

Huang, D., Ou, B., Prior, R.L., 2005. The chemistry behind antioxidant capacity assays. J. Agr. Food Chem. 53, 1841–1856

Thaiponga, K., Unaroj B,, Kevin C , Luis -Zevallosc , David H., 2006. Byrnec Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts Journal of Food Composition and Analysis 19 (2006) 669–675

Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., & Rice-Evans, C., 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. Free radical biology and medicine, 26(9), 1231-1237.

Scalzo, J., Politi, A., Pellegrini, N., Mezzetti, B. And Battino, M., 2005. Plant genotype affects total antioxidant capacity and phenolic contents in fruit. Nutrition, 21: 207-213.

Zhang, D., Hamauzu, Y., 2004. Phenolics, ascorbic acid, carotenoids and antioxidant activity of broccoli and their changes during conventional and micrwave cooking, Food Chemistry, 88, 503-509.

Some Properties of Fermented Milk Product Produced by Using Chickpea While Storage

Nuray GÜZELER[1*], Elif ARI[2], Çağla ÖZBEK[1]

[1]Cukurova University Faculty of Agriculture Food Engineering Department, Adana, Turkey
[2]Silopi District Food, Agriculture and Animal Husbandry, Şırnak, Turkey
[*]Corresponding author: nsahan@cu.edu.tr

Abstract

In this research, fermented milk products which were similar with yogurt and produced by clotting of cow, goat and sheep milks with chickpea were stored for 21 days at 4±1ºC. The effects of using different milk types and storage time on pH, titration acidity, dry matter content, fat content, protein content, ash content, acetaldehyde content, tyrosine content, total volatile fatty acids, water holding capacity, serum separation, viscosity, curd firmness, L, a, b values and sensory properties were investigated. According to obtained results; the effects of using different milk types were found significant ($p<0.05$) on pH, titration acidity, dry matter content, fat content, protein content, ash content, acetaldehyde content, tyrosine content, total volatile fatty acids, water holding capacity, serum separation, viscosity, curd firmness, L, a, b values, appearance, consistency properties, odor and taste properties. Storage time had statistically significant effects on pH, titration acidity, protein content, ash content, acetaldehyde content, tyrosine content, total volatile fatty acids, water holding capacity, viscosity, L, a, b values, odor and taste properties of fermented milk products ($p<0.05$). As a result of sensory analysis; when appearance, consistency (by spoon), consistency (in mouth), odor and taste properties were considered, fermented milk product which was produced by goat milk was the most desired product.

Key Words: Cow, goat, sheep, chickpea, fermented milk

Giriş

Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği'ne göre yoğurt; *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus* bakterilerinin laktik asit fermantasyonu ile meydana gelen koagüle süt ürünü şeklinde tanımlanmaktadır (Anon, 2009). Fermantasyon işlemi sırasında proteinler çeşitli seviyelerde hidrolize olduğundan serbest amino asit ve peptit oranı yüksek, sindirimi kolay, besin değeri yüksek bir ürün oluşmaktadır (Çakmakçı ve ark., 1993). Bu durum yoğurdun insan sağlığı ve beslenmesi açısından önemli bir yere sahip olmasını sağlamaktadır (Şimşek ve ark., 1994). Yoğurdun besinsel değerlerine etki eden faktörler göz önüne alındığında; yoğurt fermantasyonunda kullanılan sütün kalitesi ve türünün etkisi büyüktür. Bu durum inek sütü, keçi sütü ve koyun sütünden elde edilen yoğurtların besleyici değerlerinde farklılıklara neden olmaktadır. Zenginleştirilmiş süt ürünü kapsamına giren bu çalışmada zenginleştirici etken olarak nohut kullanılmıştır. Nohut (*Cicer arietinum*), baklagiller (*Fabaceae*) familyasının *Faboideae* alt familyasına ait *Cicer* cinsinden bir baklagil türüdür (Singh, 1997). Zengin protein, mineral ve vitamin içeriğinin yanında nohut diyet lifi içeriği bakımından oldukça önemlidir (Pekşen ve Artık, 2005). Nohut proteini izolatlarının peynir, ekmek ve et ürününü zenginleştirmede kullanımı bilinmektedir. (Sanchez-Vioque ve ark., 1999). Nohut mayalı ekmek tatlı mayalı ekmek olarak Yunanistan ve Makedonya'da üretilmektedir (Sıkılı, 2003). Nohut mayalı ekmekler ülkemizde Ege bölgesi, Trakya bölgesi ve kısmen de İç Anadolu ve Akdeniz bölgesinin bazı kesimlerinde geleneksel olarak evlerde yapılmaktadır (Özer ve ark., 2009).

Nohut genellikle hamur yapımında maya olarak kullanılsa da son yıllarda nohut kullanılarak yoğurt (fermente süt) yapımı ile ilgili bilgiler medyada yer almış ve yaygınlaşmaya başlamıştır. Evlerde nohut yardımıyla pıhtılaştırılan sütten yoğurt üretimi gerçekleştirilebilmektedir.

Bu araştırmada inek, keçi ve koyun sütlerinin nohut kullanılarak pıhtılaştırılmasıyla elde edilen yoğurt benzeri fermente süt ürünü 21 gün boyunca 4±1ºC'de depolanmıştır. Farklı tür süt kullanımı ve depolamanın fermente süt ürününün bazı fiziksel, kimyasal ve duyusal özellikleri üzerine etkileri belirlenmiştir.

Materyal ve Metot

Nohut kullanılarak fermente süt ürünü üretiminde, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği Hayvancılık Şubesi'nden sağlanan sabah sağımı çiğ inek, keçi ve koyun sütleri kullanılmıştır. Bu araştırmada kullanılan koçbaşı nohut piyasadan temin edilmiştir. Bu araştırmada kullanılan sütlerde kurumadde arttırıcı olarak Pınar A.Ş tarafından üretilen süt tozu kullanılmıştır. Nohut kullanılarak üretilen fermente süt ürününün ambalajlanması için 200 g'lık kapaklı polipropilen kutular kullanılmıştır.

Bu araştırma Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Süt Teknolojisi Araştırma Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Fermente süt ürünü yapımında kullanılan nohut miktarını saptamak amacı ile ön denemeler yapılmıştır. 200 mL süt için 5 gram, 10 gram ve 15 gram koçbaşı nohut kullanılarak yapılan ön denemeler sonucunda; fermente süt ürününün pıhtı sertliği, görünüş ve serum ayrılması özellikleri göz önünde bulundurularak 10 gram nohut kullanımı uygun bulunmuştur. Ön denemelerde nohutlar süte doğrudan, haşlanarak ve kırılmış olarak ilave edilmiştir. Kırılmış ve haşlanmış nohutlar ile elde edilen fermente süt ürününün renginin koyu sarı olduğu ve serum ayrılması miktarının fazla olduğu gözlenmiş ve nohutların doğrudan ilave edilmesi uygun bulunmuştur.

Üretim sırasında süte %3 oranında süt tozu ilave edilmiş ve 90°C'de, 5 dakika ısıl işlem uygulanmıştır. İlk aşamada 200 mL süt için 10 gr nohut kullanılarak nohut mayası elde edilmiştir. Daha sonra bu maya kullanılarak aynı işlem dört kez daha gerçekleştirilmiş ve toplamda beş aşamada fermente süt ürünü elde edilmiştir. Ana üretimde mayalama için son aşamada elde edilen bu ürün kullanılmıştır. 44± 1°C'ye soğutulan süt, nohuttan elde edilen son aşama maya ile %5 oranında mayalanmıştır. Kaplara doldurulan süt 44±1°C'de, pH 4.7'ye gelene kadar inkübe edilmiş ve inkübasyon sonunda soğutularak 4±1°C'de muhafaza edilmiştir. Fermente süt ürünü üretimi üç tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiş ve örneklerin fiziksel, kimyasal ve duyusal özellikleri belirlenmiştir.

Kurumadde oranları, belirli miktardaki örneğin 100 ± 2°C'de sabit tartıma gelinceye kadar kurutulması ile gravimetrik olarak belirlenmiştir (IDF, 1982). Yağ tayini örneklerin 1:1 oranında saf suyla sulandırılıp süt bütirometresine konulması ve sonuçların iki ile çarpılmasıyla hesaplanmıştır (TSE, 2006). Protein oranı, Mikro Kjeldahl yöntemi ile belirlenen toplam azot oranının 6.38 faktörü ile çarpılmasıyla hesaplanmıştır (IDF, 1993). Kurutma fırınında kurutulup desikatörde soğutulduktan sonra darası alınan porselen krozelere yaklaşık 5 g kadar tartılan örneklere 550°C'de yakma işlemi uygulanmasından sonra desikatörde soğutulup tartılarak % kül oranı hesaplanmıştır (Kurt ve ark., 2007). Titrasyon asitliği, alkali titrasyon yöntemine göre belirlenmiş ve sonuçlar % laktik asit cinsinden ifade edilmiştir (TSE, 2006). pH tayini, Testo 230 markalı pH metre kullanılarak Cemeroğlu (1992)'na göre yapılmıştır. Serum ayrılması değeri 4±1ºC'deki 25 g örneğin 120 dakikada kaba filtre kâğıdından süzülen serum miktarının tartılmasıyla bulunmuş ve sonuçlar 4 ile çarpılarak % olarak ifade edilmiştir (Konar, 1980; Tamime ve ark.,1996). Örneklerin viskozite değerleri belirlenirken, viskozite +4°C'de 100 rpm ve 64 numaralı uç ile ölçülmüş, ölçümler sırasında 15. ve 30. saniyedeki cP değerleri kaydedilmiştir (Gassem ve ark., 1991). Penetrometre ölçümleri 3±1ºC'de SUR BERLİN PNR 6 marka penetrometre kullanılarak yapılmış ve sonuçlar 15 g ağırlığındaki 45º lik konik başlığın 10 sn' deki batma derinliği 1/10 mm olarak verilmiştir (Alagöz, 1992). Asetaldehit miktarı Less ve Jago (1969) tarafından belirtilen yönteme göre iyodimetrik olarak belirlenmiştir. Tirozin miktarı Spektrofotometrik olarak Hull (1947)'e göre belirlenmiştir. Örneklerdeki uçucu yağ asitleri oranlarının belirlenmesinde Kosikowski (1978) tarafından belirtilen yöntem kullanılmıştır. Su tutma kapasitesi tayini için 5 g örnek tartılarak

4500 devir/dk ve 10°C sıcaklıkta 30 dakika santrifüj edilmiş, daha sonra süpernatant uzaklaştırılıp pellet tartılmış ve su tutma kapasitesi hesaplanmıştır (Wu ve ark, 2001). Renk tayininde Hunter Lab Color Flex (A60-1010-615 model renk ölçer, HunterLab, Reston, VA) model renk tayin cihazı kullanılmıştır (Kahyaoğlu ve ark., 2005). Fermente ürününün duyusal yönden karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi için 7 kişilik panelist grubu oluşturulmuştur. Duyusal değerlendirme TSE'nin TS 1330 sayılı yoğurt standardında önerilen hususlar ele alınarak 25 tam puan üzerinden yapılmıştır (TSE, 2006). İstatistiksel analizler, "Tesadüf Parselleri Deneme Planı"na göre SPSS paket programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılması için Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Nohut kullanılarak farklı tür sütlerden üretilen fermente süt ürünün bazı kimyasal özellikleri Çizelge 1.'de verilmiştir. Çizelgelerde A örneği inek sütünden üretilen fermente süt ürünü, B örneği keçi sütünden üretilen fermente süt ürünü, C örneği koyun sütünden üretilen fermente süt ürünü olarak tanımlanmıştır.

Çizelge 1. Fermente süt ürünlerinin bazı kimyasal özellikleri

Özellikler *Properties*	Depolama (gün) *Storage (day)*	A *A*	B *B*	C *C*
pH	1	4.72±0.14^{aK}	4.71±0.05^{aK}	4.65±0.15^{aK}
	7	4.42±0.12^{aL}	4.49±0.15^{aL}	4.45±0.04^{aL}
	14	4.36±0.01^{bL}	4.38±0.06^{abL}	4.47±0.05^{aL}
	21	4.39±0.04^{bL}	4.49±0.08^{abL}	4.57±0.02^{aKL}
Titrasyon Asitliği (%L.a)	1	0.74 ±0.16^{aL}	0.84±0.24^{aK}	0.88±0.32^{aK}
	7	1.00± 0.04^{bK}	1.14±0.10^{bK}	1.31±0.04^{aK}
	14	0.89±0.12^{aKL}	0.92±0.20^{aK}	1.09±0.33^{aK}
	21	0.88±0.07^{bKL}	0.96±0.08^{bK}	1.25±0.07^{aK}
Kurumadde (%)	1	13.59±0.96^{cK}	15.66±0.61^{bK}	19.19±0.35^{aK}
	7	13.74±0.88^{cK}	15.79±0.55^{bK}	19.29±0.32^{aK}
	14	13.87±0.84^{cK}	16.04±0.50^{bK}	19.45±0.28^{aK}
	21	14.03±0.76^{cK}	16.19±0.51^{bK}	19.60±0.30^{aK}
Yağ (%)	1	3.33±0.20^{bK}	4.33±0.15^{bK}	5.66±0.90^{aK}
	7	3.23±0.05^{cK}	4.26±0.05^{bK}	5.83±0.32^{aK}
	14	3.40±0.10^{cK}	4.30±0.10^{bK}	6.00±0.26^{aK}
	21	3.36±0.20^{cK}	4.26±0.11^{bK}	5.90±0.52^{aK}
Protein (%)	1	4.94±0.10^{cK}	6.18±0.06^{bK}	7.75 ±0.03^{aM}
	7	4.96±0.08^{cK}	6.22±0.04^{bK}	7.79±0.02^{aLM}
	14	5.05±0.05^{cK}	6.25±0.05^{bK}	7.85±0.03^{aKL}
	21	5.05±0.06^{cK}	6.27±0.04^{bK}	7.87± 0.03^{aK}
Kül (%)	1	0.90±0.02^{cL}	1.10±0.02^{bK}	1.26±0.01^{aK}
	7	0.90±0.01^{cL}	1.10±0.01^{bK}	1.27±0.01^{aK}
	14	0.96±0.03^{cK}	1.10±0.02^{bK}	1.29±0.01^{aK}
	21	0.92±0.03^{cKL}	1.11±0.01^{bK}	1.26±0.03^{aK}
Asetaldehit (ppm)	1	13.06±0.10^{cK}	17.21±0.48^{bK}	19.96±0.07^{aK}
	7	10.26±0.91^{bL}	15.25±0.73^{aKL}	14.64±1.51^{aL}
	14	8.52±0.94^{cM}	13.78±1.99^{bL}	11.15±0.33^{aM}
	21	6.52±0.21^{aN}	8.98±2.06^{aM}	8.60±0.40^{aN}
Tirozin (mg/g)	1	0.10±0.00^{bN}	0.11± 0.00^{aM}	0.11±0.00^{abM}
	7	0.12±0.01^{bM}	0.12±0.00^{abM}	0.14± 0.01^{aL}
	14	0.13 ±0.00^{aL}	0.14 ± 0.00^{aL}	0.14± 0.00^{aL}
	21	0.15 ±0.00^{bK}	0.16± 0.00^{abK}	0.16±0.00^{aK}
Toplam uçucu yağ asitleri (0.1 N NaOH/100g)	1	0.41±0.01^{aK}	0.40± 0.01^{aK}	0.27±0.02^{bL}
	7	0.47±0.06^{aK}	0.42±0.04^{abK}	0.31±0.06^{bL}
	14	0.43±0.05^{aK}	0.36 ±0.03^{aK}	0.33±0.08^{aL}
	21	0.50±0.03^{abK}	0.43 ±0.04^{bK}	0.56±0.08^{aK}

a, b, c: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p<0.05$ düzeyinde farklıdır.
K, L, M, N: Aynı sütunda farklı üstel harflerle gösterilen değerler birbirinden $p<0.05$ düzeyinde farklıdır.

Fermente süt ürününün üretiminde farklı tür sütlerin kullanımı bu örneklerin pH değerleri üzerinde depolamanın 14. ve 21. günlerinde istatistiksel açıdan önemli değişikliklere neden olurken ($p<0.05$), depolamanın 1. ve 7. günlerinde meydana gelen değişimler önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Depolamanın 7. gününe kadar tüm fermente süt ürününün pH değerlerinde azalma meydana gelmiştir. Depolamanın 7. ve 14. günleri arasında A ve B örneklerinin pH değerleri azalmaya devam ederken, C örneğinin pH değerinde hafif bir artış meydana gelmiştir. Depolamanın 14. ve 21. günleri arasında ise tüm fermente süt ürününün pH değerlerinde artış gözlenmiştir. Fermente süt ürününün pH değerlerinde meydana gelen bu değişimler üzerinde depolama süresinin etkileri istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$). İpin (2011) tarafından yapılan araştırmada da krema yoğurtlarının pH değerlerinde depolamanın 15. ve 30. günleri arasında artış gözlendiği bildirilmiştir.

Çiğ sütlerin sahip olduğu asitlik değerleri göz önünde bulundurulduğunda, elde edilen sıralamayla uyumlu sonuçlar elde edildiği; en yüksek asitliğe sahip olan koyun sütünden en yüksek asitliğe sahip fermente süt ürünü elde edildiği ve en düşük asitliğe sahip inek sütünden en düşük asitliğe sahip fermente süt ürünü üretildiği belirlenmiştir. Fermente süt ürünü üretiminde farklı tür sütlerin kullanımı, örneklerin titrasyon asitliği değerleri üzerinde depolamanın 7. ve 21. günlerinde istatistiksel açıdan önemli bulunurken ($p<0.05$), depolamanın 1. ve 14. günlerinde meydana gelen değişiklikler önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Depolama süresi A örneğinin titrasyon asitliğini istatistiksel açıdan önemli düzeyde ($p<0.05$) etkilerken, B ve C örneklerinde meydana gelen değişiklikler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Tarakçı ve Demirkol (2016) tarafından yapılan farklı araştırmalarda yoğurtların titrasyon asitliği değerlerinin depolama süresince düzenli olarak arttığı bildirilmiştir.

Depolama süresince kurumadde değeri en yüksek olan fermente süt ürünü C olurken bunu sırasıyla B ve A örnekleri izlemiştir. Bu durum koyun sütünün kurumadde oranının diğer sütlere oranla daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Farklı tür sütlerin kullanımı fermente süt ürününün kurumadde değerlerini istatistiksel açıdan önemli düzeyde etkilemiştir ($p<0.05$). Depolama süresinin fermente süt ürününün kurumadde değerleri üzerinde önemli etkileri olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). Arslan ve Bayrakçı (2016) tarafından yapılan araştırmalarda yoğurtların kurumadde değerlerinin depolama süresince birbirine yakın değerler alarak önemli ölçüde değişmediği bildirilmiştir.

İnek sütünden elde edilen fermente süt ürününün yağ oranları depolama süresince genel olarak en düşük değerleri almıştır. Bu durum inek sütünün yağının diğer sütlere oranla daha düşük değerler almasından kaynaklanmaktadır. En yüksek yağ değerleri ise koyun sütünden elde edilen fermente süt ürününde tespit edilmiştir. Fermente süt ürününün yağ oranları üzerinde farklı tür sütlerin kullanımı istatistiksel açıdan önemli değişikliklere neden olmuştur ($p<0.05$). Fermente süt ürününün yağ oranları üzerinde depolama süresinin etkileri istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Roostazadeh ve ark. (2016) tarafından yapılan araştırmalarda depolama süresince yoğurtların yağ içeriklerinin birbirine yakın değerler aldığı ve önemli derecede değişmediği bildirilmiştir.

21 günlük depolama süresince en yüksek protein oranları; en yüksek protein içeriğine sahip olana koyun sütünden elde edilen fermente süt ürününde elde edilmiştir. En düşük protein oranı ise, aynı şekilde protein içeriği en düşük olan inek sütünden elde edilen fermente süt ürününde saptanmıştır. Farklı tür sütlerin kullanımı fermente süt ürününün protein değerlerini istatistiksel açıdan önemli düzeyde etkilemiştir ($p>0.05$). Depolama süresince fermente süt ürününün protein değerlerinde büyük değişiklikler olamamakla birlikte, bu değerlerde hafif bir artış gözlenmiştir. Ancak istatistiksel açıdan bu artış A ve B örneklerinde önemli bulunmamış ($p>0.05$), C örneğinin protein değerlerinde ise depolama süresinin etkilerinin önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Uysal ve ark. (2003) tarafından yapılan araştırmalarda depolama süresince yoğurt örneklerinin protein değerlerinde önemli değişimler saptanmadığı bildirilmiştir.

Depolama süresince en fazla kül miktarı koyun sütünden üretilen fermente süt ürününde tespit edilirken, en az kül miktarı inek sütü kullanılarak üretilen fermente süt ürününde saptanmıştır. Süt ürününde kül miktarı; tuz ve mineral madde içeriğiyle orantılıdır. Bunun yanı sıra fermente süt ürününde kül miktarının fazla veya az olmasının sütlerin kurumadde miktarlarıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Fermente süt ürününün üretiminde farklı tür sütlerin kullanılması kül içeriğini istatistiksel açıdan önemli düzeyde etkilemiştir ($p<0.05$). Depolama süresince en belirgin dalgalanmalar A örneğinde gözlenirken, meydana gelen bu değişimler istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$). B ve C örneklerinde ise önemli değişiklikler saptanmamıştır ($p>0.05$). Ghalem ve Zouaoui (2013) tarafından yapılan farklı araştırmalarda depolama süresince yoğurt örneklerinin kül miktarının genel olarak birbirine yakın değerler aldığı bildirilmiştir.

Asetaldehit, aseton ve diasetil gibi karbonil bileşikler yoğurdun temel aroma bileşeni olarak kabul edilmektedir (Köse ve Ocak, 2014). Farklı tür sütlerin fermente süt ürününde kullanımı asetaldehit miktarlarını istatistiksel açıdan depolamanın 1., 7. ve 14. günlerinde önemli düzeyde etkilemiştir ($p<0.05$). Depolamanın 21. gününde ise örneklerin asetaldehit miktarlarında meydana gelen değişimler önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). 21 günlük depolama süresince gerçekleşen bu azalma üzerinde depolama süresinin etkileri istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Meydana gelen azalmanın depolama sırasında etanol gibi bazı maddelerin hidrolizinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Joung ve ark, (2016) tarafından yapılan araştırmalarda da depolama süresi boyunca yoğurtların asetaldehit miktarlarının azaldığı bildirilmiştir.

Proteoliz sonucu açığa çıkan toplam aminoasit miktarını belirlemede tirozin miktarının esas alındığı bildirilmektedir (Tamime ve ark, 1983). Depolama sırasında meydana gelen proteoliz sonucunda açığa çıkan en fazla aminoasit miktarının C örneğinde olması, en yüksek protein içeriğine sahip olan örnek olmasından kaynaklanmaktadır. Fermente süt ürününün üretiminde farklı tür sütlerin kullanımı örneklerin tirozin miktarlarını istatistiksel açıdan depolamanın 1., 7. ve 21. günlerinde önemli düzeyde etkilerken ($p<0.05$), depolamanın 14. gününde örneklerin tirozin değerlerinde meydana gelen değişimler önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Depolama dönemi boyunca fermente süt ürününün tirozin miktarlarında düzenli olarak artış saptanmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda depolama süresinin fermente süt ürününün tirozin miktarları üzerinde istatistiksel açıdan önemli değişikliklere neden olduğu ($p<0.05$) tespit edilmiştir. Gürsoy ve ark, (2010) tarafından yapılan araştırmada depolama süresince yoğurt çeşitlerinin tirozin değerlerinde artış olduğu bildirilmiştir.

Uçucu yağ asitleri, yoğurdun temel aroma maddeleri olmamalarına karşın, aromanın dengelenmesinde ve belirginleştirmesinde etkili rol oynamaktadırlar (Atamer ve Sezgin, 1987). Farklı tür sütlerin kullanımı fermente süt ürününün toplam uçucu yağ asidi miktarlarını depolamanın 1., 7. ve 21. günlerinde istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilerken ($p<0.05$), depolamanın 14. gününde meydana gelen değişimler istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Depolama süresinin fermente süt ürününün toplam uçucu yağ asitleri değerleri üzerinde meydana getirdiği değişimler istatistiksel açıdan yalnızca C örneğinde önemli bulunmuştur ($p<0.05$). A ve B örneklerinde meydana gelen değişimlerin ise önemli düzeyde olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Yoğurtla ilgili yapılan araştırmaların bazıları incelendiğinde elde edilen toplam uçucu yağ asitleri miktarlarının referans değerlerinden (4.51-7.28 0.1NNaOH/100g (Güven ve Karaca, 2003), 4.92 0.1NNaOH/100g (Çayır, 2007), 5.15-7.81 0.1NNaOH/100g (İpin, 2011)) oldukça düşük olduğu saptanmıştır. Bu sebeple istenilen yoğurt aromasına yeterli ölçüde ulaşılamadığı düşünülmüştür.

Çizelge 2. Fermente süt ürünlerinin bazı fiziksel özellikleri

Özellikler *Properties*	Depolama (gün) *Storage (day)*	A *A*	B *B*	C *C*
Su tutma kapasitesi (%)	1	65.60 ± 0.91^{cK}	71.63±3.85^{bK}	85.66±2.47^{aK}
	7	61.96±2.65^{bKL}	65.40±2.78^{bKL}	85.63±6.85^{aK}
	14	60.56±4.60^{bKL}	62.60 ±4.01^{bL}	75.96 ±0.86^{aL}
	21	57.50 ± 4.94^{bL}	58.23 ±6.61^{bL}	72.86 ±2.87^{aL}
Serum ayrılması (%)	1	23.85±5.47^{aK}	19.77±4.24^{aK}	3.04±0.77^{bK}
	7	24.16±3.33^{aK}	20.72±3.82^{aK}	2.11±1.57^{bK}
	14	23.25±1.73^{aK}	19.37±1.78^{bK}	1.71±0.59^{cK}
	21	23.59±1.18^{aK}	19.46±2.73^{bK}	2.75±1.04^{cK}
15. sn viskozite değeri (cP)	1	903.60±265.08^{bM}	1322.00±90.06^{bM}	3183.33±331.42^{aK}
	7	985.33±133.97^{bLM}	1422.00±161.10^{bLM}	4011.66±295.55^{aK}
	14	1373.33±145.24^{bK}	1606.00±67.43^{bKL}	4634.00±231.51^{aK}
	21	1292.33±97.75^{cKL}	1781.66±188.43^{bK}	4210.00±143.25^{aK}
30.sn viskozite değeri (cP)	1	601.30±178.67^{bL}	1127.93±157.03^{bL}	2914.33±407.44^{aK}
	7	715.00 ± 42.56^{bL}	1266.00±149.27^{bKL}	3792.33±246.41^{aK}
	14	1168.66±111.46^{bK}	1469.00 ±21.70^{bK}	4390.00±818.12^{aK}
	21	1098.00± 45.29^{cK}	1587.33±249.00^{bK}	3957.66±174.35^{aK}
Penetrometre (1/10 mm)	1	209.55± 21.50^{aK}	192.55±21.04^{abK}	151.72±23.06^{bK}
	7	196.11 ± 9.80 ^{aK}	202.22±18.39^{aK}	149.55±31.65^{bK}
	14	189.10 ± 9.91 ^{bK}	213.44± 7.51^{aK}	161.99 ± 9.95^{cK}
	21	180.77±20.01^{abK}	198.55 ±9.94^{aK}	160.44±10.83^{bK}
L	1	92.78 ± 0.50^{bL}	94.05±0.58^{aKL}	93.50 ±0.37^{abL}
	7	92.34 ± 0.08^{bL}	93.94 ±0.10^{aL}	94.60± 0.84^{aKL}
	14	93.94±0.59^{bKL}	95.60 ±0.11^{aK}	94.69±0.87^{abKL}
	21	94.69 ± 1.62^{aK}	95.28±1.46^{aKL}	95.58 ± 0.28^{aK}
a	1	-4.10±0.34^{aK}	-4.40±0.41^{aL}	-5.78 ± 0.29^{bL}
	7	-4.45±0.75^{aK}	-4.34±0.36^{aL}	-5.03±0.26^{aKL}
	14	-4.18±0.30^{aK}	-4.29±0.16^{aL}	-5.38±0.08^{bKL}
	21	-3.76±0.57^{aK}	-3.31±0.49^{aK}	-4.95 ± 0.65^{bK}
b	1	10.57±1.04^{bK}	10.81±0.61^{bK}	17.50 ±1.54^{aK}
	7	11.73±2.26^{bK}	10.96±0.45^{bK}	14.96± 0.25^{aL}
	14	10.64±0.41^{bK}	10.79±0.65^{bK}	16.20±0.60^{aKL}
	21	9.57±1.57^{bK}	10.43±2.30^{bK}	15.33±1.88^{aKL}

a, b, c: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p<0.05$ düzeyinde farklıdır.
K, L, M, N: Aynı sütunda farklı üstel harflerle gösterilen değerler birbirinden $p<0.05$ düzeyinde farklıdır.

Nohut kullanılarak üretilen fermente süt ürünlerinin bazı fiziksel özelliklerine ait veriler Çizelge 2.'de verilmiştir. Örneklerde kurumadde ve protein içerikleri arttıkça su tutma kapasitelerinin de arttığı tespit edilmiştir. Fermente süt ürününün üretiminde farklı tür sütlerin kullanımı istatistiksel açıdan örneklerin su tutma kapasiteleri üzerinden önemli değişikliklere neden olmuştur ($p<0.05$). Depolama dönemi boyunca fermente süt ürününün su tutma kapasitesi düzenli olarak azalmıştır ($p<0.05$). Arslan ve Bayrakçı (2016) tarafından yapılan araştırmada yoğurt örneklerinin su tutma kapasiteleri depolama süresince azalırken, Amal ve ark, (2016) tarafından yapılan araştırmalarda yoğurt örneklerinin su tutma kapasitelerinin depolama süresince arttığı bildirilmiştir.

İnek ve keçi sütlerinden üretilen örneklerin serum ayrılması değerlerinin koyun sütün göre daha yüksek olduğu ve aradaki farkın oldukça belirgin olduğu saptanmıştır. Fermente süt ürününün serum ayrılması değerleri üzerinde farklı tür sütlerin kullanımı istatistiksel açıdan önemli değişikliklere neden olmuştur ($p<0.05$). Fermente süt ürününün serum ayrılması değerleri üzerinde depolama süresinin etkileri istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Tarakçı ve Demirkol (2016)'un araştırmasında yoğurt örneklerinin serum ayrılması değerlerinin birbirine yakın bulunduğu ve depolama süresince azaldığı bildirilmiştir.

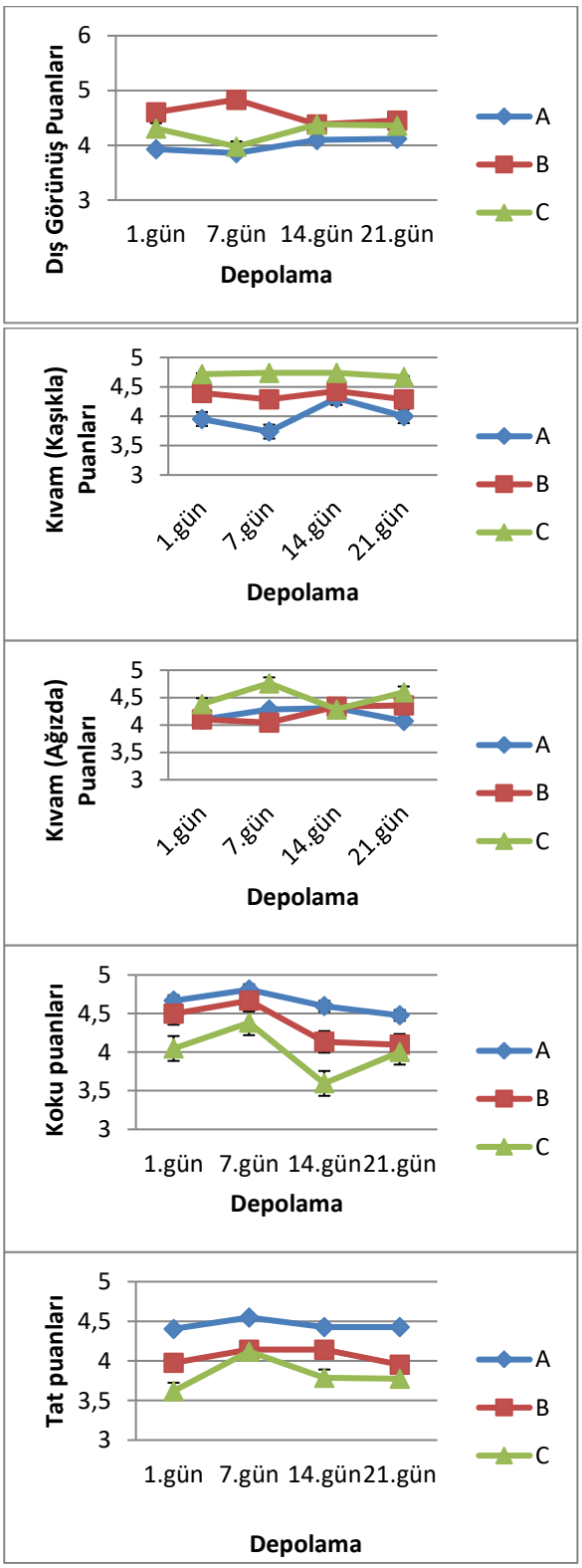
Koyun sütünden elde edilen örneklerin viskozitesinin belirgin bir şekilde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Viskozitesi en düşük olan örneğin ise inek sütünden elde edildiği belirlenmiştir. Fermente süt ürününün

üretiminde farklı tür sütlerin kullanımı viskozite değerlerini istatistiksel açıdan önemli düzeyde etkilemiştir (p<0.05). A ve B örneklerinin viskozite değerleri üzerinde depolama süresinin etkileri istatistiksel açıdan önemli bulunurken (p<0.05), C örneğinde meydana gelen değişimlerin önemli düzeyde olmadığı saptanmıştır (p>0.05). Küçükakgül ve ark, (2009) tarafından yapılan araştırmada yoğurt örneklerinin viskozite değerlerinin depolama süresince arttığı bildirilmiştir.

Fermente süt ürününün üretiminde farklı tür sütlerin kullanımı penetrometre değerlerini istatistiksel açıdan önemli düzeyde etkilemiştir (p<0.05). Fermente süt ürününün pıhtı sıkılığı değerleri üzerinde depolama süresinin istatistiksel açıdan önemi bulunmadığı saptanmıştır (p>0.05). Çomak Göçer ve ark., (2016) tarafından yapılan araştırmada depolama süresince yoğurt örneklerinin pıhtı sıkılığı değerlerinin azalarak sertleştiği bildirilmiştir.

Parlaklık değeri en az bulunan örnekler inek sütünden elde edilen örneklerdir. Fermente süt ürününün üretiminde farklı tür sütlerin kullanımı L değerleri üzerinde depolamanın 1., 7. ve 14. günlerinde istatistiksel açıdan önemli değişikliklere neden olurken (p<0.05), depolamanın 21. gününde meydana gelen değişikliklerin önemli bulunmamıştır (p>0.05). Depolama süresinin etkileri istatistiksel açıdan L değerleri üzerinde önemli bulunmuştur (p<0.05). Tarakçı ve Demirkol (2016) tarafından yapılan araştırmada yoğurt örneklerinin L değerlerinin depolama süresince arttığı bildirilmiştir.

Depolama süresince en düşük a değerleri C örneğinde kaydedilmiştir. Fermente süt ürününün üretiminde farklı tür sütlerin kullanımı a değerlerini depolamanın 1., 14. ve 21. günlerinde istatistiksel açıdan önemli düzeyde etkilerken (p<0.05), depolamanın 7. gününde meydana gelen değişimler önemli bulunmamıştır (p>0.05). B ve C örneklerinde meydana gelen değişimler üzerinde depolama süresinin etkileri istatistiksel olarak önemli bulunurken (p<0.05), A örneğinde saptanan değişiklikler önemli bulunmamıştır (p>0.05). Ibrahim ve Khalifa (2015) tarafından yapılan araştırmada depolama süresince yoğurt örneklerinin a değerlerinde artış meydana geldiği bildirilmiştir.



Şekil1. Fermente süt ürünü duyusal özellikleri

Fermente süt ürününde farklı tür sütlerin kullanımı b değerlerini istatistiksel açıdan önemli düzeyde etkilemiştir (p<0.05). C örneğinde meydana gelen değişimler üzerinde depolama süresinin etkileri istatistiksel açıdan önemli bulunurken (p<0.05), A ve B örneklerinde meydana gelen değişimlerin önemli

düzeyde olmadığı saptanmıştır (p>0.05). Arslan ve Bayrakçı (2016) tarafından yapılan araştırmada yoğurt örneklerinin b değerlerinin depolama süresince azaldığı bildirilmiştir.

Fermente süt ürününün duyusal özellikleri Şekil 1.'de verilmiştir. Tüm özellikler dikkate alındığında en yüksek puanların depolamanın 7. gününde toplam 21.95 keçi ve koyun sütlerinden elde dilen fermente süt ürününde kaydedildiği saptanmıştır. En düşük puan ise depolamanın 14. gününde 20.76 puanla koyun sütüyle üretilen fermente süt ürününde saptanmıştır. Araştırma sonucunda tüm depolama günleri göz önünde bulundurulduğunda en çok beğenilen fermente süt ürününün toplam 86.02 puanla keçi sütünden elde edildiği, bunu sırasıyla 85.12 puanla koyun sütü ve 84.99 puanla inek sütünden elde edilen fermente süt ürünü izlemiştir. Bakr (2013) tarafından yapılan araştırmada nohut özütü kullanılarak inek ve deve sütlerinden yoğurt elde edilmiştir. Araştırma sonucunda inek sütünden elde edilen yoğurtlarda tekstürel özelliklerin geliştiği, kontrol yoğurduyla yakın tat elde edildiği, ancak kontrol yoğurduna göre renk puanlarının düştüğü bildirilmiştir. Deve sütünden elde edilen yoğurtların ise duyusal açıdan tercih edilmediği belirtilmiştir.

Sonuçlar

Bu araştırmada; inek, keçi ve koyun sütleri nohut kullanılarak pıhtılaştırılmış ve yoğurt benzeri fermente süt ürünü elde edilmiştir. Depolamanın 1., 7., 14. ve 21. günlerinde fermente süt ürününün bazı özellikleri belirlenmiş, bu özellikler üzerinde farklı tür sütlerin kullanımının ve depolama süresinin etkileri incelenmiştir. Fiziksel özellikler incelendiğinde en koyu kıvamlı örneklerin koyun sütünden elde edildiği ve bunu yine sırasıyla keçi ve inek sütünden elde edilen örneklerin izlediği belirlenmiştir. Renk ve görünüş açısından keçi ve inek sütünden elde edilen fermente süt ürünü daha çok beğenilirken, koyun sütünden üretilen fermente süt ürününün yeşilimsi-sarımsı renklere sahip olduğu tespit edilmiştir. Koku ve tat açısından panelistler inek sütünden elde edilen fermente süt ürününü tercih etmişlerdir. Duyusal açıdan en çok beğenilen fermente süt ürününün keçi sütünden elde edildiği saptanmıştır.

Kaynaklar

Alagöz, A., 1992. Sütlerin Mikrodalga Fırın, Su Banyosu ve Ev Tipi Elektrikli Pastörizatörde İşlenmelerinin, Yoğurt Kalitesine Etkileri Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Ç.Ü. Yüksek Lisans Tezi, Adana,76s.

Amal, A.M., Eman, A.M.M. ve Zidan, N.S., 2016. Fruit Flavored Yoghurt: Chemical, Functional and Rheological Properties. *International Journal of Environmental and Agriculture Research*, 2(5):57-66.

Anonymous, 2009. Fermente Sütler Tebliği. TGK. R.Gazete 16.02.2009-27143.

Arslan, S. ve Bayrakçı, S., 2016. Physicochemical, Functional, and Sensory Properties of Yogurts Containing Persimmon. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 40:68-74.

Atamer, M. ve Sezgin, E., 1987. İnkübasyon Sonu Asitliğinin Yoğurt Kalitesi Üzerine Etkisi. *Gıda*, 12(2): 213-220.

Bakr, A.S., 2013. Nutritional and Therapeutical Values of Chickpea Water Extraxt Enriched Yogurt Made from Cow and Camel Milk. *American Journal of Drug Discovery and Development*. 1-13 s.

Cemeroğlu, B., 1992. Meyve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları, Biltav Yayınları, Ankara, 381s.

Çakmakçı, S., Çağlar, A. ve Türkoğlu. H., 1993. Yoğurdun İnsan Beslenmesindeki Rolü ve Önemi. *Standart ve Ekonomik Dergisi*, 384: 29–35.

Çayır, M.S., 2007. Probiyotik Kültür Kullanılarak Üretilen Kayısı Katkılı Yoğurtların Bazı Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, s. 57.

Çomak Göçer, E.M., Ergin, F., Aşçı Arslan, A. ve Küçükçetin, A., 2016. Farklı İnkübasyon Sıcaklığı ile İnkübasyon Sonlandırma pH'sının Probiyotik Yoğurdun Fizikokimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Etkisi. *Akademik Gıda* 14(4): 341-350.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları 2). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Ankara, 381 s.

Gassem, M. A. ve Frak, J. F., 1991. Physical Properties of Yoghurt Made from Milk Tread with Proteolytic Enzymes. Journal of Dairy Science, 74: 1503-1511.

Ghalem, B.R. ve Zouaoui, B., 2013. Microbiological, Physico-Chemical and Sensory Quality Aspects of Yoghurt Enriched with Rosmarinus officinalis Oil. *African Journal of Biotechnology* 12(2) 192-198.

Gürsoy, A., Durlu Özkaya, F., Yıldız, F. ve Aslım, B., 2010. Set Type Yoghurt Production by Exopolysaccharide Producing Turkish Origin Domestic Strains of Streptococcus thermophilus (W22) and Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus (B3). *Kafkas Univ Vet Fak Dergisi* 16 (Suppl-A): 81-86.

Güven, M. ve Karaca, O.B., 2003. Farklı Yöntemlerle Kurumaddesi Arttırılan Sütlerden Üretilen Yoğurtların Özellikleri. *Gıda*, 28(4):429-436.

Hull, M.E. 1947. Studies on Milk Proteins. II. Colorimetric Determination of The Partial Hydrolysis of the Proteins in Milk. *Journal of Dairy Science*, 30: 881-884.

Ibrahim, A.H. ve Khalifa, S.A., 2015. Improve Sensory Quality and Textural Properties of Fermented Camel's Milk By Fortified With Dietary Fiber. *Journal of American Science*, 11(3):42-54.

IDF, 1982. Determination of the Total Solid Content (Cheese and Processed Cheese).

IDF, 1993. Milk Determination of Nitrogen Content. IDF 20B, International Dairy Federation: 41, Brussels, 12p.

İpin, G.F., 2011. Krema Yoğurdunun Özellikleri Üzerine Süt Tozu İlavesi ve Depolama Süresinin Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, s. 60.

Joung, J.Y., Lee, J.Y., Ha, Y.S., Shin, Y.K., Kim, Y., Kim, S.H. ve Oh, N.S., 2016. Enhanced Microbial, Functional and Sensory Properties of Herbal Yogurt Fermented with Korean Traditional Plant Extracts. *Korean J. Food Sci. An.* 36(1):90-99.

Kahyaoğlu, T., Kaya, S. ve Kaya, A., 2005. Effects of Fat Reduction and Curd Dipping Temperature on Viscoelasticity, Texture and Appearance of Gaziantep Cheese. *Food Science and Technology International*, 11(3): 191-198.

Konar, A., 1980. İnek, Keçi, Koyun ve Manda Sütlerinin Çeşitli Sıcaklık Derecelerinde ve Değişik Sürelerde İşlenmelerinin Yoğurt Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü., Doçentlik Tezi, Adana, 165s.

Kosikowski, F.V., 1978. Cheese and Fermented Milk Foods, Ithaca. NewYork, 304p.

Köse, Ş. ve Ocak, E., 2014. Yoğurtta Lezzet Bileşenlerinin Oluşumu ve Bu Oluşum Üzerine Etki Eden Faktörler. *Akademik Gıda*, 12(2):101-107.

Kurt, A., Çakmakçı, S. ve Çağlar, A., 2007. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi. Atatürk Üniversitesi Yayınları, No: 252/D, 254 s.

Küçükakgül, Ö., Koçak, C., Sezen, F. ve Yıldız, F., 2009. Yağ İkame Maddesi Kullanılarak (Lıtesse®Ultra™) Kurumadde Artırımının Yağsız Yoğurdun Kalitesi Üzerine Etkisi. *Gıda*, 34(5):271-278.

Less, G. J. ve Jago, G. R., 1969. Methods for the Estimation of Acetaldehyde in Cultured Dairy Products. *Australian Journal of Dairy Technology*, 24: 181-185.

Özer, E.A., Erginkaya, Z. ve Özer, M.S., 2009. Nohut Mayalı Ekmeğin Yapılışı ve Fermantasyonunda Rol Alan Mikroorganizmalar. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu (27-29 Mayıs, Van) 47-51 s.

Pekşen, E. ve Artık, C., 2005. Antibesinsel Maddeler ve Yemeklik Tane Baklagillerin Besleyici Değerleri, *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(2): 110-120.

Roostazadeh, Z., Shahab Lavasani, A.R. ve Mirdamadi, S., 2016. Effect of High Pressure Homogenization on Viability and Physicochemical of Probiotic Stirred Yogurt. *International Journal of Innovative Science, Engineering and Technology*, 3(6):406-412.

Sanchez-Vıoque, R., Clemente, A., Vıoque, R., Bautısta, J. ve Mıllan, F., 1999. Chickpea (Cicer arietinum L.) Protein Isolates: Chemical Composition, Functional Properties and Protein Characterization. *Food Chemistry*, 64, 237-243.

Sıkılı, Ö.H. 2003. Nohut Mayasının Mikrobiyolojik ve Lezzet Karakteristiklerinin Araştırılması. Doktora Tezi, E.Ü. İzmir.

Singh, K.B., 1997, Chickpea, *Field Crops Research* 53: 161-170.

Şimşek, O., Kurultay, Ş., Bilgin, B. ve Öksüz, Ö., 1994. Yoğurt Hataları. III. Milli Süt ve Süt ürünü Sempozyumu, İstanbul, 351-356.

Tamime A. Y. ve Robinson, Y., 1983. Yoghurt Science and Technology. Permagamen Press. Oxford XIII 431s.

Tamime, A.Y., Barrantes, E. ve Sword, A. M., 1996. The Manufacture of Set Type Naturel Yogurt Containing Different Oils-I. Compositional Quality Microbiological Evaluation and Sensory Properties. *Journal of the Society of Dairy Technology*, 49 (1).

Tarakçı, Z. ve Demirkol, M., 2016. Yoğurdun Fizikokimyasal Özelliklerine Kurutulmuş Goji Berry Meyvesinin (Lycium barbarum) Etkisi. *Ordu Üniv. Bil. Tek. Dergisi*, 6(2):136-145.

TSE, 2006. TS 1330, Yoğurt Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Uysal, H., Kınık, Ö., Akbulut, N. ve Güley, Z., 2003. Düşük Kalorili Yoğurt Üretiminde Simplesse 100 Kullanımı. *Gıda*, 28(6):631-635.

Wu, H., Hulbert, G. J. ve Mount, J. R., 2001. Effects of Ultrasound on Milk Homogenization and Fermentation with Yogurt Starter. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 1: 211-218.

Some Quality Characteristics of Karacadağ Rice

Mehmet KÖTEN[1*], Ahmet Sabri ÜNSAL[2], Şerif KAHRAMAN[3], Ali Mücahit KARAHAN[4], Mehmet Metin YAZMAN[5]

[1]Kilis 7 Aralık Univ., Faculty of Engineering and Architecture, Dept. of Food Engineering, Kilis-TURKEY
[2]Harran University, Engineering Faculty, Food Engineering Dept., Şanlıurfa-TURKEY
[3]GAP Internatıonal Agrıcultural Research and Traınıng Center, Diyarbakır- TURKEY
[4]Adıyaman Univ., Vocational School of Technical Sciences, Dept. of Food Processing, Adiyaman-TURKEY
[5]Giresun University, Espie Vocational School, Department of Food Processing, Giresun-TURKEY
*Corresponding author: mehmetkoten@kilis.edu.tr

Abstract

In this study; some quality caharacteristics of Karacadag rice was examined,which is farmed on small fields in Southeast Anatolian Region and about to be forgotten but consumed commonly by local people. Rice samples were obtained from 15 locations, which were selected from Şanlıurfa, Diyarbakır and its districts. According to the results of analyses performed on total 15 rice samples obtained from paddies their specifications were determined as: ash content, protein content, cooking time, water uptake ratio, volume expansion ratio, fibre content, phytic acid content, in terms of colour values (L, a, b) ranged between 0.56-1.05%, 7,94-9,93%, 16.00-19.00 min, 2.50-3.60, 1.08-1.24, 2.92-4.82%, 4.22-6.35 mg/g, 89.59-90.84, -0.33-0.11, 6.06-8.41 respectively. Having studied the results, a high rate of water removal has been noted especially of Karacadag rice.

Key Words: Rice, Karacadag rice, rice quality

Karacadağ Pirincinin Bazı Kalite Özellikleri

Özet

Bu çalışmada; Güneydoğu Anadolu Bölgesinde dar alanlarda ekilmekte olan, unutulmaya yüz tutmuş ancak bu bölge halkı tarafından yoğun bir şekilde tüketilen Karacadağ Pirincinin bazı kalite özellikleri incelenmiştir. Çeltik örnekleri 15 lokasyondan alınmış olup, lokasyonlar Şanlıurfa ve Diyarbakır merkez ve ilçelerinden seçilmiştir. Çeltik örneklerinden elde edilen toplam 15 pirinç örneği üzerinde yapılan analizler sonucunda; kül miktarı (KM'de) % 0.56-1.05, protein miktarı (KM'de) % 7.94-9.93, pişme süresi 16.00-19.00 dk, su kaldırma oranı 2.50-3.60, hacim artış oranı 1.08-1.24, lif içeriği % 2.92-4.82, fitik asit miktarı 4.22-6.35 mg/g, renk açısından L, a, b değerleri sırasıyla 89.59-90.84, -0.33-0.11, 6.06-8.41 aralıklarında tespit edilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde Karacadağ pirincinin özellikle su kaldırma oranının yüksek olduğu dikkat çekmiştir.

Anahtar Kelime: Pirinç, Karacadağ pirinci, pirinç kalitesi.

Giriş

Çeltik, Greminea familyasının Oryza sativa L. Türüne giren kültür bitkilerinin kavuzları soyulmamış taneleri olup, tekniğine uygun olarak kavuzların soyulduktan sonra, çeşitli değirmenleme işlemleri uygulanarak embriyo ve kabuk ile alöron'un kısmen veya tamamen alınması ile "pirinç" adını alır (Anonim, 2011a).

Çeltiğin işlenmesinden sonra elde edilen pirinç, başlıca tam tane halinde buharla veya su ile pişirilerek, hızlı pişen ve kolay hazırlanabilen konserve pirinç olarak, kahvaltılık tahıl üretiminde, çocuk mamaları yapımında, hazır çorbalar, pudingler ve değişik soslarda koyulaştırıcı olarak kullanılmaktadır. Bu geniş kullanım alanı nedeni ile kalitenin belirlenmesinde öncelikle pirincin son ürün işlemeye uygunluğu dikkate alınmalıdır. Bunun yanında pirinç kalitesini değerlendirmede tüketici tercihleri de büyük önem taşımaktadır. Kalite istekleri ülkeden ülkeye hatta aynı ülke içinde farklı bölgelere göre değişiklik gösterir. Örneğin

A.B.D'de tüketicilerin çoğu pişme sonunda şeklini koruyan, lapalaşmayan, diri kalabilen ve yüksek hacimli pirinçleri tercih ederken, uzak doğu ülkelerindeki tüketiciler ise pişme sonrası sulu, lapamsı ve yapışkan özellik gösteren pirinçleri tercih etmektedirler (Juliano, 1985).

Türkiye'de 40 civarında ilde çeltik tarımı yapılmakla birlikte en çok Edirne, Samsun, Balıkesir, Çanakkale ve Çorum'da gerçekleştirilmektedir. Bölgeler itibariyle üretimin yaklaşık %68'ini Marmara, %27'sini Karadeniz ve %4'ünü Güneydoğu Anadolu Bölgesi karşılamaktadır (Anonim, 2011b).

Karacadağ, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde sönmüş bir yanardağ olup, Diyarbakır ilinin güneybatısında yer alır. Adını bu volkanik dağdan alan Karacadağ pirinci kırık tane oranı düşük olan, orta irilikte (5-5.9 mm) tane uzunluğuna sahiptir. Karacadağ pirincinin orta irilikte olması ona bir avantaj sağlamaktadır. Karacadağ çeltiği bölgenin ekolojik koşullarına uyum sağlamış kaliteli bir çeşittir. Karacadağ'ın eriyen soğuk kar sularına dayanıklılığı yüksektir. Stabil bir verim potansiyeli yakalanabilmiştir. Yüzyıllardır ekilen bu çeşit genetik olarak durulmuştur. Yetiştirme dönemi mayıs ve ekim ayları arasındadır. Tanenin ağırlıkça %8-12'si proteinli bileşiklerden oluşmaktadır. Bu oran diğer birçok çeltik çeşidinden daha yüksektir. Karacadağ çeltiğinin en önemli özelliği rengi, aroması, lezzeti ile bu bölgede yaşayan insanların damak tadına hitap etmesi nedeniyle en çok aranan çeşit olmasıdır. Pişme esnasında tanelerin su çekme kabiliyeti yüksektir. Lapalaşma ve yapışkanlık özelliği görülmez (Alp, 2011).

Bölge halkı tarafından kalitesi, görünümü, lezzeti ile son derece kabul görmüş olan Karacadağ köy çeşidi en yaygın tarımı yapılan çeşittir. Öyle ki bölge halkı Karacadağ pirincinin olduğu yerde diğer çeşitlere ait pirinci tüketmemektedir. Karacadağ Çeltiği yetiştiricisi çiftçilerin elindeki tohumluk ise bölgeye yeni girmiş olan ıslah çeşitleri ile karışmış ve geçmişte kokusu, kalitesi, lezzeti ile ün yapmış ve bölgede en çok aranan Karacadağ Çeltiği kalitesini kaybetmiştir. Bu anlamda doğal tatların korunması önem arz etmektedir. Hem Çeltik fabrikaları hem de tüketici saf Karacadağ Pirincini daha yüksek fiyatla da olsa tercih etmektedir.

Şanlıurfa ve Diyarbakır'da tarımı yapılan Karacadağ pirincinin teknolojik kalitesi konusunda detaylı herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışmayla, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde dar alanlarda ekilmekte olan, unutulmaya yüz tutmuş ancak bu bölge halkı tarafından yoğun bir şekilde tüketilen Karacadağ çeltiğinin kalite özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırma kapsamında, Şanlıurfa ve Diyarbakır ekolojik koşullarında yetiştirilen Karacadağ çeltiği 2012 hasat döneminde temin edilmiş ve pirinç formunda kalite özellikleri incelenmiştir. Çeltik örnekleri en az 15 lokasyondan alınmış olup, lokasyonlar Şanlıurfa ve Diyarbakır merkez ve ilçelerinden seçilmiştir.

Analiz Yöntemleri

Pirinç örneklerinde renk analizleri HunterLab ColorQuest, Xe model (HCL-405) renk ölçüm cihazıyla yapılmış ve değerler CIALAB ölçüm sistemine göre ifade edilmiştir. (Anonymous, 2001). Ayrıca pirinç örneklerinde kül (Anonymous, 2002a), protein (Anonymous, 2002b), fitik asit (Haug ve Lantzsch, 1983) değerleri de belirlenmiştir.

Örneklerde toplam diyet (besinsel) lif analizi Megazyme International Ireland Ltd.,'den temin edilen kit ile kit içerisinde çıkan prosedüre göre gerçekleştirilmiştir.

Pişme süresi (dakika), su absorpsiyonu (%), hacim artışı (%) Bajaj ve Sidhn (1989)'e göre yapılmıştır.

Sonuçlar üzerinde yapılan istatistiksel değerlendirmeler SPSS paket programında yapılmıştır (SPSS inc., 1998).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Pirinç Örneklerinin Kimyasal Özellikleri

Pirinç örneklerinin kül miktarına ait ortalama, standart sapma, minimum, maksimum değerler ve varyans analiz sonucunda elde edilen F değeri Çizelge 1'de kuru maddede kül miktarı değerleri Çizelge 2'te verilmiştir.

Çizelge 1. Örneklerin kül miktarlarına ait ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri

Çeşit	Örnek Sayısı	Ortalama (%, KM'de)	Standart Sapma	Minumum (%, KM'de)	Maksimum (%, KM'de)	F	p*
Karacadağ	15	0.84	0.12	0.56	1.05	204.957	0.000

*p<0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 2. Pirinç örneklerinin kül miktarı ve protein miktarı değerleri

Lokasyon No	Kül (%)**	Protein (%)** N*5.7
1	0.80^{f}	7.94^{f}
2	0.79^{fg}	8.46^{cde}
3	0.75^{h}	8.00^{ef}
4	1.05^{a}	8.59^{bcd}
5	0.89^{de}	8.20^{def}
6	0.87^{e}	8.52^{cd}
7	0.90^{cd}	8.51^{cd}
8	0.97^{b}	8.53^{cd}
9	0.72^{i}	9.93^{a}
10	0.81^{f}	9.05^{b}
11	0.92^{c}	8.84^{bc}
12	$0.77g^{h}$	8.93^{bc}
13	0.89^{de}	8.45^{cde}
14	0.90^{cd}	8.89^{bc}
15	0.56^{cd}	9.83^{a}

* Çizelgede, her bir özellik için sütunlar yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde aynı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farksızdır (p>0.05)
**Kuru maddede

Örneklerin kül miktarı % 0.56 ile % 1.05 arasında değişmiş, ortalama % 0.84 olarak bulunmuştur (Çizelge 1). Örneklerin karşılaştırılması için yapılan istatistiksel analiz sonucuna göre, örnekler arasında kül miktarı bakımından önemli bir farkın olduğu bulunmuştur (p≤0.001) (Çizelge 7). Pirinç Tebliği'nde kül miktarıyla ilgili bir değerlendirme yoktur. Kül miktarı pirinçte bir kalite özelliği olarak bilinmektedir. Bu nedenle değerlendirme yapılırken örnekler kendi içerisinde karşılaştırılarak yorumlanmıştır. Örneklerin kül değerleri arasındaki farklılığın kabuk soyma işleminden kaynaklandığı düşünülmektedir. En düşük kül değeri 15 nolu lokasyondan temin edilen pirinç örneğinde saptanırken, en yüksek kül değeri 4 nolu lokasyondan temin edilen pirinç örneğinde saptanmıştır.

Pirinç örneklerinin protein miktarına ait ortalama, standart sapma, minimum, maksimum değerler ve varyans analiz sonucunda elde edilen F değeri Çizelge 3'de protein miktarı değerleri Çizelge 2'te verilmiştir.

Çizelge 3. Örneklerin protein miktarlarına ait ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri

Çeşit	Örnek Sayısı	Ortalama (%, KM'de)	Standart Sapma	Minumum (%, KM'de)	Maksimum (%, KM'de)	F	p*
Karacadağ	15	8.71	0.57	7.94	9.93	15.135	0.000

*p<0.05 düzeyinde önemli

Örneklerin protein miktarı % 7.94 ile % 9.93 arasında değişmiş, ortalama % 8.71 olarak bulunmuştur (Çizelge 3). Parida ve Mitra (1989), pirinçte protein içeriğinin çeşit ve çevre şartlarına bağlı olarak % 7 ile % 8 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Samsun ekolojik koşullarında yetiştirilen 12 çeltik çeşidinin kalite özellikleri üzerine yapılan çalışmada pirinç çeşitlerinde protein miktarı %7.47-9.44 arasında tespit edilmiştir (Koca ve Anıl, 1997). Juliano ve Villaeral (1993), dünyadaki pirinç üreticilerine, tohum üreten ıslahçılara, pirinç üzerine çalışan bilim adamlarına, işletmelere ve beslenme uzmanlarına yol göstermek amacıyla dünya

pirinçlerinin kalite değerlendirmesini incelemiş ve ortalama protein oranını % 7.3 olarak bulmuştur. Bu çalışmada elde edilen sonuçların literatürle uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Örneklerin protein miktarını karşılaştırmak için yapılan istatistiksel analiz sonucuna göre, örneklerin protein miktarları arasında önemli bir farkın olduğu belirlenmiştir ($p \leq 0.001$) (Çizelge 3). Protein miktarı genellikle çevre koşullarından etkilenen bir kalite kriteri olduğundan örnekler arasında ayırt edici bir özellik olduğu söylenemez. Pirinç Tebliği'nde protein miktarı konusuna değinilmemiştir. Protein miktarı pirinçte bir kalite özelliği olarak bilinmektedir. Bu nedenle değerlendirme yapılırken örnekler kendi içerisinde karşılaştırılarak yorumlanmıştır. Çizelge 4 incelendiğinde en yüksek protein içeriğine 9 nolu lokasyondan temin edilen pirinç örneğinin sahip olduğu, en düşük protein değerine ise 1 nolu lokasyondan temin edilen pirinç örneğinin sahip olduğu görülmektedir.

Pirinç Örneklerinin Pişme Özellikleri

Pirinç örneklerinin pişme sürelerine ait ortalama, standart sapma, minimum, maksimum değerler ve varyans analiz sonucunda elde edilen F değeri Çizelge 4'de, pişme süreleri Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 4. Örneklerin pişme sürelerine ait ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri

Çeşit	Örnek Sayısı	Ortalama (dakika)	Standart Sapma	Minumum (dakika)	Maksimum (dakika)	F	p*
Karacadağ	15	17.63	0.85	16.00	19.00	7.352	0.000

*p<0.05 düzeyinde önemli

Genel olarak 15 örnekte pişme süresi 16.00 dakika ile 19.00 dakika arasında değişmiş, ortalama 17.63 dakika bulunmuştur. Singh ve ark. (2005), farklı ortamlardan alınmış 23 çeşit pirinç örneğinin fizikokimyasal, pişirme ve duyusal özelliklerini karşılaştırmak amacı ile yaptıkları çalışmada, pişme süresini 13.3-24.0 dakika olarak bulmuştur. Danbaba ve ark. (2011), Ofada pirincinin pişme ve yeme kalitesi üzerine yaptıkları çalışmalarında pişme süresini 17-24 dakika olarak saptamışlardır. Dipti ve ark. (2003), Bangladeş"in 10 adet Beruin pirinç çeşidinde yaptıkları çalışmalarında, pişme süresinin 14-17.5 dakika arasında olduğu belirtmiştir. Bulunan ortalama değerler diğer çalışmalara yakındır. Örneklerin pişme süresi bakımından karşılaştırılması için yapılan istatistiksel analiz sonucunda, örnekler arasında pişme süresi yönünden fark olduğu saptanmıştır ($p \leq 0.001$) (Çizelge 4). Pirinç Tebliği'nde pişme süresi konusuna değinilmemiştir. Pişme süresi pirinçte bir kalite özelliğidir. Bu nedenle değerlendirme yapılırken örnekler kendi içerisinde karşılaştırılarak yorumlanmıştır. Çizelge 5'te de görüldüğü üzere; en yüksek pişme süresine 19.00 dakika ile 1 ve 11 nolu lokasyonlardan temin edilen pirinçler sahip olurken, en düşük pişme süresine 16.00 dakika ile 15 nolu lokasyondan temin edilen pirinç sahip olmuştur.

Pirinç örneklerinin su kaldırma oranlarına ait ortalama, standart sapma, minimum, maksimum değerler ve varyans analiz sonucunda elde edilen F değeri Çizelge 6'da, su kaldırma oranları değerleri Çizelge 5'te verilmiştir. Genel olarak bakıldığında; 15 örnekte su kaldırma oranı ortalaması 3.01 bulunmuş ve 2.50 ile 3.60 arasında değişmiş ve bu durum istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur ($p \leq 0.001$). (Çizelge 15). En yüksek su kaldırma oranı 1 nolu lakasyona ait pirinç örneğinde tespit edilmiştir. Pirinç kalitesi üzerine farklı ambalaj tipi ve depolama süresinin etkisinin incelendiği bir araştırmada su kaldırma oranı 1.75 ve 1.98 arasında değişmiştir (Anıl ve Koca, 2006). Danbaba ve ark. (2011), Ofada pirincinin pişme ve yeme kalitesi üzerine yaptıkları çalışmalarında, su kaldırma oranını 1.74-2.11 olarak tespit etmiştir. Literatürle karşılaştırıldığında çalışmamızdaki pirinç örneklerinin oldukça yüksek su kaldırma oranına sahip olduğu anlaşılmaktadır. Örneklerin su kaldırma oranı açısından karşılaştırılması için yapılan istatistiksel analiz sonucunda, örnekler arasında su kaldırma oranı yönünden fark olduğu saptanmıştır ($p \leq 0.001$) (Çizelge 6). Su kaldırma oranı, pirinç için bir kalite özelliğidir ve Pirinç Tebliği'nde su kaldırma oranı konusuna değinilmemiştir. Değerlendirme yapılırken örnekler kendi içerisinde karşılaştırılarak

yorumlanmıştır. Çizelge 3.5 incelendiğinde; tüm pirinç örneklerinin su kaldırma oranlarının (en az 1'e 2.50 oranında) oldukça yüksek olduğu ve en yüksek su kaldırma oranına (3.60) 1 nolu lokasyona ait pirincin sahip olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 5. Pirinç örneklerinin pişme süresi, su kaldırma oranı ve hacim artış oranı değerleri

Lokasyon No	Pirinç Çeşidi	Pişme Süresi (Dakika)	Su Kaldırma Oranı	Hacim Artış Oranı
1	Karacadağ	19.00[a*]	3.60[a]	1.08[c]
2	Karacadağ	17.50[bcd]	3.08[def]	1.16[b]
3	Karacadağ	17.00[cde]	2.81[gh]	1.16[b]
4	Karacadağ	17.75[bcd]	2.50[i]	1.14[b]
5	Karacadağ	18.00[abc]	2.78[gh]	1.15[b]
6	Karacadağ	18.50[ab]	2.89f[gh]	1.16[b]
7	Karacadağ	16.75[de]	3.30[bc]	1.18[b]
8	Karacadağ	17.00[cde]	2.51[i]	1.09[c]
9	Karacadağ	18.00[abc]	3.27[bcd]	1.08[c]
10	Karacadağ	17.00[cde]	2.92[fgh]	1.17[b]
11	Karacadağ	19.00[a]	2.70[hi]	1.16[b]
12	Karacadağ	17.00[cde]	2.93[efg]	1.17[b]
13	Karacadağ	18.00[abc]	3.38[b]	1.18[b]
14	Karacadağ	18.00[abc]	3.40[ab]	1.24[a]
15	Karacadağ	16.00[d]	3.14[cde]	1.16[b]

* Çizelgede, her bir özellik için sütunlar yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde aynı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farksızdır (p>0.05)

Çizelge 6. Örneklerin su kaldırma oranlarına ait ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri

Çeşit	**Örnek Sayısı**	**Ortalama**	**Standart Sapma**	**Min.**	**Maksimum**	**F**	**p***
Karacadağ	15	3.01	0.33	2.50	3.60	24.264	0.000

*p<0.05 düzeyinde önemli

Pirinç örneklerinin hacim artış oranlarına ait ortalama, standart sapma, minimum, maksimum değerler ve varyans analiz sonucunda elde edilen F değeri Çizelge 7'de, hacim artış oranı değerleri Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 7. Örneklerin hacim artışı oranlarına ait ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri

Çeşit	**Örnek Sayısı**	**Ortalama**	**Standart Sapma**	**Min.**	**Maksimum**	**F**	**p***
Karacadağ	15	1.15	0.04	1.08	1.24	7.605	0.000

*p<0.05 düzeyinde önemli

Genel olarak değerlendirildiğinde; 15 örnekte hacim artış oranı ortalaması 1.15 olmuş ve 1.08 ile 1.24 arasında değişmiştir. Koca ve Anıl (1997), Samsun ekolojik koşullarında yetiştirilen 12 çeltik çeşidinin kalite özellikleri üzerine yaptıkları çalışmalarında hacim artış oranını 1.22-1.91 olarak bulmuştur. Örneklerin hacim artış oranı yönünden karşılaştırılması için yapılan istatistiksel analizler sonucunda, örnekler arasında hacim artış oranı bakımından önemli bir fark olduğu bulunmuştur (p≤0.001) (Çizelge 7). Pirinç Tebliği'nde hacim artış oranıyla ilgili bir bilgi bulunmamaktadır. Hacim artış oranı pirinçte bir kalite özelliği olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle çalışmada örnekler kendi aralarında karşılaştırılmıştır. Çizelge 3.5 incelendiğinde; örneklerin sahip olduğu hacim artışı değerleri yakın gözükse de, istatistiksel olarak aralarındaki fark önemli bulunmuştur. En yüksek hacim artışı oranına 1.24 ile 14 nolu lokasyona ait pirinç örneği sahip olurken, en düşük hacim artışı oranına 1 nolu lokasyona ait pirin örneği sahip olmuştur.

Fonksiyonel Bileşenler

Fonksiyonel bileşen olarak nitelenebilen toplam besinsel lif ve fitik asit özelliklerine ilişkin pirinç örneklerinde tespit edilen değerler Çizelge 3.8'de verilmiştir.

Pirinç örneklerinin toplam besinsel lif içeriklerine ait ortalama, standart sapma, minimum, maksimum değerler ve varyans analiz sonucunda elde edilen F değeri Çizelge 3.9'da, toplam besinsel lif değerleri Çizelge 3.8'de verilmiştir.

Çizelge 3.9 incelendiğinde pirinç örneklerinin %2.92 ile %4.82 arasında TBL içerdiği belirlenmiştir. Besinsel lif açısından tahıl ürünleri ve özellikle kepek kısmı ayrılmamış tam tahıllar önemli bir potansiyele sahiptir. Besinsel lif özellikle tanenin kepek kısmında yoğunlaşmıştır (Anonymous, 2007). Pirinç örneklerinin toplam besinsel lif değerlerinin farklılık göstermiştir. Bu durum için çeltikten pirinç elde edilirken gerçekleştirilen kabuk soyma işleminden kaynaklandığı söylenebilir. Ayrıca değerlerdeki bu farklılık istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur ($p \leq 0.001$) (Çizelge 3.9). Örnekler içerisinde en yüksek besinsel lif içeriğine 14 nolu lokasyona ait pirinç örneği sahip olurken, en düşük besinsel lif içeriğine 2 nolu lokasyona ait pirin örneği sahip olmuştur (Çizelge 3.8).

Çizelge 8. Araştırmada kullanılan pirinç örneklerinin renk ve fonksiyonel bileşenleri

Lokasyon No	Pirinç Çeşidi	Renk			Toplam diyet (besinsel) lif** (%)	Fitik asit** (mg/g)
		L*	a*	b*		
1	Karacadağ	90.65^{abc*}	-0.18^{gh}	6.06^{h}	3.19^{g}	5.20^{de}
2	Karacadağ	90.19^{cde}	-0.09^{de}	7.13^{de}	2.92^{h}	4.75^{gh}
3	Karacadağ	90.74^{ab}	-0.19^{h}	6.62^{g}	3.02^{h}	4.54^{hi}
4	Karacadağ	89.95^{def}	-0.14^{f}	7.97^{bc}	4.45^{c}	6.35^{a}
5	Karacadağ	90.74^{ab}	-0.05b^{c}	6.60^{g}	2.96^{h}	4.96^{efg}
6	Karacadağ	89.88^{ef}	-0.33^{j}	8.41^{a}	4.77^{ab}	5.08^{def}
7	Karacadağ	90.29^{bcde}	-0.10^{e}	6.94^{ef}	3.72^{e}	5.17^{de}
8	Karacadağ	90.16^{cde}	-0.21^{h}	7.80^{c}	4.82^{a}	6.06^{bc}
9	Karacadağ	90.28^{bcde}	-0.06^{cd}	6.79^{fg}	2.96^{h}	4.22^{j}
10	Karacadağ	89.65^{f}	-0.28^{i}	8.11^{b}	4.01^{d}	5.24^{d}
11	Karacadağ	90.42^{abcd}	-0.20^{h}	6.97^{ef}	3.46^{f}	5.86^{c}
12	Karacadağ	90.84^{a}	-0.15^{fg}	6.92^{ef}	4.61^{bc}	4.90^{fg}
13	Karacadağ	90.42^{abcd}	-0.02^{b}	7.07^{de}	4.74^{ab}	6.12^{ab}
14	Karacadağ	89.56^{f}	0.11^{a}	7.31^{d}	4.82^{a}	6.14^{ab}
15	Karacadağ	90.06^{def}	0.01^{a}	7.10^{de}	4.61^{bc}	4.43^{ij}

* Çizelgede, her bir özellik için sütunlar yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde aynı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farksızdır ($p>0.05$)

**Kuru madde esasına göre hesaplanmıştır.

Çizelge 9. Örneklerin toplam besinsel lif içeriklerine ait ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri

Çeşit	Örnek Say.	Ort.	Standart Sapma	Min. (%)	Maksimum (%)	F	p*
Karacadağ	15	3.94	0.79	2.92	4.82	222.043	0.000

*$p<0.05$ düzeyinde önemli

Pirinç örneklerinin fitik asit miktarlarına ait ortalama, standart sapma, minimum, maksimum değerler ve varyans analiz sonucunda elde edilen F değeri Çizelge 3.10'da, fitik asit değerleri Çizelge 3.8'de verilmiştir.

Çizelge 10. Örneklerin fitik asit içeriklerine ait ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri

Çeşit	Örnek Sayısı	Ortalama (mg/g)	Standart Sapma	Minumum (mg/g)	Maksimum (mg/g))	F	p*
Karacadağ	15	5.27	0.68	4.22	6.35	75.947	0.000

*p<0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 3.8'de fitik asit miktarlarına bakıldığında örnekler (lokasyonlar) arasında farklılığın olduğu görülmüştür. Bu durum istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur ($p \leq 0.001$) (Çizelge 3.10). En yüksek fitik asit miktarı (6.35 mg g^{-1}) 4 nolu lokasyona ait pirinç örneğinde bulunurken, en düşük fitik asit miktarı (4.22 mg g^{-1}) 9 nolu lokasyona ait pirinç örneğinde bulunmuştur. Fitik asitin bitki için çok önemli fonksiyonları olmasına karşın insan vücudunda bir takım olumsuzlukları bulunmaktadır. Bunların başında Ca, Fe, Zn, Mn gibi bazı esansiyel minerallerle kompleks oluşturarak bunların absorpsiyonunu engellemesi gelir. Ayrıca fosforun büyük bir kısmını fitat fosforu olarak bünyesinde bağlayarak veya bazı amino asitlerle interaksiyona girerek de etkili olabilmektedir (Dendougui ve Schwedt, 2004; Egli ve ark., 2004; Hurrel, 2004; Zhau ve Erdman, 1995). Bu açıdan bakıldığında gıdalarda miktarının düşük olması istenir. Ancak son yıllarda fitik asidin insan sağlığı üzerindeki etkisi konusunda yapılan çalışmalar fitik asidin antikanserojen ve antioksidan etkisi nedeniyle pozitif etkilere de sahip olduğunu göstermiştir (Tolay ve ark., 2005). Wang ve ark. (2011), 3 çeşit hint pirincinde (kahverengi pirinç) fitik asit ve mineral içeriklerini inceledikleri çalışmalarında fitik asit miktarını sırasıyla 3.99, 6.79 ve 7.34 mg/g bulmuşlardır. Öğütme süresinin 3 çeşit pirincin fitik asit ve mineral içeriğine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada; öğütme süresine bağlı olarak fitik asit miktarının azaldığı bulunmuştur. Sıfır (0) ile 300 saniye arasında değişen öğütme sürelerine göre 0 saniye öğütme durumunda fitik asit miktarı sırasıyla üç örnekte 7.8, 8.9 ve 11.1 mg/g bulunurken, 300 saniye öğütme durumunda 0.1, 0.2 ve 0.2 mg/g bulunmuştur. Çalışmamızda bulunan fitik asit miktarlarının literatürle uyum içinde olduğu görülmüştür.

Renk Özellikleri

Pirinç örneklerinin renk değerlerine ait ortalama, standart sapma, minimum, maksimum değerler ve varyans analiz sonucunda elde edilen F değeri Çizelge 3.11'de, renk değerleri Çizelge 3.8'de verilmiştir.

Pirinç örneklerinin L* değerlerine bakıldığında 89.56 ile 90.84 arasında değiştiği görülmektedir. En düşük L* değerine 14 nolu lokasyona ait pirinç örneği sahip olmuştur. L* değerinin 100'e yaklaşması örneğin daha beyaz olduğunu göstermektedir. Bu duruma göre örneklere genel olarak bakıldığında beyaza çok yakın renkte oldukları söylenebilir. Örneklerin L* değerlerindeki değişim $p \leq 0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3.11). Çizelge 3.8'den de görüleceği gibi pirinç örneklerinin a* değerleri L* değerlerinin tam tersine eksi (-) değerlerde bulunmuştur. a* değerlerindeki bu değişim istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p \leq 0.001$) (Çizelge 3.11). Pirinç örneklerinin a* değerleri -0.33 ile 0.11 değerleri arasında değişmiştir. En yüksek a* değeri 0.11 ile 15 nolu lokasyona ait pirinç örneğinde saptanırken, en düşük a* değeri -0.33 ile 6 nolu lokasyona ait pirinç örneğinde saptanmıştır.

Çizelge 11. Örneklerin renk özelliğine ait ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri

Çeşit	Renk	Örnek Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Minumum	Maksimum	F	p*
Karacadağ	L*	15	90.25	0.39	89.56	90.84	6.714	0.001
Karacadağ	a*	15	-0.12	0.11	-0.33	0.11	152.481	0.000
Karacadağ	b*	15	7.18	0.64	6.06	8.41	66.861	0.000

*p<0.05 düzeyinde önemli

Özellikle tahıl ürünlerinde renk açısından büyük önem taşıyan b* değeri sarı rengi ifade etmektedir. Bu çalışmada incelenen pirinç örneklerinin b* değerleri 6.06 ile 8.41 arasında değişmiştir. b* değeri sıfıra (0) yaklaştıkça sarılık azalıyor demektir. Buna göre örneklerin sarılık durumu çok düşük anlamına gelmektedir. Çalışmada b* değerlerindeki değişimler $p \leq 0.001$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 11). En yüksek b* değerine 6 nolu lokasyondan temin edilen pirinç örneği sahip olurken, en düşük sarı renk 1 nolu lokasyondan temin edilen pirinç örneğinde görülmüştür (Çizelge 8).

Sonuçlar

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde dar alanlarda ekilmekte olan, unutulmaya yüz tutmuş ancak bu bölge halkı tarafından yoğun bir şekilde tüketilen Karacadağ çeltiğinin ve pirincinin bazı kalite özellikleri bu çalışma ile ortaya konsa da üretim ve tüketim kalitesi açısından başka özelliklerin detaylıca incelenmesi gerekmektedir.

Karacadağ çeltik tarımının yapıldığı bölgede özellikle de Diyarbakır ilinde pirinç yan ürün işleme teknolojisi gelişmediğinden ürünün işleme esnasında açığa çıkan kırık pirinçler, pirinç soyma ve parlatma ürünleri genellikle hayvan beslemede kullanılmaktadır. Halbuki oluşan pirinç yan ürünlerinin pirinç unu, dondurma, krema sanayilerinde daha yüksek fiyata değerlendirme olanaklarının bulunduğu göz ardı edilmemelidir.

Her geçen yıl bu bölgeye verimli ıslah çeşitlerinin girmesi ile bu çeşidin kullanımı azalmaktadır. Karacadağ çeltiği yetiştiricisi çiftçilerin, elindeki tohumluk ise bölgeye yeni girmiş olan ıslah çeşitleri ile karışmış ve geçmişte kokusu, lezzeti ve bereketi ile ün yapmış ve bölgede en çok aranan Karacadağ çeltiği kalitesini kaybetmeye başlamıştır. Ancak bölge şartlarına uyumunu kanıtlamış olduğundan önemli bir potansiyel olarak varlığını sürdürmektedir ve hem çeltik fabrikaları hem de tüketiciler saf Karacadağ pirincini daha yüksek fiyatla da olsa tercih etmektedirler. Bu anlamda doğal tatların korunması önem arz etmektedir. Ayrıca gelişen pirinç endüstrimizin gereksinim duyduğu kaliteli pirinç hammaddesinin karşılanmasındaki açıklar nedeniyle, bölge çeltiğinin yetiştirilmesi için gereken önlemlerin alınması gerekmektedir. Çeltik üretiminde meydana gelecek küçük artışların bile bölge ve ülke ekonomisine önemli ölçüde katkı sağlayacağı unutulmamalıdır.

Kaynaklar

Alp, A. 2011. Çeltik. Sektör Analizleri, Karacadağ Kırsal Alanında Sektörel Gelişme Planı, Mikro Bölge Kalkınma Modeli İçin Bir Araştırma, Diyarbakır, s60-84.

Anıl, M.ve Koca, A.F., 2006. Pirinç Kalitesi Üzerine Farklı Ambalaj Tipi ve Depolama Süresinin Etkisi. Türkiye 9. Gıda Kongresi Bildirileri, 24-26 Mayıs 2006, Bolu, s. 883-886.

Anonim, 2011a. Türk Gıda Kodeksi Pirinç Tebliği. Tebliğ no: 2010/60, Resmi Gazete, 7 Ocak 2011, Sayı: 27808.

Anonim, 2011b. www. tarim.gov.tr / organik-tarımsal-üretim-verileri (Erişim tarihi: 18.12. 2011)

Anonymous, 2007. Heathful Whole Grains. http://www.oznet.k-state.edu/humannutrition/mf2560.pdf. Mary Meck Higgins, Kansas State University.

Anonymous, 2002a. International Association for Cereal Science and Technology ICC Standart No:104.

Anonymous, 2002b. International Association for Cereal Science and Technology ICC Standart No: 105.

Anonymous, 2001. The Basics of Color Perception and Measurement. Hunterlab Presents, Reston VA, 56., USA.

Bajaj, M. And Sidhu, J.S. 1989. Extended Milling of Indian Rice II. Effect on Cooking and Sensory Quality Characteristics. Chem. Mikrobial. Techn. Lebensm., 12: 46-51.

Danbaba, N., Anounye, J.C., Gana, A.S., Abo, M.E. ve Ukwungwu, M.N., 2011. Grain Quality Characteristics of Ofada Rice (Oryza sativa L.): Cooking and Eating Quality. International Food Research Journal, 18: 629-634.

Dendougui, F. and Schwedt, G. 2004. In Vitro Analysis Binding Capasities of Calcium to Phytic Acid in Different Food Samples. European Food Res. and Tech., 219, 409-415.

Dipti, S.S., Bari, M.N. and Kabir, K.A., 2003. Grain Quality Characteristics of Some Beruin Rice Varieties of Bangladesh. Pakistan Journal of Nutrition, 2(4): 242-245.

Egli, I., Davidson, L., Zeder, C., Walczyk, T. and Hurrel, R. F. 2004. Dephytinization of a Complementary Food Based on Wheat and Soy Increases Zinc, but not Copper, Apparent Absorption in Adults. J. Food Sci., 134, 1077-1080.

Haug, W. and Lantzsch, H.J., 1983. Sensitive Method for the Rapid Determination of Phytate in Cereals and Cereal Products. J. Sci. Food Agric., 34, 1423–1426.

Hurrel, R. F. 2004. Influence of Vegetable Protein Sources on Trace Element and Mineral Bioavailabilty. J.Nutrition., 133: 2973-2977.

Juliano, B.O. and Villareal, C.P., 1993. Grain Quality Evaluation of World Rices. International Rice Research Institute. P.O. Box 933, Manila 1099, Philippines.

Juliano, B.O., 1985. Criteria and test for rice grain qualities. In B.O. Juliano, ed., Rice Chemistry and Technology, 2nd ed., 443-524, AACC, St Paul, MN.

Koca, A.F. ve Anıl, M., 1997. Samsun Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Çeltik Çeşitlerinde Kalite Özellikleri. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 12(2): 61-71.

Singh, N., Kaur, L., Sodhi, N.S. and Sekhon, K.S., 2005. Physicochemical, Cooking and Textural Properties of Milled Rice from Different Indian Rice Cultivars. Food Chemistry, 89: 253-259.

SPSS INC., 1998. SPSS Professional Statistics, 10.0, SPSS inc., Chicago.

Tolay, İ., Aytaç, Z., Gülmezoğlu, N., Budak, Z., Kınacı, G. ve Kınacı, E., 2005. Tahıllarda Fitik Asit İçeriği ve Beslenme Açısından Önemi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya, s1187-1192.

Wang, K.M., Wu, J.G., Li, G., Zhang, D.P., Yang, Z.W., and Shi, C.H., 2011. Distribution of Phytic Acid and Mineral Elements in Three *Indica* Rice (*Oryza sativa* L.) Cultivars. *Journal of Cereal Science*, (54): 116-121.

Zhau, J. R. and Erdman, J. W. 1995. Phytic Acid in Health and Disease. Critical Reviews in Food Sci. and Nut., 35, 495-508.

Use of Quinoa *(Chenopodium quinoa* Willd.*)* Flour in Chicken Meatball Production

Muzaffer KIRPIK[1], Osman KILINÇÇEKER[2*]

[1]Adıyaman University, Kahta Voc. School, Dept. of Plant and Animal Production, Kahta, Adıyaman-TURKEY
[2]Adıyaman University, Voc. School of Technical Sciences, Food Processing Department, Adıyaman-TURKEY
*Corresponding author: okilincceker@adiyaman.edu.tr

Abstract

In this study, mixtures of breadcrumbs and quinoa flour at different ratios were added to chicken meatballs at ratio of 7.5% and their effects were determined. Color values of raw meatballs were measured. Frying yield, diameter reduction, color, moisture retention, fat absorption and sensory properties of fried meatballs at 175 ºC for 5 min were evaluated. Addition of quinoa flour increased *L* and *b* values of raw samples. However, frying yield and color values of fried samples improved whereas moisture retentions increased and fat absorptions decreased. Consequently, it was seen that the addition of 2:1 quinoa flour:breadcrumbs and 100% quinoa were more advantageous than other treatments in chicken meatballs.

Key Words: Quinoa, *Chenopodium quinoa,* meatball, breatcrumbs

Kinoa *(Chenopodium quinoa* Willd.*)* Ununun Tavuk Köfte Üretiminde Kullanımı

Özet

Bu çalışmada galeta unu ve kinoa *(Chenopodium quinoa* Willd.*)* unundan farklı oranlarda hazırlanan karışımların tavuk köftelere % 7.5 oranında ilavesinin ürünün bazı nitelikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Hazırlanan çiğ köftelerde renk kriterleri belirlenmiştir. 175 ºC'de 5 d kızartılan örneklerde ise kızartma sonrası verim, çap küçülmesi, renk değerleri, nem tutma oranı, yağ emme oranı ve duyusal nitelikler saptanmıştır. Çalışmada kinoa unu ilavesi ile çiğ örneklerde parlaklık (*L*) ve sarılık değeri (*b*) artmıştır. Ayrıca, kızarmış köftelerde ise verim ve renk değerleri iyileşirken, tutulan nem oranı artmış, yağ oranı azalmıştır. Sonuç olarak, tavuk köftelere 2:1 kinoa unu:galeta unu karışımı ve % 100 kinoa unu ilavesinin diğer muamelelere göre daha avantajlı olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kinoa, *Chenopodium quinoa,* köfte, galeta unu

Giriş

Sağlıklı beslenme bilincinin gelişmesi ile birlikte tüketicilerin beyaz et ve ürünlerine talepleri gittikçe artmaktadır. Et olarak tüketiminin yanı sıra, oldukça fazla sayıda işlenmiş ürünleri de raflarda göze çarpmaktadır. Bu nedenle üreticiler bu tarz gıdalarda çeşitli katkı maddelerini kullanarak insanlara daha sağlıklı ve cazibesi yüksek olan ürünler sunmaya çalışmaktadırlar. Özellikle bitkisel kökenli bileşenleri bileşimde kullanarak fiziksel, kimyasal ve duyusal kaliteyi artırmaya uğraşmaktadırlar (Dogan ve ark., 2005; Kılınççeker ve ark., 2015).

Çoğunlukla kızartılarak ya da yüksek ısıda pişirilerek tüketilen bu tarz ürünlerde önemli bir sorun olan nem kaybı, yağ emilimi ve şekilsel bozulmaları azaltma ile ilgili çalışmalar artmaktadır. Yapılan birçok bilimsel çalışmada, çeşitli tahıl unları ile hazırlanan köftelerde pişirme esnasında yağ emilimi azaltılırken, nem içeriğinin artırıldığı, çap küçülmesinin azaltıldığı ve duyusal özelliklerin iyileştirildiği belirtilmiştir (Serdaroğlu ve Değirmencioğlu, 2004; Kurt ve Kılınççeker, 2012).

Bu sonuçların elde edilmesinde özellikle tohum unlarının protein ve nişasta içeriklerinin etkili olduğu vurgulanmıştır. Pişirme esnasında bu bileşenlerin denatürasyon veya jelatinasyon

gibi özelliklerine bağlı olarak ürün yapısında tutulabilen nemi artırdıkları, tekstürü iyileştirdikleri, buna karşın emilen yağ oranını ve çap küçülmesini azalttıkları belirtilmiştir. Ayrıca bu unların diyet lif içeriğinin yüksek olmasından dolayı, ürünlerde bahsedilen pozitif etkiler sağlanırken, tüketim sonrası sindirimde de etkili olarak, emilen yağ oranını azalttıkları ve alınan kaloriyi düşürdükleri vurgulanmıştır (Egbert ve ark., 1991; Giese, 1992; Talukder ve Sharma, 2010).

Yapılan literatür araştırmalarında bu tarz ürünlerde bir çok unla gerçekleştirilen çalışmalar göze çarparken, kinoa tohumu unu ile yapılan çalışmaların oldukça yetersiz olduğu gözlenmiştir. Oysaki kinoa oldukça yüksek protein ve diyet lif oranına sahip bitkisel bir materyaldir. Tek yıllık bir bitki olup, tohumu önemli besin bileşenlerine sahiptir. Yaklaşık olarak % 60 karbonhidrat, % 5 yağ ve % 4 lif içeren kinoa tohumunda protein oranı çeşide bağlı olarak % 20'ye kadar çıkabilmektedir. Protein olarak glüten içermediğinden çölyak hastaları için önemli bir kaynaktır. Birçok vitamini de içeren bu tohum esansiyal amino asitler bakımından oldukça zengindir. Bu nedenlerle kinoa tohumunun insan beslenmesinde önemli kaynak olabileceği, yüksek protein ve lif içeriğinden dolayı gıda sektöründe ürün geliştirmede kullanılabileceği anlaşılmaktadır (James, 2009; Tan ve Yöndem, 2013).

Anlatılanlara bağlı olarak bu çalışmada kinoa unu ve galeta unundan farklı oranlarda karışımlar hazırlanarak tavuk köfte yapımında kullanılmıştır. Köftelerin kızartma öncesi ve sonrasında bazı kalite faktörleri üzerinde kinoa içeren karışımların etkisi belirlenerek insanlara farklı alternatifler sunulmuştur.

Materyal ve Metot

Çalışmada kullanılan kinoa tohumu piyasadan temin edilmiş, kullanım öncesi öğütülüp un haline getirilmiştir. Tavuk göğüs eti ve diğer malzemeler Adıyaman'da yerel firmalardan alınmışlardır. Taze olarak alınan tavuk etleri köfte yapılana kadar -18 ºC'de depolanmışlardır. Daha sonra +4 ºC'de 14-16 saat çözünmeye bırakılmış ve Tefal marka kıyma makinasının 3'lük aynasında kıyılarak köfte yapımında kullanılmışlardır. Kızartma işlemlerinde mini kızartma makinası (Arzum 246) ve sıvı ay çiçek yağı (Yudum, Türkiye) kullanılmıştır. Çalışma örneklerinin hazırlanabilmesi için kinoa unu ve galeta unundan: % 100 galeta unu(kontrol), 1:2 kinoa unu:galeta unu, 2:1 kinoa unu:galeta unu ve % 100 kinoa unu olacak şekilde karışımlar hazırlanmıştır. Bu karışımlardan alınarak % 90 kıyılmış et + % 1.5 tuz + % 1 ayçiçek yağı + % 7.5 un karışımı olacak şekilde köfte hamurları hazırlanmıştır. Bu karışımlar iyice yoğurulduktan sonra örnekler yarım saat 4 ºC'de dinlendirilmiştir. Sonra 19 g ağırlığında ve eşit çapta yuvarlak köfteler haline getirilmişlerdir. Her bir örnek için hazırlanan 4 adet köfte, eşit miktardaki yağ içerisinde, 175 ºC'de 5 d kızartılmışlardır. Her bir örneğin kızartılması esnasında yağ değiştirilmiştir. Bu işlemler esnasında ham ve kızarmış köftelerde renk değerleri (*L*, *a*, *b*) kolorimetre (Konica Minolta, Inc., Osaka, Japan) kullanarak ölçülmüştür. Ayrıca verim değerleri hassas terazi, çap değerleri ise dijital kumpas kullanarak Kurt ve Kılınççeker (2012)'in aşağıdaki formüllerde tarif ettiği şekilde belirlenmiştir. Kızartmayı takiben 2 d sonra uygulanan verim ve çap azalması ölçümlerinde her bir örnek için 4'er köfte kullanılırken, kumpasla ölçümler her bir köftede 3 ayrı noktadan olacak şekilde yapılmıştır.

1. $$\text{Kızartma verimi (\%)} = \frac{\text{Kızarmış köfte ağırlığı}}{\text{Çiğ köfte ağırlığı}} \text{X } 100$$

2. $$\text{Çap azalması (\%)} = \frac{\text{Çiğ köfte çapı} - \text{Kızarmış köfte çapı}}{\text{Çiğ köfte çapı}} \text{X } 100$$

Ayrıca hazırlanan örneklerden kızartma öncesi ve kızartma sonrası örnekler alınarak 105 ºC'de etüvde kurutma ile nem tayinleri ve hegzan kullanarak soxhelet ekstraksiyon metodu ile yağ tayinleri yapılmıştır (AOAC, 2002). Nem tutma ve yağ emilim değerleri ise aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır.

3. $\text{Nem tutma (\%)} = \frac{\text{Kızarmış köftedeki nem (\%)}}{\text{Çiğ köftedeki nem (\%)}} x \text{ verim}$

4. $\text{Yağ emilim (\%)} = \text{kızarmış köftedeki yağ (\%)} - \text{çiğ köftedeki yağ (\%)}$

Duyusal analizlerde ise, köfte hamurlarından önceki kısımda belirtildiği şekilde 6'şar örnek hazırlanarak benzer sıcaklık ve sürede kızartılmıştır. Kızartmayı takiben 2 d sonra, 10 kişilik gıda işleme bölümü öğrencisine, Gökalp ve arkadaşları (1999)'nda anlatıldığı gibi hedonik derecelendirme skalasına göre puanlama yaptırılmıştır. Panelistlerden beğeni derecelerine bağlı olarak köftelere 1-9 arasında puan vermeleri istenmiştir. Çalışma iki tekerrür ve üç paralel olarak yürütülmüştür. Elde edilen verilere varyans analizi uygulanmış, önemli bulunan ortalamalar P<0.01 ve P<0.05 düzeyinde Duncan çoklu karşılaştırma testine tabii tutulmuşlardır. Sonuçlar ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir (SPSS, CHICAGO, IL, USA).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Bu tarz ürünlerin satışı esnasında çiğ ürünlerin rengi tüketiciyi önemli derecede etkilemektedir. Çoğunlukla kızartılarak tüketilen bu ürünlerde çiğ olanlarında parlak kırmızımsı-sarı renkte olması satışı kolaylaştırmaktadır. Çalışmada belirlenen ve tablo 1'de verilen çiğ örneklerin renk değerlerine bakıldığında parlaklık göstergesi olan *L* değeri ve sarılık belirtisi olan *b* değeri en yüksek % 100 kinoa unu ile hazırlanan köftelerde sırası ile 58.69 ve 14.37 olarak ölçülmüştür. Kırmızılık göstergesi olan *a* değeri ise önemli bir farklılık göstermemiştir (P>0.05). Çiğ örneklerin renk değerleri üzerinde unların doğal renkleri etkili olmuştur. Kinoa ununun daha açık-parlak olması ve sarılık oranının galetaya göre daha belirgin olması bu değerleri artırmıştır. Yapılan diğer çalışmalara bakıldığında; Demirci ve arkadaşları (2014)'nın gamlar ile, Cava ve arkadaşları (2012)'nın ise lifler ile hazırladıkları tavuk köftelerde çiğ örneklerdeki renk değerlerinin değişim gösterdiği ve bu değişimin gamlar ve liflerin doğal renk maddelerine bağlı olduğu belirtilmiştir.

Çizelge 1. Kinoa *(Chenopodium quinoa* Willd.*)* ununun kızartılmamış köftelerdeki renk değerleri üzerine etkileri.

Bileşen	*L*	*a*	*b*
Kontrol	50.55±0.90[d]	3.95±0.23[a]	12.38±0.44[b]
1:2 K:G	54.00±0.09[c]	3.63±0.21[a]	12.31±0.19[b]
2:1 K:G	55.61±0.44[b]	3.79±0.68[a]	13.03±0.53[b]
% 100 K	58.69±0.23[a]	3.16±0.41[a]	14.37±0.34[a]

K: Kinoa unu; G: galeta unu; a-d: her bir sütundaki istatistiki farklılığı göstermektedir (P<0.05).

Gıdaların pişirilmesi sonucu elde edilen verim ve çap değişim oranları özellikle satıcılar için önemli iken, tüketici içinde bir tercih nedeni olabilmektedirler. Bu nedenle yapılan arge çalışmalarında belirlenmesi önem arz etmektedir. Çalışmamız da verim ve çap azalması ile ilgili bulgular tablo 2'de verilmiştir. Bu tabloya bakıldığında en yüksek verim değerleri % 92 ve % 92.52 olarak 2:1 kinoa unu:galeta unu karışımı ve % 100 kinoa unu ile hazırlanan köftelerde saptanmıştır. Çap azalması değerlerinin istatistiki olarak bir farklılık göstermedikleri (P>0.05), bütün örneklerde artış göstererek -1.03 ile -4.67 arasında değiştikleri gözlenmiştir (Tablo 2). Benzer uygulamalara bakıldığında Kurt ve Kılınççeker (2012)'in çalışmalarında tahıl ve baklagil unlarının pişirme verimini artırdıkları belirtilmiştir. Cava ve arkadaşları (2012)'nın ve Talukder ve Sharma (2010)'nın tavuk ürünlerinde çeşitli bitkisel lifler ile yaptıkları çalışmalarda pişirme sonrası verimin arttığı gözlenmiştir. Bu çalışmalarda verim artışı üzerinde unların lif ve protein içeriği ile bitkisel liflerin toplam lif oranının etkili olduğu vurgulanmıştır. Bizim çalışmamızda da kinoa ununun yüksek protein ve lif içeriği bu artışa sebep olmuştur.

Kızarmış köftelerin renk değerleri, çiğ olanlara benzer şekilde, tüketici tercihinde önemlidir. Özellikle bu tarz ürünlerde kızartma

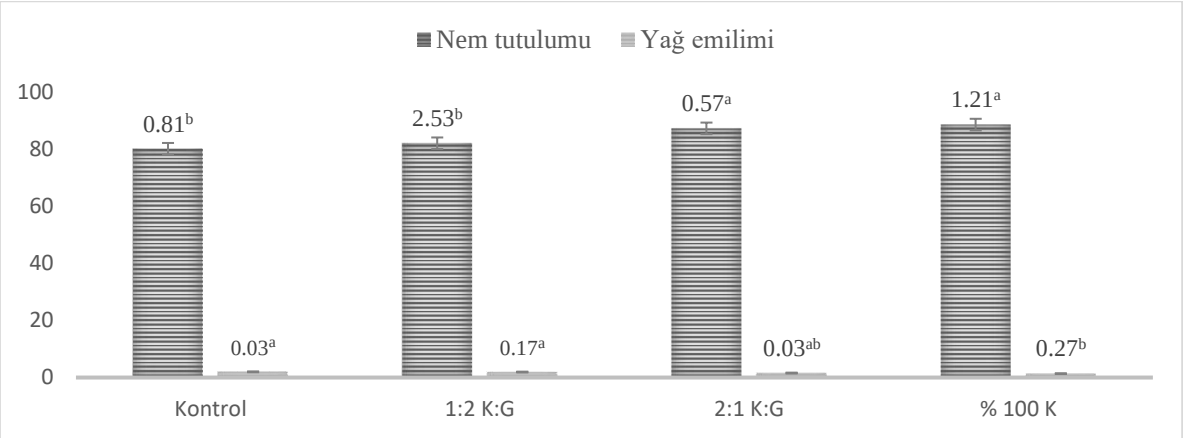
sonrası parlak kırmızımsı-sarı renk görselliği zenginleştirip, tercihi artırmaktadır. Sonuçlara göre un karışımları kızartılan köftelerin renk değerlerini etkilemiştir (Tablo 2). *L* değeri en yüksek 61.85 olarak % 100 kinoa unu ile hazırlanan köftelerde ölçülmüştür. En yüksek *a* değeri 9.11 olarak 1:2 kinoa unu:galeta unu ile hazırlanan köftelerde bulunurken, *b* değeri en yüksek sonuçları 23.71-24.37 aralığında olacak şekilde kontrol, 1:2 ve 2:1 kinoa unu:galeta unu ile hazırlanan örneklerde ortaya çıkarmıştır. Çiğ örneklerdekine benzer şekilde kinoa ununun daha açık ve parlak olması *L* değerini artırmıştır. Kızartılan örneklerin *a* değerleri galeta ununun kırmızılığına bağlı olarak kinoa unu ilavesi ile dalgalı bir değişim gösterirken, *b* değeri kinoa unu ilavesi ile düşüş göstermiştir. Örneklerde kızartma ile *a* değerlerinin değişimi ve *b* değerlerinin düşmesi karoten içeriğine bağlı olarak ısıl işlem esnasında galeta ununun daha belirgin bir kırmızı renk oluşturmasına bağlanabilir. Benzer sonuçlar Kılınççeker (2015) tarafından farklı unların kullanıldığı balık köftelerde, Sanchez-Zapata ve arkadaşları (2010), Yaşarlar ve arkadaşları (2007) ile Yılmaz (2004) tarafından farklı lifler ile yapılan et köftelerde de belirlenmiştir. Bahsedilen çalışmalarda kullanılan unların ve liflerin karoten gibi doğal renk maddelerinin pişirme sonrası oluşan ürün rengini önemli oranda etkiledikleri belirtilmiştir.

Çizelge 2. Kinoa *(Chenopodium quinoa* Willd.*)* ununun kızarmış köftelerdeki verim, çap azalması ve renk değerleri üzerine etkileri.

Bileşen	**Verim (%)**	**Çap azalması (%)**	***L***	***a***	***b***
Kontrol	88.27±0.70^{c}	-1.43±1.17^{a}	56.28±0.12^{c}	5.93±0.23^{b}	23.81±0.26^{a}
1:2 K:G	90.57±0.20^{b}	-1.03±0.13^{a}	53.93±1.09^{d}	9.11±0.56^{a}	24.37±0.18^{a}
2:1 K:G	92.00±0.03^{a}	-1.38±2.37^{a}	58.84±0.77^{b}	5.43±0.17^{b}	23.71±0.11^{ab}
% 100 K	92.52±0.09^{a}	-4.67±1.38^{a}	61.85±0.92^{a}	3.68±0.04^{c}	23.03±0.40^{b}

K: Kinoa unu; G: galeta unu; a-d: her bir sütundaki istatistiki farklılığı göstermektedir ($P<0.05$)

Kızartılan gıdalarda önemli kalite özelliklerinden ikisi içerdiği nem ve yağ oranlarıdır. Özellikle sağlıklı beslenme bilincinin gelişimi ile tüketicide kalorisi düşük ürünlere eğilim artmaktadır. Buna bağlı olarak üreticiler proseste kullandıkları bileşenler ile kızartılan üründe tutulan nemi artırırken, emilen yağı azaltmak istemekte, bu şartları sağlayan malzemeleri tercih etmektedirler. Kinoa unu ile hazırlanan köftelerin kızartma sonrası nem tutma ve yağ emme oranları şekil 1'de gösterilmiştir. Şekilden de görüldüğü gibi en yüksek nem tutma oranları % 87.22 ve % 88.54 olarak 2:1 kinoa unu:galeta unu karışımı ve % 100 kinoa unu katılarak hazırlanan köftelerde bulunurken, en düşük yağ emme oranı % 1.57 ve % 1.37 olarak yine bu gruplardaki köftelerde saptanmıştır. Kinoa ununun ilavesi nem oranını artırırken, emilen yağ oranını azaltmıştır. Öncede bahsedildiği gibi bu sonuçlar kinoa ununun protein ve lif içeriği ile ilgili olup, proteinlerin koagüle olup bariyer görevi görmesi ve liflerin su tutma yetenekleri nem oranı artışını desteklemiştir. Ayrıca unların yapısındaki nişastaların jelatinize olması da bu sonuçlarda etken olmuştur. Yapılan benzer çalışmalarda, Kılınççeker (2015) balık köfte çalışmasında farklı un katmanın kızartılan köftelerde nem oranını artırırken, yağ emilim oranını azalttığını vurgulamıştır. Ayrıca sonuçlar üzerinde unların protein ve nişasta içeriklerinin etkili olduğunu söylemiştir. Kurt ve Kılınççeker (2012)'de farklı unlarla yaptıkları sığır eti köftesi çalışmasında un katmanın pişmiş köftelerde nem tutma oranlarını artırdıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, bir çok çalışmada da tahıl ve bakliyat unları ile hazırlanan örneklerde pişirme ile nem tutma ve yağ emme oranının etkilendiği, bu durumun protein-protein interaksiyonunun sebep olduğu kuvvetli yapı ve jelatinize olmuş nişastanın oluşturduğu güçlü yapıdan dolayı olduğu vurgulanmıştır (Berry, 1993; Serdaroğlu ve Değirmencioğlu, 2004; Alakali ve ark., 2010).



Şekil 1. Kinoa *(Chenopodium quinoa* Willd.*)* ununun kızarmış köftelerdeki nem tutma ve yağ emilim değerleri üzerine etkisi (%)

Duyusal nitelikler ürün geliştirmede tespiti yapılan önemli kriter grubudur. Tüketici beğenisini ölçmek için yapılması tavsiye edilir. Bu çalışmada kinoa unu ile hazırlanan tavuk köftelerin duyusal analiz sonuçları tablo 3'te verilmiştir. Tabloya göre köftelerin görünüş, koku ve tekstür değerleri unlardan etkilenmezken (P>0.05), renk ve tat puanları etkilenmiştir. Renk puanının % 100 kinoa katıldığında azaldığı, tat değerlerinin ise kinoa ununun bütün seviyelerinde düştüğü anlaşılmıştır. Renk için en yüksek ortalamalar, kontrol grubunda 6.66, 1:2 kinoa unu:galeta unu içerenlerde 6.66 ve 2:1 kinoa unu:galeta unu içeren örneklerde 7.16 olarak saptanmıştır (Tablo 3). Tat puanlarında ise en yüksek ortalama 7.33 olarak kontrol grubunda ortaya çıkmıştır. Genel olarak renk puanlarının kinoa içeren köftelerde düşmesi panelistler tarafından da belirtildiği gibi, oluşturduğu açık renge bağlanmıştır. Fazla açık renk olumsuz etkili olmuştur. Benzer şekilde, tat üzerinde de kinoanın kendine özgü tadı etkili olarak puanları düşürmüştür. Buna rağmen bütün duyusal puanların 5'in üzerinde olduğu gözlenmiştir. Yapılan benzer çalışmalarda Kılınççeker (2015) balık köftelerin duyusal niteliklerinin farklı unları eklediğinde etkilenmediğini, Kurt ve Kılınççeker (2012) ise sığır eti köftelerinde bu özelliklerin etkilendiğini, bazı tahıl ve baklagil unlarının pozitif etkisinin olduğunu belirtmişlerdir. Buna karşın sarımercimek ununun kendine özgü rengi, tadı ve kokusundan dolayı puanlarda düşüşe sebep olduğunu vurgulamışlardır. Benzer şekilde Santhi ve Kalaikannan (2014) ise tavuk nuggete yulaf lifi eklemenin bazı kalite faktörlerini iyileştirirken, duyusal puanları düşürdüğünü bulmuşlardır.

Çizelge 3. Kinoa *(Chenopodium quinoa* Willd.*)* ununun kızarmış köftelerdeki duyusal değerler üzerine etkileri

Bileşen	Görünüş	Renk	Koku	Tat	Tekstür
Kontrol	6.55±0.31^{a}	6.66±0.00^{a}	6.33±0.94^{a}	7.33±0.15^{a}	6.16±0.39^{a}
1:2 K:G	5.94±0.55^{a}	6.66±0.15^{a}	5.94±0.08^{a}	5.38±0.39^{b}	6.10±0.47^{a}
2:1 K:G	7.05±0.24^{a}	7.16±0.23^{a}	5.77±0.47^{a}	5.94±0.39^{b}	6.44±0.15^{a}
% 100 K	5.83±0.55^{a}	5.27±0.70^{b}	5.38±0.23^{a}	5.60±0.39^{b}	5.94±0.71^{a}

K: Kinoa unu; G: galeta unu; a-b: her bir sütundaki istatistiki farklılığı göstermektedir (P<0.05).

Sonuçlar

Yapılan çalışma sonucunda tavuk köftelere kinoa unu ilave etmenin çiğ örneklerde renk değerlerini, kızarmış örneklerde ise verim ve renk değerlerini geliştirdiği gözlenmiştir. Ayrıca kızartma sonrası köfte içinde tutulan nem oranını artırırken, emilen yağ oranını azalttığı anlaşılmıştır. Duyusal özelliklerde; kinoa unu ilave etme puanları düşürse de 1:2 ve 2:1 oranında kinoa unu:galeta unu katmanın olumsuz bir etkisinin olmayacağı anlaşılmıştır. Bütün sonuçlara bağlı olarak, köftelere özellikle 2:1 kinoa unu:galeta unu veya % 100 kinoa unu ilave etmenin tavsiye edilebileceği, ayrıca bu örneklerin gıda üreticileri ve çölyak hastaları için bir alternatif olabileceği ortaya çıkarılmıştır.

Kaynaklar

Alakali JS, Irtwange SW, Mzer MT: Quality evaluation of beef patties formulated with bambara groundnut (*Vigna subterranean* L.) seed flour. *Meat Sci*, 85, 215-223, 2010.

AOAC. (2002): Offical methods of analysis (17th ed.). Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.

Berry BW: Modified pregelatinized potato starch in low-fat ground beef patties. *J Muscle Foods*, 4 (4): 305-320, 1993.

Cava, R., Ladero, L., Cantero, V. & Ramirez, M.R. (2012): Assessment of different dietary fibers (tomato fiber, beet root fiber, and inulin) for the manufacture of chopped cooked chicken products. *J. Food Sci*., *77*, 46-52.

Demirci, Z.O., Yılmaz, I. & Demirci, A.Ş. (2014): Effects of xanthan, guar, carrageenan, and locust bean gum addition on physical, chemical, and sensory properties of meatballs. *J. Food Sci. and Technol*., *51*, 936-942.

Dogan, S. F., Sahin, S. and Sumnu, G., Effects of soy and rice flour addition on batter rheology and quality of deep-fat fried chicken nuggets. *Journal of Food Engineering*, 71, 127-132. 2005.

Egbert RW, Huffman DL, Chen C, Dylewski P: Development of low-fatground beef. *Food Technol*, 45 (6): 64-73, 1991.

Gokalp, H.Y., Kaya, M., Tulek, Y. & Zorba, O. (1999): Laboratory application guide and quality control in meat and meat products (In Turkish). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yay No: 318, Erzurum, Turkey.

Giese J: Developing low-fat meat products. *Food Technol*, 46 (4): 100-108,1992.

James, L.E.A., 2009. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Chapter 1: Comsumption, Chemistry, Nutritional, and Functional Properties. Advances in Food and Nutrition Research. 58: 1-31.

Kılınççeker, O., 2015. Some quality caharacteristics of fish meatballs manufactured with different vegetable-based flours. Gıda. 4(2): 61-67.

Kılınççeker, O., Hepsağ, F., Kurt, S. 2015. The effects of lentil and chickpea flours as the breading materials on some properties of chicken meatballs during frozen storage. J. of food Sci. and Tech. 52(1): 580-585.

Kurt, Ş., Kılınççeker, O., 2012. The Effects of cereal and legume flours on the quality characteristics of beef patties. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 18(5): 725-730.

Sanchez-Zapata, E., Munoz, C. M., Fuentes, E., Fernandez-Lopez, J., Sendra, E., Sayas, E. and Navarro C. (2010). Effect of tiger nut fibre on quality characteristics of pork burger. *Meat Sci*. 85, 70-76.

Santhi, D. and Kalaikannan, A. (2014). The effect of addition of oat flour in low-fat chicken nuggets. *J. Nutr. and Food Sci.* 4, 1-4.

Serdaroğlu M, Değirmencioğlu Ö: Effects of fat level (5%, 10%, 20%) and corn flour (0%, 2%, 4%) on some properties of Turkish type meatballs (koefte). *Meat Sci*, 68 (2): 291-296, 2004.

Talukder S, Sharma DP: Development of dietary fiber rich chicken meatpatties using wheat and oat bran. *J Food Sci Tech - Mysore*, 47 (2): 224-229, 2010.

Yılmaz, I. (2004) Effects of rye bran addition on fatty acid composition and quality characteristics of low-fat meatballs. *Meat Sci*., *67*, 245-249.

Tan M., Yöndem Z., 2013. İnsan ve hayvan beslenmesinde yeni bir bitki: Kinoa (Chenopodium quinoa willd.) Alınteri Zirai Bilimler Dergisi, 25(2): 62-66.

Yaşarlar, E. E., Dağlıoglu, O. and Yılmaz, I. (2007). Effects of cereal bran addition on chemical composition, cooking characteristics and sensory properties of Turkish meatballs. *Asian J. Chem*. 19, 2353-2361.

Local Cheese Varieties in the Mediterranean Region

Nuray GÜZELER[1*], Betül KILINÇLI[1]

[1]Çukurova Universty Faculty of Agriculture Food Engineering Department, Adana, TURKEY
*Corresponding author: nsahan@cu.edu.tr

Abstract

One of the regions most known for its variety of cheese is the Mediterranean region. The Mediterranean region is located in the south, one of the seven regions of Anatolia. the boundaries of the region are Adana, Antalya, Burdur, Hatay, Isparta, Kahramanmaraş, Mersin, Osmaniye. There are many kinds of cheese in the area. Within cheeses such as Adana yörük cheese, Adana fresh cheese, Goat tulum cheese, Lavaş cheese, Dolaz cheese, Çimi Cheese, Akçakatık cheese, Mersin tulum cheese, Anamur Keş are playing an important role in the Mediterranean regional economy and tradition of local food. Cheese is a culture of the blending of the habits of many nations. Particularly in the province of Hatay, spice use is widespread and due to its cosmopolitan structure, cusine culture is just like a taste mosaic. This variety is also reflected in the cheese. Cheeses are a variety of flavors and appearance. The most known of these are; , Hatay village cheese, Künefe cheese, Carra cheese, Sürk, Ezme, Lavaş, Dil, Örgü cheese, Hatay Sıkma cheese, Yogurt cheese, Misellele (Halep Sünmesi) cheese etc. In this study, it was aimed to investigate local cheese varieties in the Mediterranean region of Turkey. This study has included recent researches on the production methods and steps, composition and properties of cheese produced in the Mediterranean region.

Key Words: Cheese; Local Cheese; Mediterranean Region; Hatay local cheese

Giriş

Akdeniz Bölgesi Türkiye'nin yedi coğrafi bölgesinden biridir. Anadolu'nun güneyinde yer almakta ve kıyı uzunluğu 120-180km arasında, yüz ölçümü yaklaşık 111000 km^{2}dir (Anonim, 2018). Akdeniz Bölgesi'nde Adana, Antalya, Burdur, Hatay, Isparta, Kahramanmaraş, Mersin, Osmaniye illeri yer almaktadır.

Bölgede Akdeniz iklimi hakimdir. Hayvancılık çok fazla gelişmemiştir. Geleneksel olarak yaylalarda sığır, koyun ve keçi yetiştirilmektedir. Günümüzde yaygınlaşan talepler doğrultusunda az olarak manda ve eşek sütü üreten çiftlikler de bulunmaktadır.

Bölgedeki hayvanlardan elde edilen sütler kullanılarak yapılan bazı peynirler Adana yörük peyniri, Adana tuluk çökeleği, Adana taze peyniri, Adana keçi tulum peyniri, Lavaş peyniri (Güzeler ve ark., 2009), Çimi tulumu, Dolaz (Tort) peyniri, Mersin Yaş ve Kuru Keş peynirleri vb. olarak adlandırılmıştır. Özellikle Hatay ilinin kozmopolit yapıya sahip olması, mutfak kültüründe yoğun olarak baharat kullanılması lezzeti, görünümü, kalitesi farklı birçok peynirin ortaya çıkmasında rol oynamaktadır. Hatay köy peyniri, Örgü peyniri (Karaca ve ark., 2009), Carra peyniri, Sürk peyniri, Dil peyniri, Künefe peyniri, Sünme peyniri, Hatay Sıkma peyniri (Tarakçı ve ark., 2004), (Çayır ve Güzeler; 2014) , Hatay Ezme peyniri (Karaca ve ark., 2009), Yoğurt peyniri Hatay'da (Say ve ark., ???) Tarsus'ta (Özbek ve Güzeler, 2017), Misellele peyniri (Onur ve Biber, 2016), Hatay ilinde en çok pazar payına sahip olan peynir çeşitlerimizdendir. Halep Sünmesi olarak bilinen Misellele peyniri; sulu haşlama ile üretilen bir peynir çeşidi olup çarşıda rastlanmakta ise de Suriyeliler tarafından merdivenaltı kayıtsız işletmeler tarafından yapılmaktadır (Çayır, 2018). Toros yaylalarında genellikle deri ve bidon tulum peyniri üretimi gerçekleştirilmektedir. Ancak bölge incelendiğinde peynirler; taze olarak tüketilebildiği gibi kuru tuzlama, salamura ve plastik, deri, bez tulumlara basma gibi yöntemlerle de tüketime hazır hale getirilmektedir (Kalkan ve Çulha, 2017).

Bu araştırmada Akdeniz bölgesinde mahalli olarak üretilip tüketilmekte olan yöresel peynirlerin; yerel isimleri, üretim teknikleri ve basamakları, kalite özelliklerine yer verilmiştir. Literatürde yer alan güncel çalışmalardan elde Bu çalışmanın Akdeniz bölgesindeki peynir

çeşitliliğini özetleyen, pek çok kaynaktan faydalanılan olgusal bir çalışma olması amaçlanmıştır. Çalışmanın içeriği taze ve olgunlaşmış peynirler olarak iki alt başlıktan oluşturulmuştur ve olgunlaşmış peynirler olgunlaştırma materyallerine göre ayrılmıştır.

Taze Peynirler

Hatay Künefe Peyniri

Ülkemizde yerel peynirler sınıfı içerisinde yer alan (Özsoy, 2015) Hatay Küneye peynirinin; sağım sıcaklığında olan inek sütlerinin 35°C'ye ısıtılıp rennin ile pıhtılaşması sağlanmaktadır. Elde edilen pıhtı kırıldıktan sonra genellikle kasalar içerisindeki bezlere alınmaktadır. Peyniraltı suyunun süzülmesi amacıyla kasalar çıkarıldıktan sonra çökelek kıvamı alması ile beraber bez tamamen sıkıştırılarak 30 dakika bekletilmektedir. 4-6 dilim parçalara ayrıldıktan sonra 24 saat süreyle +4°C'de fermantasyona bırakılmaktadır. Süre sonunda elde edilen taze Künefe peyniri yine Hatay ilinin yöresel lezzetlerinden olan Künefe tatlısında kullanılmaktadır. İsteğe bağlı olarak telemenin haşlanması ile Dil peyniri ya da Sünme peynirinin üretiminde de bu peynir kullanılmaktadır. Karaca ve ark. (2008)'nın yaptıkları bir çalışmada 22 adet Hatay Künefe peynirinin kalite özellikleri belirlenmiştir. Araştırma bulguları sırasıyla yüzde ortalama olarak pH 5.36, titrasyon asitliği (LA) %0.638, kurumadde 46.43, yağ oranı 24.12, kurumadde de yağ 51.88, tuz 0.24, kurumadde de tuz 0.53, protein 19.60, kurumadde de protein 42.29, kül oranı 2.20 bildirilmiştir.

Taze Anamur Keş

Mersin ilinin Anamur yöresinde yaşayan yörükler tarafından üretilen ve ülkemizin diğer bölgelerinde çökelek olarak adlandırılan peynir çeşididir (Soltani ve Güzeler, 2009). Kahvaltılık olarak sade tüketildiği gibi yörede üretilen sıcak bazlama adı verilen ekmek ile de tüketilmektedir.

Kalender ve Güzeler (2013)'in yaptığı çalışmada Taze Keş peynirinin bileşimi incelenmiştir. pH, asitlik (%LA), kurumadde, yağ, protein, tuz oranları sırasıyla 3.54, 2.68, 34.96, 3.00, 27.18, 0.93 olarak bildirilmiştir. Ayrıca yörede kış aylarında da tüketilmek üzere modifiye edilen keş peynirleri kurutma işlemi ya da deri tulumlara basılarak da muhafaza edilebilmektedir (Gölge ve ark., 2009).

Sürk Peyniri

Hatay ili ve ilçelerinde çökelek kullanılarak üretilmekte olan bir peynir çeşididir.

Asitliği yükselmiş süt ya da yoğurt kullanılarak çökelek, tereyağı yapımı sırasında elde edilen ayran da Sürk peyniri üretiminde kullanılmaktadır (Güler, 2014).

Çökeleğin içerisine çeşitli baharatlar (kekik, kimyon, yenibahar, taze kekik, kırmızı biber) ve otlar (çakşır otu) ilave edilmekte ve iyice karıştırılmaktadır. İçerisine eklenen özel baharat ve otların antikanser, antoksidatif özellikleri sayesinde insan sağlığı için önemlidir (Hayaloğlu ve Farkye, 2011). Karışıma el ile konik şekil verildikten sonra 3-4 gün güneş ışığından uzak serin bir ortamda kurutularak taze olarak tüketilmektedir.İsteğe bağlı olarak konik şekilli peynirler kağıtlara sarılıp küflendirilebilir, tüketim sırasında küflü kısımlar uzaklaştırılmaktadır.

Olgunlaşmış Peynirler

Salamurada Olgunlaştırma

Adana Yörük Peyniri

Adana ilinde yaygın olarak kıl keçisi yetiştiriciliği yapılmaktadır. Toros Dağlarında yaşayan Yörükler tarafından keçi sütü ile yapılan bir peynir çeşididir. Kıl keçilerinin sütleri süzme bezinden geçirilerek süzme işlemi gerçekleştirilir. Süzülen sütler ısıtılarak süt miktarına göre peynir mayası ilave edilmektedir. Yoğurt kıvamlı bir kitle elde edildiğinde keten bez torbalara boşaltılmaktadır. Peyniraltı suyu ayrılmaya başladığında torbanın üzerine ağırlık konulmakta ve peyniraltı suyu uzaklaştırılmaktadır. Suyu boşalan peynir torbadan alınmaktadır bıçak yardımı ile parçalama işlemi gerçekleştirilmektedir. Peynir arzu edildiği şekilde ya elde ufalarak bidonlara basılmaktadır ya da salamura suyunda muhafaza edilerek tüketiciye kadar ulaştırılmaktadır (Anonim, 2018).

Maraş (Parmak, Sıkma) Peyniri

Kahramanmaraş'ta ve çevresinde telemesi haşlanan, homojen, gözenekli yapıda olmayan, kolayca dağılmayan, az tuzlu, beyaz renkli, parmak şeklinde olması nedeniyle parmak veya sıkma peyniri olarak adlandırılan yöresel bir peynirdir (Gölge, 2009). Peynir telemesinin haşlanması sırasında şekil verilmesi ve salamurada muhafaza edilmesi ile de birçok peynir çeşidiyle aynı grup içerisinde sayılabilmektedir. Ancak orjini, sütün kalitesi, dış ve iç nitelikleri, şekil verme metodu ile tipik mahalli bir peynir çeşidi oluşmaktadır (Turgay ve ark., 2010).

Tablo 1. Maraş peyniri kalite özellikleri (Tekinşen, 2005)

Kalite Özellikleri	Miktar (%)
Kuru Madde	55.32
Rutubet	44.71
Yağ (K.M'de)	44.16
Tuz (K.M'de)	13.06
Asidite (Laksit asit)	0.43

Sünme Peyniri

Hatay ilinin köylerinde keçi koyun ya da inek sütleri kullanılarak üretilmekte olan yöresel peynir çeşitlerimizdendir. Geleneksel yöntemler kullanılarak üretilen ölçek sınırlı olduğundan tüketim talepleri karşılanamamıştır. Sünme peynirinin üretimi endüstriye entegre edilmiş ve üretim miktarı arttırılmıştır (Esen ve Turgay, 2014).

Sünme peyniri üretim prosesi yapılan çalışmalarla standardize edilmiştir (Mutluer ve ark., 2014). Bu prosesse göre çiğ süt 68°C'de 10 dk pastörize edilir ve 32±1'ye soğutulmaktadır. %1 starter kültür ve $CaCl_2$ (%0,02) ilave edilmektedir. 50 dakikada kesim olgunluğu tamamlanacak şekilde enzim ilave edilmektedir. Kesim olgunluğu oluştuktan sonra 2-3 cm^3 olarak pıhtı kırılır ve 30 dk süzme işlemi yapılmaktadır. 20 dk baskılama işlemi pH 5.2 olunca kesim fermantasyonu tamamlanmakta ve kübik dilimleme (3-3.5 cm) yapılmaktadır. Peynir 80±1°C'de 5-6 dk haşlama ve yoğurma işlemine tabii tutulmakta ve sündürerek şekil verilmektedir. Son işlem basamağı olarak salamurada tuzlama ve ambalajlama yapılmaktadır. 6±2°C'de 90 gün boyunca depolama gerçekleşmektedir.

Sünme peynirlerinde yapılan çalışmaların ortalama sonuçları yüzde cinsinden asitlik (%LA) 1.41, pH 5.60, kurumadde 53.74, protein 26.12, kurumadde de protein 48.51, yağ 20.07, kurumadde de yağ 37.20, tuz 2.65, kurumadde de tuz 4.98, kül 8.54 olarak bildirilmiştir (Mutluer ve ark., 2014).

Tulum, Karın, Bidon ve Testiye Basma İle Olgunlaştırma

Carra Peyniri

Geleneksel peynirlerimizden olan Carra peyniri Hatay ilinde en çok tüketilmekte olan genellikle keçi sütünden elde edilen bir peynir çeşidimizdir. Carra kelime anlamı olarak toprak kap anlamına gelmektedir. Sıcak süte (yaklaşık 30-32°C) eklenmek için ticari bir kültür gerekmektedir. Yaklaşık 1 saat sonra peynir olukları oluşmakta ve küçük parçalar halinde kesilmektedir. Peynir altı suyu peynir bezi (pamuk torbası) ile ayrılır ve presleme işlemi 30 dakika boyunca uygulanmaktadır. 1 cm kalınlığında parça halinde dilim dilimlenince dilimler arasına tuz konur ve sertleşme için 2-3 gün bekletilmektedir. Öte yandan, Türkiye'de yoğurttan üretilen ve çökelek adı verilen yağsız süt peynirine tuz yaklaşık %4 oranında eklenmektedir. Ardından pamuk torbasına yerleştirilir ve suyunu boşaltmak için basınç altına alınmaktadır. Kurutulmuş çörek otu yaklaşık %5 oranında, homojen bir yapı elde edilene kadar yağsız süt peyniri ile iyice karıştırılmaktadır (Ocak ve Karaca 2009). Sırlı testilere veya kavanozlara önce biraz tuz, sonra bir avuç hazırlanmış çökelek konulmakta ve sağ veya sol el yumruk şeklinde tutularak çökelek basılmaktadır. Bu işleme testi sıkıca, içinde hava kalmayacak şekilde dolana kadar devam edilmektedir. Tamamen doldurulan testiler uygun bir yerde ters çevrilerek fazla suyunun süzülmesi için 3-4 gün süre ile bekletilmektedir (Anonim, 2018). Ardından Carra peyniri en az 4-5 ay

olgunlaşmak için toprak altına (1.5 m derinlikte) gömülmektedir. Carra için üretim prosesi henüz standart olmamakla beraber üretim yöntemi değiştirebilir (Hayaloğlu ve Fox 2008). Peynir içerisinde çörek otu ve kekik ilave edilmektedir.

Tulumda Olgunlaşan Peynirler

Tulum peyniri yarı sert peynir grubundan olup üretildiği an tüketilmeyen olgunlaşması için belli sürelerde belli koşullarda bekletilen peynir çeşitlerindendir.

Tablo 2. Bazı tulum peynirlerinin kalite özellikleri

Akdeniz Bölgesinde Üretildiği İller	Yöresel İsmi	Kuru Madde	Protein	Yağ	Tuz	Literatür
Adana	Tuluk Çökeleği	54.00	-	51.50	3.00	Durlu-Özkaya ve Gün, 2014
Antalya	Çimi Tulum	57.73	22.27	30.01	3.51	Karagözlü ve ark., 2009
Isparta	Dolaz (Tort)	37.67	-	14.00	4.00	Okur ve Güzel-Seydim, 2011
Karaman	Divle Tulum	32.81	25.90	23.46	3.99	Morul ve İşleyici, 2012

Yapım tekniği, yağlı yağsız süt kullanımı, sütü kullanılan hayvan ırkına göre çeşitli fizikokimyasal özelliklere sahip olabilmektedir (Sert ve Akın, 2008). Sütlerin mayalanma sıcaklığı yöreden yöreye değişebilmektedir. Ayrıca mayalama işlemi sonunda elde edilen pıhtıyı işleme yöntemleri de farklılık göstermektedir. Örneğin Divle tulum peyniri yapımında teleme yıkanır iken, Çimi tulum peyniri için salamura beyaz peyniri ufalanarak kullanılmaktadır (İşleyici ve ark., 2011). Ancak tulum peynirlerinin ambalaj materyaline elle doldurulması ve 3-6 ay olgunlaştırılması ortak özellik olarak sayılabilmektedir. Ambalaj ve depolama amaçlı deri tulum, plastik bidon, bez tulum gibi materyaller kullanılmaktadır (Çetinkaya, 2005).

Akdeniz bölgesinde üretilen bir diğer tulum peyniri ise literatürde kendine yer bulamayan Mersin tulum peyniridir. Az tuzlu, kremamsı tadı olan, yumuşak tekstürde, damakta kalıcı lezzet bırakan bir peynir çeşididir. Olgunlaşma aşaması için genellikle beyaz renkli, pamuklu bez torba tulumlar kullanılmaktadır (Anonim, 2018).

Tablo 2.'de Akdeniz bölgesinde yer alan bazı tulum peynirlerinin kalite özelliklerine güncel kaynaklar ile yer verilmiştir.

Günlük tulum peyniri tüketiminin bir kişinin diyetinde yer vermesi gereken hayvansal protein ve bazı mineral ihtiyacını karşıladığı belirtilmiştir (Öksüztepe ve ark., 2013).

Akçakatık Peyniri

Burdur ilinde tam yağlı sütten üretilen taze yoğurdun keçi ya da inek karnı içerisinde karanfil ve tuz ile 3-6 ay olgunlaştırılması ile elde edilen bir peynir çeşididir (Memiş ve Ersoy, 2008).

İnek veya keçi karnı Akçakatık peynirine aroma vermesi ve muhafaza süresinin uzun olması sebebiyle kullanılmaktadır. Günümüzde birçok yörede geleneksel olarak tüketilmektedir (Durlu-Özkaya ve Gün, 2008).

Akçakatık peynir örneklerinde bulunan değerler ortalama olarak pH 5.12, titrasyon asitliği %0.866, kurumadde %73.96, yağ %25.52, tuz %0.41, kurumadde de yağ %34.88, kurumadde de tuz %0.56 ve doymuş yağ asitleri 56.45-66.77 belirtilmiştir (Gün ve Şimşek, 2006).

Sonuçlar

Bu çalışma ile Akdeniz bölgesinde üretilmekte olan ve incelenen peynir örneklerinin ticari değerinin olduğu, mahalli üretimden ticari üretime geçilebileceği görüşüne ulaşılmıştır. Bu görüşe ek olarak, bilimsel çalışmalarla standart üretim tekniklerinin oluşturulabileceği sonucuna varılabilmektedir.

Kaynaklar

Anonim, 2018. https://www.asuder.org.tr/veriler/sut-istatistikleri/ Ambalajlı Süt ve Süt Ürünleri Sanayicileri Derneği. Erişim tarihi:25.02.2018

Anonim, 2018. http://www.derszamani.net/akdeniz-bolgesininozelliklerikisaca.html. Erişim tarihi: 25.02.2018

Anonim, 2018. http://www.leblebitozu.com/ulkemizdeki-peynir-cesitleri/ Erişim tarihi: 26.02.2018.

Anonim, 2018. https://www.turuncgida.com.tr/testi-peyniri-carra-1-kg Erişim tarihi: 27.02.2018.

Çayır, S., 2018. "Özel Görüşme" Salih ÇAYIR, Hatay İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Gıda Kontrolörü, Antakya.

Çayır, M.S., Güzerler, N., 2014. Hatay Köy Peynirinin Fizikokimyasal Özellikleri. 4. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 17-19 Nisan 2014, Adana, 86-89s.

Çetinkaya, A., 2005. Yöresel Peynirlerimiz. abp-Acedemic Book Production, Kars.

Durlu-Özkaya, F., Gün, İ., 2008. Anadolu'da Peynir Kültürü. ICANAS 38. Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi, Eylül 2007, 485-506s. Ankara.

Durlu-Özkaya, F., Gün, İ., 2014. Aroma Compounds of Some Traditional Turkish Cheeses and Their Importance for Turkish Cuisine. Food and Nutrition Sciences, 5:435-434.

Esen Y., Turgay, Ö., 2014. Eski Zamanlardan Bir İmece Lezzeti: Sünme Peyniri. 4. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 17-19 Nisan 2014, 1068s. Adana.

Güler, Z., 2014. Profiles of Organic Acid and Volatile Compounds in Acid-Type Cheeses Containing Herbs and Spicees (Sürk Cheese). International Journal of Food Properties, 17:1379-1392.

Güzeler, N., Saydam, İ.B., Karaca, O.B., 2009. Çukurova Bölgesi Peynirlerinin Üretim Yöntemleri ve Bileşim Özellikleri. Pamukkale Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 21-23 Mayıs 2009, Denizli, 95s.

Gün, İ., Şimşek, B., 2006. Burdur İlinde Üretilen Akçakatık Peynirlerinin Yağ Asitleri Düzeyinin Belirlenmesi. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs 2006, 511-512s. Bolu.

Gölge, Ö., 2009. Kelle Peynirlerinin Özellikleri Üzerine Starter Kültür Kullanımının Etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 97s.

Gölge, Ö., Karaca, O.B., Saydam, İ.B., Kaçar, A., ve Güzeler, N., 2009. Anamur Peynirlerinin Üretim Yöntemleri ve Bileşim Özellikleri. 6. Gıda Mühendisliği Kongresi, 6-8 Kasım 2009, Antalya, 137s.

Göncü, B., Akın, S.M., 2017. Baharat Çeşitlerinin Peynirde Kullanımı. Harran University Journal of Engineering. 1:44-53.

Hayaloğlu, A.A., Fox, P.F., 2008. Cheeses of Turkey: 3. Varieties Containing Herbs or Spices. Dairy Sci. Technol. 88:245-256.

Hayaloğlu, A.A., Farkye, N.Y., 2011. Cheese/Cheese with Added Herbs, Spices Condiments. In: Encyclopedia of Dairy Sciences, Second Ed., Vol. 1; Fuquay, J.W.; Fox, P.F., McSweeney, P.L.H., Academic Press: San Diego, 783–789p.

İşleyici, Ö., Sancak, Y.C., ve Morul, F., 2011. Tulum Peynirinde Aflatoksin M1 Düzeyi Üzerine Bir Araştırma. YYÜ Veteriner Fakültesi Dergisi, 22(2): 105-110.

Kalender, M., Güzeler, N., 2013. Anamur Yöresi Keş Çeşitleri ve Bazı Kimyasal Özellikleri. Ç. Ü. Z. F. Dergisi. 28(2):1-10.

Kalkan, A., Çulha, O., 2017. Turizmde Kırsal Göçerlerin İzlerini Sürmek. Journal of İnternational Social Research, 10:49.

Karaca, O.B., Güven, M., Mutluer, U., Saydam, İ.B., 2008. Hatay Künefe Peynirinin Yapılışı ve Özellikleri. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum, 745-748s.

Karaca, O.B., Kırdar, S.S., 2016. Traditional Dairy Products in Hatay Province. Journal of International Scientific Publications. 4:339-347.

Karaca, O.B., Saydam, İ.B., Güzeler, N., ve Güven, M., 2009. Hatay Dil Peynirinin Bazı Kalite Özellikleri. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 27-29 Mayıs 2009, Van, 734-738s.

Karaca, O.B., Saydam, İ.B., Güven, M., ve Güzeler, N., 2009. Hatay Ezme Peynirinin Bazı Kalite Özellikleri. . II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 27-29 Mayıs 2009, Van, 153-157s.

Karagözlü, C., Kılıç, S., ve Akbulut, N., 2009. Some Characteristics of Cimi Tulum Cheese From Producting Goat Milk. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 15(4):292-297.

Kırdar, S.S., 2005. Akçakatık Peyniri Üzerine Bir Araştırma. I. Burdur Sempozyumu. 16-19 Kasım 2005, 1172-1175s. Burdur.

Memiş, E., Ersoy, Y., 2008. Geleneksel Gıda Muhafaza Yöntemleri. Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi. Maddi Kültür II. Cilt, 877-892s. Ankara.

Mutluer, U., Güven, M., Karaca, O.B., ve Saydam, İ.B., 2014. Farklı Oranlarda Tuz İçeren Salamuralarda Depolanan Çiğ ve Isıl İşlem Uygulanmış Sütten Üretilen Sünme Peynirlerinin Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özellikleri. 4. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 17-19 Nisan 2014, 750-754s. Adana.

Morul, F., İşleyici, Ö., 2012. Chemical and Mikrobiological Properties of Divle Tulum Cheese. YYÜ Vet. Fak. Dergisi. 23(2):71-76.

Ocak, S., Karaca, O.B., 2009. Traditional Dairy Goat Products Produced in the Mediterranean Region of Turkey. XVII. International Congress of Mediterranean Federation of Health and Production of Ruminants, 27-30 Mayıs 2009, Perugia, Italy.

Okur, Ö.D., Güzel-Seydim, Z., 2011. Geleneksel Dolaz Peynirinde Bazı Karakteristik Özelliklerin Belirlenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2011, 48 (2): 113-117.

Onur, B.B., Biber, N.A., 2016. Peynir Aşkına. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul, 291s.

Öksüztepe, G., Karatepe, P., Özçelik, M., ve İncili, G.K., 2013. Tulum Peyniri ve Taze Peynirlerin Mineral Madde ve Ağır Metal İçerikleri. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi. 27(2):93-97.

Özbek, Ç., Güzeler, N., 2017. Yoğurt Peyniri Üretiminde Kullanılan Yoğurt Miktarının Peynirin Bazı Özelliklerine Etkisi. ADÜ Ziraat Derg., 14(1):35-38.

Özsoy, T., 2015. Coğrafi İşaretlemenin Katma Değer Oluşturmada Bir Araç Olarak Kullanımı. Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 24(2):31-46.

Sert, D., Akın, N., 2008. Türkiye'de Bazı Önemli Tulum Peyniri Çeşitlerinin Geleneksel Üretim Metotları. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 1-23 Mayıs 2008, 717-720s. Erzurum.

Soltani, M., Güzeler, N., 2009. İran'da Üretilen Kurutların Bazı Kalite Özellikleri. Ç.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü. 20(1):168-176.

Tan, A.Ö., 2011. Yoğurt in the Turkish Kitchen. Cured, Fermented and Smoked Foods. (Ed) Saberi, H., Proceedings of the Oxford Symosium on Food and Cookery Prospect Books. 321-332p.

Tarakçı, Z., Durmaz, H., Sağun, E., ve Aygün, O., 2004. Hatay Sıkma Peynirinin Kimyasal Özellikleri ile Proteoliz ve Lipoliz Düzeylerinin Araştırılması. Vet. Bil. Der. 20(1):53-59.

Tekinşen, K.K., 2005. K. Maraş ve Çevresinde Üretilen Maraş Peynirlerinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalitesi. Vet. Bil. Derg., 21(3-4):57-63.

Turgay, Ö., Aksakal, D.H., Sünnetçi, S., ve Çelik A.B., 2010. A Survey of Aflatoxin M1 Levels in Kahramanmaraş Cheese. Türk. J. Vet. Anim. Sci., 34(6): 497-500.

Dietary Fiber and Cereals

Mehmet KÖTEN[1*], Mehmet Metin YAZMAN[2], Ali Mücahit KARAHAN[3]

[1]Kilis 7 Aralık Univ., Faculty of Engineering and Architecture, Dept. of Food Engineering, Kilis-TURKEY
[2]Giresun University, Espie Vocational School, Department of Food Processing, Giresun-TURKEY
[3]Adıyaman Univ., Vocational School of Technical Sciences, Dept. of Food Processing, Adiyaman-TURKEY
*Corresponding author: mehmetkoten@kilis.edu.tr

Abstract

Dietary fiber (DF) is generally defined as the macromolecules present in the diet that resist digestion by human endogenous enzymes and is essentially composed of plant cell wall remnants, such as cellulose, hemicelluloses, pectic polysaccharides and lignin. Dietary fiber has beneficial effects on several western diseases, numerous studies find that high dietary fiber intake was associated with a lower risk of cardiovascular disease, type-2 diabetes, and colorectal cancer. Dietary fiber is present in many plant sources such as cereals, fruits, vegetables. Each dietary fiber has different physical and functional properties. Grains, especially whole grains, contain a range of dietary fibres important for health and prevention of disease. High-fibre cereal products are widely recommended by health authorities due to the well established health promoting effects of cereal fibres. This paper has presented about dietary fiber of some cereals.

Key Words: Dietary fiber, Cereal dietary fiber, wheat, barley, oat

Diyet Lif ve Tahıllar

Özet

Diyet lifi (DF) genel olarak, insan endojen enzimleri tarafından sindirilemeyen ve esas olarak selüloz, hemiselülozlar, pektik polisakkaritler ve lignin gibi bitki hücresi duvar kalıntılarından oluşan makromoleküller olarak tanımlanır. Diyet lifinin bazı hastalıklar üzerinde yararlı etkileri vardır. Birçok çalışma yüksek diyet lifi alımının daha düşük kalp-damar hastalığı, tip-2 diyabet ve kolorektal kanser riski ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Diyet lifi; tahıllar, meyveler ve sebzeler gibi birçok bitki kaynağında bulunur. Her diyet lifi farklı fiziksel ve fonksiyonel özelliklere sahiptir. Tahıllar ve özellikle tam tahıllar; sağlığın korunması ve bazı hastalıkların önlenmesi için önemli olan birçok diyet lifi içerir. Yüksek lifli tahıl ürünlerinin tüketimi, tahıl liflerinin sağlığı geliştirici etkileri nedeniyle sağlık otoriteleri tarafından da tavsiye edilmektedir. Bu makalede bazı tahılların içerdikleri diyet lifler hakkında bilgiler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Diyet lif, tahıl diyet lifi, buğday, arpa, yulaf

Giriş

Diyet Lifin Tanımı

Özellikle ekonomik bakımdan gelişmiş, refah seviyesi yüksek toplumlarda bir yandan insanların bedensel etkinliklerinin azalması, diğer yandan rafine edilmiş besinsel lif içeriği düşük gıdaların beslenmede yaygın bir şekilde kullanılması sonucu; kalp-damar hastalıkları, sindirim sistemi hastalıkları, aşırı şişmanlık, diyabet (şeker) ve barsak hastalıkları gibi bazı rahatsızlıkların oranı artış göstermiştir. Bu nedenle besinsel lifin metabolik önemi ve sağlık açısından yararı üzerine yapılan çalışmalar yoğunlaşmıştır (Gül, 2007).

Bitki hücre duvarını oluşturan sindirilemeyen bileşenler ilk kez 1953 yılında Hispley tarafından "besinsel lif" olarak adlandırılmıştır (Devries ve ark., 1999).

Diyet lif (besinsel lif, bitkisel lif), bitkisel materyalin organizma tarafından sindirilemeyen kısmı olarak tanımlanmakta ve selüloz, hemiselüloz, pektin, lignin ve gum olmak üzere 5

farklı formda bulunmaktadır (Şenol ve Karababa, 2004).

Avrupa Birliği'nde 2008'den itibaren diyet lifin tanımı ise şu şekilde yapılmaktadır (Avrupa Petersson, 2012): lif, insan ince bağırsağında sindirilmeyen ve absorbe olmayan ve aşağıdaki kategorilere ait olan üç veya daha fazla monomerik üniteye sahip karbonhidrat polimerleridir:

- Tüketildiğinde gıdalarda doğal olarak oluşan yenilebilir karbonhidrat polimerler
- Gıda ham maddelerinden fiziksel, enzimatik veya kimyasal yollarla elde edilen ve genel kabul görmüş, bilimsel kanıtlarla kanıtlanmış yararlı bir fizyolojik etkiye sahip olan yenilebilir karbonhidrat polimerleri
- Genel kabul görmüş bilimsel kanıtlarla kanıtlanmış yararlı bir fizyolojik etkiye sahip yenilebilir sentetik karbonhidrat polimerler

Son yıllarda, yapılan bu tanımlama oligosakkaritler (inülin) ve dirençli nişastaları da kapsayacak biçimde genişletilmiştir (Anderson ve ark., 2009).

Diyet Lif Bileşenlerinin Sınıflandırılması

Diyet lif, suda çözünürlük farklılığına göre çözünmeyen ve çözünen özellikteki iki temel fraksiyondan oluşmaktadır. Buğday, çoğu tahıl ürünleri ve sebzelerde fazla miktarda bulunan selüloz, lignin ve hemiselüloz suda çözünmeyen özellikteki diyet lif bileşenlerini; arpa, yulaf, baklagiller ve meyvelerde yoğun olarak bulunan pektin ve gum maddeleri gibi selülozik özellikte olmayan polisakkaritler ise başlıca suda çözünen diyet lif bileşiklerini oluşturmaktadır. Gıdalardaki diyet lifinin yaklaşık %75'lik kısmı çözünmeyen özelliktedir. Tahıllar genellikle suda çözünmez özellikteki diyet lif bileşiklerince zengindir. Buna karşın; sebzeler, meyveler ve kabuklu yemişler ise daha yüksek oranlarda çözünür lif bileşikleri içermektedirler (Thebaudin ve ark., 1997; Dreher 2001; Figuerola ve ark., 2005; Rodriguez ve ark., 2006).

Diyet Lifinin Sağlığa Faydaları

Diyet lif bileşikleri kaynaklarına, kimyasal yapılarına ve çözünürlüklerine bağlı olarak hastalık risklerinin azaltılmasında büyük rol oynamaktadırlar. Genel olarak; diyet lif bileşiklerinin tampon kapasiteleri sayesinde mide asidinin fazlasını bağlayabildikleri, bağırsak geçiş süresini kısaltarak bağırsak içeriğinin hacmini arttırdıkları, bağırsak hareketini düzenledikleri ve bağırsaktaki yararlı mikroorganizma florasının gelişmesini sağladıkları ifade edilmiş, bunların kolon kanseri, obezite, divertiküloz, hemoroid ve kabızlık gibi hastalıklar üzerinde olumlu etkileri görülmüştür (Thebaudin ve ark., 1997; Dreher 2001; Schneeman, 2001; Slavin ve ark., 2001; Bingham, 2003; Peters; 2003). Diyet lif bileşiklerinin ayrıca vücuttaki serum kolesterol ve düşük densiteli lipoprotein kolesterol (LDL kolesterol) oranını düzenlemek suretiyle damar tıkanıklığına ve koroner kalp hastalıklarına yakalanma riskini de azalttığı ifade edilmiştir (Dreher 2001; Terry, 2001; Bingham, 2003; Peters, 2003, Anderson ve ark., 2009). Yüksek lif içerikli gıdaların tüketimi ile hipertansiyon ve diyabet gibi önemli sağlık problemlerinin de üstesinden gelinebilmektedir (Potty, 1996; Temple, 2000; Marlett 2001; Chau ve ark., 2004; Figuerola ve ark., 2005; Nawirska ve Kwasniewska, 2005; Rodriguez ve ark., 2006; Sudha ve ark; 2007).

Tahıl Diyet Lifleri

Tüm besin liflerinin %99'u polisakkaritlerden oluşmaktadır. Çoğunlukla gıdaların aşırı rafine edildiği günümüzde, normal bir kişinin sağlıklı yaşamı için günde en az 30 g lif tüketmesi tavsiye edilmektedir. Bu lifli gıdanın da %50'si suda çözünebilen liflerden, %50'sinin ise suda çözünmeyen liflerden oluşması önerilmektedir. Çözünmeyen lifler; sindirim sisteminin daha iyi çalışmasını, kandaki glikoz ve kolesterolün düşmesini, insülin salgısını azalttığı belirlenmiştir. Bu fonksiyonları ile kabızlık, hemoroid, şeker hastalığı, divertikulöz gibi hastalıkları önlemede yardımcı olmaktadır. Diğer taraftan suda çözünen lifler ise kolon, bağırsak ve mide kanserlerini azalttığı bildirilmektedir. Çözünen lifli gıdalar, kanserojen maddelerin vücuttan atılmasını sağlamaktadır, Lifli gıdalar, ince ve kalın bağırsakta bulunan bakteriler tarafından fermente edilerek insan metabolizması için faydalı bileşiklere dönüştürerek bağışıklık sistemini güçlendirmektedir. Bu yolla kanser

hastalıklarının azalmasında rol oynadığı kabul edilmektedir (Yıldız, 2008).

Tahıl tanesi, değişen bileşim ve özelliklerde farklı dokulardan (tabakalardan) oluşur. Örneğin, tipik bir buğday tanesi yaklaşık % 3 oranında embriyo, % 83 endosperm ve % 14 kepek tabakalarını içerir (Barron ve ark., 2007; Hemery ve ark., 2007). Tahıl dış dokularının hücre duvarları genellikle kalındır ve tahılda koruyucu rol alırlar. Bu hücre duvarları selüloz ve kompleks ksilanlardan oluşmakta olup önemli miktarda lignin de içermektedir. Ancak aleron ve nişastalı endosperm duvarları ağırlıklı olarak arabinoksilan, β-glukan ve daha az miktarda selüloz, protein ve esterleştirilmiş fenolik asitlerden oluşmaktadır (Hemery ve ark., 2007; Saulnier ve ark., 2007; Fincher ve Stone, 1986). Tahıl tanelerinin hücre duvarları bu nedenle günlük diyetimizde büyük bir çözünür ve çözünmez diyet lif kaynağıdır.

Besinsel lif açısından tahıl ürünleri ve özellikle kepek kısmı ayrılmamış tam tahıllar önemli bir potansiyele sahiptir. Tam tane ya da tam tahıl; tahıl tanesinin endosperm, kepek ve embriyo kısımlarının taneden ayrılmamış halde bulunması demektir. Tam tahıl; kalp hastalıkları, kanser, şeker hastalıkları, obezite ve diğer kronik hastalık risklerinin önlenmesinde etkili olan besinsel lif, nişasta, yağ, antioksidan maddeler, mineraller, vitaminler ve fenolik maddeler gibi bileşenlerce zengindir. Koruyucu özellikteki bileşenlerin çoğu kepek ve embriyoda bulunmaktadır ve bu bileşenler özellikle öğütme sırasında taneden uzaklaştırılmaktadır. Endosperm; özellikle enerji sağlayıcı kompleks karbonhidratlar, protein ve az miktarda da B vitamini içermektedir. Kepek kısmı; yüksek oranda lif, B vitamini, mineral ve fitokimyasal maddelerce zengindir. Embriyo kısmı ise; özellikle B vitaminleri, E vitamini, iz mineraller, doymamış yağlar, fitokimyasal maddeler ve antioksidanlarca oldukça zengindir (Anonymous, 2007; Slavin, 2004). Tahıl tanelerinin hücre duvarları bu nedenle günlük diyetimizde büyük bir çözünür ve çözünmez diyet lif kaynağıdır.

Gıda endüstrisi, tüketicilerin sağlıklı gıdalara olan taleplerine karşılık fonksiyonel gıdalara ve fonksiyonel gıda katkılarına yönelmiş ve bu anlamda tahılları fonksiyonel gıda üretiminde alternatif olarak kullanmaya başlamıştır.

Tahıllar özellikle probiyotik mikroorganizmaların gelişiminde fermente olabilir substrat olarak kullanılabildikleri gibi sindirilmez karbonhidrat kaynağı olmalarından dolayı olumlu fizyolojik etkilerde de bulunabilmektedirler. Ayrıca tahıllar prebiyotik etkiye yardımcı oldukları bilinen β-glukan ve arabinoksilan gibi suda çözünür lif, frukto ve galakto-oligosakkaritler ile dirençli nişasta içermektedirler (Charalampopoulos ve ark., 2002).

Tahıllar arasında ticari önemi olan çavdarın diyet lif içeriği ortalama % 18-22 (Andersson ve ve ark., 2009) arasında değişirken hesaplamaya fruktan katılmaz ise bu değer % 15-18 arasında değişmektedir. Çavdar diyet lifinin ana bileşenleri, % 8.0-12.1, % 4.5-6.4 ve % 1.3-2.2 arasında değişen oranlarda sırasıyla arabinoksilan, fruktan ve β-glukandır (Boskov-Hansen ve ark., 2003). Buğday ve çavdar melezi olan tritikalenin diyet lif içeriği %10-15 arasında değişmektedir (Picolli da Silva ve de Lourdes Santorio Ciocca, 2005; Pettersson ve Aman, 1987). Arabinoksilan %7 oranıyla tritikaledeki toplam diyet lifin yarısını oluştururken, β-glukan nispeten daha az miktarlarda (% 0.6) bulunmaktadır (McGoverin ve ark., 2011).

Bazı tahılların diyet lif içeriği Çizelge 1'de özetlenmiştir:

Çizelge 1. Bazı Tahılların Diyet Lif İçerikleri (Petersson, 2012)

Tahıl	Toplam Diyet Lif (%)
Buğday	12.2
Tritikale	14.6
Çavdar	15.1
Yulaf (Kavuzlu)	10.6
Arpa (Kavuzlu)	10.1
Mısır	7.3
Pirinç (Kavuzlu)	4.6

Yulaf; çözünür lifler, proteinler, doymamış yağ asitleri, vitaminler, mineraller ve fitokimyasallar gibi değerli besin maddelerini yüksek miktarda içermektedir (Flander ve ark., 2007). Yulaf son zamanlarda, yüksek β-glukan içeriği ve antioksidan etkisine sahip bileşikleri nedeniyle araştırmalarda ve ticari alanda dikkat çekmektedir. Tam taneli yulaf önemli miktarda diyet lifi ve özellikle suda çözünen (1-3), (l-4)-β-D-glukan içerir. Yulaftaki β-glukan miktarı 2.3-8.5 g/100 g arasındadır. Kolesterolün düşürülmesini sağlayan β-glukanın sağlık üzerine etkileri, günlük yulaf β-glukanı tüketimi 10 g seviyesine ulaştığında, gastrointestinal fonksiyon ve glukoz metabolizmasını düzeltmesi şeklindedir (Yaver ve Ertaş, 2013).

Tahıllarda Bulunan Başlıca Diyet Lif Bileşenleri

Arabinoksilan

Nişasta olmayan bir polisakkarit olan arabinoksilan, çoğu tahıl tanesinde endosperm hücre duvarlarının % 60-70'ini oluşturur. Yulaf ve arpanın endosperm hücrelerinde % 20, pirincin endosperm hücre duvarında ise % 40 oranında bulunmaktadır (Stone, 2006; Fincher ve Stone, 1986). Arabinoksilan, nişasta olmayan bir polisakkarit olan pentozanların amonyumsülfat ile tuz oluşturulması ya da etanol ile çöktürülmesi sonucu oluşan bir fraksiyonudur. Buğday tanesinin toplam arabinoksilan içeriği %2.8-7.1 arasındadır, bunun %0.2-1.2'si su ile ekstrakte edilebilir. Arabinoksilanın temel yapısını birbirlerine β (1-4) glikozidik bağları ile bağlanmış anhidro-D-ksilopiranozil birimleri oluşturur. Yan zincirlerde bulunan tek birimlik α-L arabinofuranozlar ise bileşimde yer alan başlıca bileşenlerdendir (Gül ve Dizlek, 2009).

Önemli bazı tahılların arabinoksilan içerikleri Çizelge 2'de özetlenmiştir ve çavdarda % 12'ye kadar (kuru maddede) bulunabildiği görülmektedir (Boskov Hansen ve ark., 2003). Suda çözünen arabinoksilanların molekül ağırlıkları 25-1000 kDa arasında değişim gösterir. Arabinoksilanın yaklaşık %50'sini oluşturan düşük molekül ağırlıklı grup 25-40 kDa arasında bir molekül ağırlığına sahiptir (Gül ve Dizlek, 2009). Literatürde, farklı ekstraksiyon ve analiz yöntemleri nedeniyle, arabinoksilanın molekül ağırlığında büyük değişkenlikler görülmektedir (Bach Knudsen ve Larke, 2010). Örneğin, Girhammar ve Nair (1992), jel permasyon kromatografisi kullanılarak çavdardaki arabinoksilanın ortalama molekül ağırlığını 7.70 x 10^5 g/mol olarak bildirmişlerdir. Andersson ve ark. (2009) ise, ışık saçılımı ve kırılma indeksi saptaması esasına göre çalışan boyut dışlama kromatografisi kullanarak çavdardaki arabinoksilanın ortalama molekül ağırlığını 20.0 x 10^5 g/mol olarak rapor etmişlerdir.

Çizelge 2. Bazı Tahılların Arabinoksilan İçerikleri

Tahıl	Arabinoksilan (%)
Buğday	4.4-6.9
Tritikale	3.4-5.2
Çavdar	8.0-12.1
Yulaf	4.1-14.5
Arpa	4.2-5.4

β-glukan

β-glukan çapraz bağlı (1-3) (1-4) β-D-glukoz polimerlerinden oluşan suda çözünür bir kompleks karbonhidrattır. Yulaf, arpa ve buğday gibi tahıllarda çoğunlukla alöron ve endosperm hücre duvarında bulunan nişasta olmayan bir polisakkarittir. Ayrıca arpa ve yulafta en önemli çözünür besinsel lif bileşenidir (Liu, 2007; Johansson ve ark., 2004; Vis ve Lorenz, 1997). Diğer tahıllarla karşılaştırıldığında arpa ve yulaf oldukça yüksek oranda β-glukan içermektedir. Bu oran arpada % 5-11, yulafta % 3-7 ve buğdayda yaklaşık %1 kadardır. Yıllardan beri özellikle bira endüstrisindeki öneminden dolayı arpa β-glukanları en çok çalışılan β-glukanlar olmuştur. Son yıllarda besinsel lif olarak insan beslenmesindeki kullanılabilirliliğinin anlaşılması ile çalışmalar bu yönde ağırlık kazanmıştır (Çelik ve Köksel, 1995; Brennan ve Cleary, 2005). β-glukanın değişik formlarının kroner kalp hastalıklarını tedavi edici ve kan şekeri ile kan kolesterol düzeyini düşürücü

etkisinin olduğu da bildirilmektedir (Charalampopoulos ve ark., 2002). β-glukandan ya bileşiminde bulunduğu tahılın doğrudan gıdalarda kullanılması ile ya da o tahılın öğütme yan ürünlerinin gıdalara katılması ve o tahıldan β-glukanın ekstrakte edilerek gıdalara katılması şeklinde yararlanılmaktadır (Newman ve Newman, 2008).

β-glukan, arpadaki (Hordeum vulgare) nişasta dışındaki polisakkaritlerin büyük bölümünü oluşturur. Wood (1984)'ün bildirdiğine göre hem arpa hem yulaf endosperm hücre duvarları seçici olarak Kongo kırmızısı ve Calcoflour ile boyanmış ve floresan mikroskobunda incelenmiştir. Bu teknikle yapılan araştırmalarda arpada endosperm hücre duvarlarında β-glukan dağılımının yulafa göre daha üniform olduğu saptanmıştır. Fakat çeşitler arasında önemli değişiklikler olduğu belirlenmiştir. Miller ve Fulcher (1994) mikrospektroflorometri tekniğini kullanarak 5 arpa çeşidinde çok yüksek konsantrasyonda β-glukana endospermin merkezi bölgelerinde rastlandığını saptamışlardır.

Arpada endosperm hücre duvarlarının yaklaşık %75'ini ve aleron duvarlarının yaklaşık % 26'sını oluşturur (Fincher ve Stone, 1986). Bununla birlikte, buğdayın endosperm hücre duvarları sadece %20 β-glukan içerirken, bu oran aleron hücre duvarlarında %29'a kadar çıkmaktadır (Stone, 2006). Yulaftaki β-glucan, alt-aleron tabakalarda daha yoğunlaşırken, arpa ve çavdarda endosperm boyunca eşit olarak dağılır (Cui ve Wang, 2009). Buğdayda, β-glukan muhtemelen alt-aleron hücre duvarlarında yoğunlaşmıştır. (Cui ve Wang, 2009; Dexter ve Wood, 1996)

Likenaz hidrolizinden sonra elde edilen tahıl β-glukanın yapısal özellikleri ve daha sonra ortaya çıkan oligomerlerin analizi sonuçları, β-glukanın % 90'ından fazlasının 3-O-β-D-cellobiosyl-D-glukoz (trisakkarit birimi, DP 3) ve 3-O-β-D-cellotriosyl-D-glikoz (tetrasakkarit ünitesi, DP 4)'ten oluştuğunu ortaya koymaktadır (Cui ve Wang, 2009). Trisakkaritlerin tetrasakkaritlere oranı, belirli tahılların parmak izlerini oluşturur ve her tahıl için farklıdır. Genellikle buğday için en yüksek (3.7-4.8), arpa-çavdar (2.7-3.6) ve yulaf (1.7-2.4) izlemektedir (Wood, 2010). DP3/DP4'ün molar oranı, aynı zamanda, β-glukanın çözünürlük gibi fonksiyonel özelliklerinin önemli bir belirleyicisidir (Cui ve ve ark., 2000). Trisakkaritlerin daha yüksek molar oranı, yani daha yüksek DP3/DP4 oranı, daha büyük ardışık cellotriosyl birimleri olasılığını artırır, böylece daha az çözünür hale gelen bir β-glukan yapısı meydana getirir (Wood, 2010; Izydorczyk ve Dexter, 2008). Buğdaydaki trisakkaritlerin daha yüksek oranda bulunmasıı, buğdayda β-glukanın yulaf ve arpa ile karşılaştırıldığında daha düşük çözünürlüğünün olmasının bir nedeni olabilir. DP3/DP4 oranı tahılların farklı dokularında farklı bulunabilir. Dış tahıl katmanlarından (perikarp, aleurone) elde edilen β-Glukan, nişasta endosperm hücre duvarlarından elde edilene kıyasla daha yüksek DP3/DP4 oranı sergilemektedir (Izydorczyk ve Dexter, 2008).

Farklı tahıl çeşitlerindeki β-Glukan içeriği, tritikalede %0.4 (Henry, 1985) ve arpada yaklaşık % 10'a kadar değişmektedir (Izydorczyk, 2010) (Çizelge 3). β-glukanın tahıllardaki çözünürlüğü farklılık gösterir ve yulaf ile arpadan elde edilen β-glukan daha yüksek çözünür diyet lif olarak sınıflandırılır (Wood, 2010). Ayrıca, β-glukanın ekstraktlanabilirliği kullanılan ekstraksiyon yöntemine bağlı olarak değişmektedir. Yulafta β-glukanın % 70-75'i sıcak su ile ekstrakte edilebilirken, çavdarda sadece % 10-20'si kadarı ekstrakte edilebilmektedir (Wood, 2010).

Çizelge 3. Bazı Tahılların β-glukan İçerikleri

Tahıl	β-glukan (%)
Buğday	0.5-1.0
Tritikale	0.4-0.7
Çavdar	1.3-2.2
Yulaf	2.2-4.2
Arpa	2.4-8.3

İçerik ve ekstrakte edilebilirliğe benzer şekilde, farklı tahıllarda β-glukanın moleküler ağırlığında da büyük farklılık gözlenmiştir. Genel olarak, tahıllarda β-glukanın moleküler ağırlığı,

yulaf> arpa> çavdar> buğday şeklinde değişmektedir (Cui ve Wang, 2009). Lazaridou ve Biliaderis (2007), yulafta 0.65-31.0x10^5 g/mol, arpada 0.31-27.0x10^5 g/mol, çavdarda 0.21-11.0x10^5 g/mol ve buğdayda 2.1-4.9x10^5 g/mol arasında rapor etmişlerdir. Tahıllarda β-glukanın moleküler ağırlığındaki farklılıklar, çeşit ve çevresel faktörlerden kaynaklanmaktadır (Ajithkumar ve ark., 2005). Ayrıca, aynı tahıldaki farklı çeşitler arasında β-glukanın moleküler ağırlığındaki değişim çoğunlukla çevresel faktörlerden kaynaklanmaktadır. Literatürde ayrıca, ekstraksiyon yöntemine bağlı olarak da β-glukanın molekül ağırlığının değişebildiği bildirilmiştir (Wood, 2010; Lazaridou ve Biliaderis, 2007). β-glukanın moleküler ağırlığı ayrıca, tanenin çeşitli botanik kısımlarında farklılık gösterir. Örneğin, arpa unu içindeki β-glukan, kepektekinden daha yüksek moleküler ağırlığa sahiptir (Zheng ve ark., 2011).

Fruktan

Frukto-oligosakkaritler (DP 3-9) içeren fruktan, prebiyotik özelliklere sahip çözünür diyet liftir (Gibson ve ark., 2004). Probiyotikleri selektif olarak uyardığı bilinen fruktan, bağırsakta sindirime ve emilmeye dirençlidir ve ancak bağırsak mikroflorasıyla fermente olabilir. Fruktanın, bağırsak mukoza ve mikroflorasının yapısını ve bileşimini değiştirerek bağışıklık sistemini yararlı bir şekilde düzelttiği bildirmektedir. Böylece vücudun bağırsak enfeksiyonlarına karşı daha dayanıklı olması sağlanabilmektedir (Lomax ve Calder, 2009; Roberfroid, 2007). Fruktanın mineral emilimini, özellikle Ca'u ve ergenlerin kemik sağlığını iyileştirmedeki rolü de bilinmektedir (Alexiou ve Franck, 2008; Roberfroid, 2007). Artan Ca emilimi, osteoporoz riskini azaltmaktadır. Kolon kanseri riskini azaltmada fruktanın potansiyeli de araştırılmaktadır ve hayvan denemelerinde bazı olumlu sonuçlar ortaya çıkmaktadır (Roberfroid, 2007; Hughes ve Rowland, 2001).

Fruktan, bakteri ve çiçekli bitkilerde ve daha az oranda alg ve karaciğerde yaygın olarak bulunmaktdır (Hendry, 1993). Yaklaşık 45.000 tür (toplam anjiyosperm florasının % 15'i) fruktan içermektedir. Fruktan bir karbonhidrat olarak kök, soğan, tohum, gövde ve yaprakta dağılmıştır. Başlıca ekonomik öneme sahip tahıllardan çavdar, buğday, arpa ve yulaf fruktan içermektedir (Hendry, 1993). Çavdar, Çizelge 4'te görüldüğü gibi (% 6.4'e kadar) tahıllar arasında en yüksek fruktan içeriğine sahip tahıldır (Boskov Hansen ve ark, 2003). Bununla birlikte, fruktanın ana endüstriyel kaynakları hindiba kökleri (*Chicorium intybus*) ve yer elması (*Helianthus tuberosus*) yumrularıdır. Bitkilerde fruktanların abiyotik stresler sırasındaki rolü kapsamlı olarak araştırılmıştır (Livingston ve ark., 2009; Valluru ve Van den Ende, 2008; Vijn ve Smeekens, 1999). Fruktanın bitkileri donma ve kuraklık stresinden koruduğu bildirilmiştir (Valluru ve Van den Ende, 2008).

Çizelge 4. Bazı Tahılların Fruktan İçerikleri

Tahıl	Fruktan (%)
Buğday	1.5-2.3
Tritikale	0.2-1.5
Çavdar	4.5-6.4
Yulaf	0.1
Arpa	1.6

Selüloz

Selüloz, bitki hücrelerinin duvarlarında, miyofibriller halinde bulunan β-l-4 bağlı glukoz ünitelerinden meydana gelen lineer yapıda bir moleküldür. Selüloz polimerleri hücre içi ve hücre dışındaki hidrojen bağlarının güçlü etkileşimleriyle bir araya gelerek lif demetlerini oluştururlar ve bu lif demetleri de birbirine diğer polisakkaritler ile çapraz biçimde bağlanır. Selüloz türevleri bağlı oksijenlerin fonksiyonel özelliklerine ve ester, eter gruplarına göre iki ana gruba ayrılır. Selüloz, birçok meyve ve sebzenin hücre duvarında %30-40 oranında bulunmaktayken, tahıl tanelerinin bazı hücre duvarlarında sadece %2-4 oranında yer almaktadır. Selüloz genellikle yapısal bileşenler olan hemiselüloz ve pektin ile bağlantılıdır (Dülger ve Şahan, 2011). Selüloz, buğday ve arpanın endosperm hücre duvarlarında toplam hücre duvarının sadece yüzde bir kısmını

oluştururken, lignifiye edilmiş dış tabakalarda, hücre duvarlarının % 20'sine kadarını içerebilir (Fincher ve Stone, 1986). Çavdardaki içeriği %1-3 oranında değişmektedir (Liukkonen ve ark., 2006). Organizmada atık hacmini arttırarak, bağırsak hareketlerine yardımcı olmaktadır (Dülger ve Şahan, 2011).

Hemiselüloz

Hemiselüloz, genelde bitkilerin hücre duvarlarından alkali ile ekstrakte edilen polisakkarit olarak tanımlanmaktadır. Çünkü meyve ve sebzelerin hücre duvarlarında selüloz yapısında olmayan en yaygın polimerler ksiloglukanlar olarak bilinmektedir. Bu moleküllerin yapısı selüloza benzemekte ancak çoğu glukoz monomeri ksiloz monomeriyle yer değiştirmektedir. Su tutucu ve katyon bağlayıcı özelliği bulunmaktadır. Sindirim enzimlerinden etkilenmekte ancak ince ve kalın bağırsak bakterileri hemiselülozun % 87 kadarını çok küçük moleküllere parçalamaktadır. Tam tahıl ürünleri ve benzeri ürünlerde olduğu gibi pek çok tahıl tanesinin kepek tabakası hemiselüloz yönünden zengindir (Dülger ve Şahan, 2011).

Pektin

Pektin veya pektik polimerler, oldukça kompleks polisakkaritler olup metille esterleşmiş galakturonik asit zincirinden oluşan bileşiklerdir. Bu zincirde bazen galakturonik asit ve ramnoz monomerlerinden oluşan ramnogalakturananlar da yer alabilmektedir. Ramnoz monomerlerine de arabinoz veya galaktoz ile nötral pektik polisakkaritler içeren oligosakkaritler (arabinanlar, galaktanlar ve arabinogalaktanlar) bağlanmakta ve dallı yapının oluşmasına neden olmaktadır (Harlot ve ark., 2010). Pektinin parçalanması doğal enzimlerle devam ettiğinde pektinik asit ve metil alkol oluşmaktadır. Pektinik asit polimerizasyon derecesine ve metil alkolle esterleşme düzeyine göre kollodial ve suda çözünebilir özellik göstermektedir (Dülger ve Şahan, 2011).

Pektin, meyve ve sebzelerde yüksek, tahıllarda ise düşük miktarda bulunmaktadır. Ticari pektin preparatları genellikle turunçgil meyve kabuklarından veya elma posasından ekstrakte edilmektedir. Bu preparatlar, gıda endüstrisinde başta jel maddesi olmak üzere geniş alanda kullanılmaktadır. Moleküldeki karboksil grupları metil alkolle farklı oranlarda esterleşmiştir. Pektinin kalitesi ve kullanım alanları, galakturonik asit miktarına, esterleşme derecesine, metoksil miktarına ve molekül ağırlığına göre değişmektedir (Demirci, 2006).

Asit, şeker ve pektinin uygun oranlarda karıştırılması ile elde edilen sulu çözelti ısıtılıp soğutulduğunda karışım "pektin jeli" denen kıvamlı bir yapıya dönüşmektedir. Düşük metoksilli pektinler belli bir şeker konsantrasyonu gerekmeden de mükemmel bir jel oluşturabilmektedir. Bu nedenle şeker hastaları için üretilen ürünlerde düşük metoksilli pektin kullanılarak ve kalsiyum tuzları ilave edilmek suretiyle istenilen yapı sağlanabilmektedir (Dülger ve Şahan, 2011). Dünyada pektin üretiminde hammadde olarak çoğunlukla turunçgil kabukları ve daha az miktarda da elma posaları kullanılmaktadır (Demirci, 2006).

Lignin

Bu bileşik, sadece bazı hücre türlerinde bulunan kompleks yapıdaki polimerdir. Bitkilerde oldukça düşük oranda bulunmasına karşın, kalın bağırsakta kanser oluşumuna karşı koruyucu olması nedeniyle önem taşımaktadır. Odunun yapısında bulunan lignin bitki hücre duvarına ilave dayanıklılık ve sertlik kazandırmaktadır. Lignin, bitki hücre duvarlarında polisakkaritlerle birlikte oluşan fenilpropanoid ünitelerinden meydana gelen bir polimerdir ve fenolik ve alifatik etki göstermektedir (Dülger ve Şahan, 2011). Çavdarda lignin içeriği içeriği % 1-3 oranında değişmektedir (Boskov Hansen ve ark., 2003).

Dirençli Nişasta

Nişasta, D-glukozun iki farklı homopolimerinden (amiloz ve amilopektinden) oluşmuş bir α-glukan olup, bitki kaynaklı gıdalarda en önemli polisakkarittir. Nişasta insan vücudu için eşsiz bir enerji kaynağıdır. Fakat vücuda alınan nişastanın incebağırsakta tam olarak emilemediği tespit edilmiş ve emilemeyen bu fraksiyonlar "dirençli nişasta" (DN) olarak isimlendirilmiştir. Jelatinize olmamış nişasta ve retrograde nişasta DN'ye örnek olarak gösterilmektedir. Dirençli nişasta kavramı nişastanın biyo yararlılığı ve besinsel lif kaynağı

olarak kullanılması konusunda yeni bir ilgi alanı oluşturmuştur. Yapılan araştırmalarda DN'nin fizyolojik fonksiyonlarının besinsel lif ile benzer olduğu görülmüştür. İncebağırsakta sindirilemeyen nişasta fraksiyonları kalınbağırsaktaki mikroorganizmalar için substrat oluşturmakta ve yararlı mikroorganizmaların gelişmesine olanak sağlamaktadır. Vücut enzimleri tarafından parçalanamayan DN'nin insan bağırsak sağlığına önemli yararlı etkilere sahip olduğu ancak lipit ve glukoz metabolizmasını çok az etkilediği ifade edilmektedir. DN'nin farklı gıdalarda kullanımı ve fonksiyonel özellikleri hakkında çalışmalar yapılmakta hatta ticari olarak üretilen DN gıdaların lif içeriğini ve fonksiyonel özelliklerini artırmak amacıyla kullanılmaktadır. Dirençli nişasta fiziksel ve kimyasal özellikleri açısından DN1, DN2, DN3 ve DN4 olmak üzere 4 alt fraksiyondan oluşmaktadır. Sindirim enzimlerine karşı en dayanaklı olan fraksiyon DN3'tür. Nişastanın retrogradasyonu sonucu oluşan DN3'ün en iyi kaynağı pişirilip soğutulmuş (ekmek ve patates gibi) nişastalı ürünlerdir. Doğal kaynaklı, tatlı, beyaz renkli ve dokuyu asgari derecede etkileyen güzel partikül boyutuna sahip oluşu; DN'nin kullanım avantajları olarak görülmektedir. Çirişlenme, viskoziteyi artırma, jel oluşturma ve su bağlama kapasitesi gibi bazı fizikokimyasal özellikleri, DN'yi çeşitli gıdaların çoğunda kullanılabilir kılmaktadır (Kotancılar ve ark., 2008).

Sonuçlar

Günümüzde tüm dünyada, sağlıklı yaşam için sağlıklı beslenme kavramı içerisinde diyet lifli ürünler giderek önem kazanmaktadır. Diyet liflerin özellikle çağımızın önemli sağlık problemlerinden, obezite, kalp-damar hastalıkları, diyabet ve bazı kanser türlerinin oluşumunun engellenmesinde önemli rol üstlendiği bilinmektedir. Bu bağlamda çoğu temel besinlerimizin hammaddesi olan tahılların özellikle kepek kısmı ayrılmamış tam tahılların besinsel lif açısından önemli bir potansiyele sahip olduğu unutulmamalı ve önemi üzerinde durulmalıdır.

Kaynaklar

Ajithkumar, A., Andersson, R. and Aman, P. (2005). Content and molecular weight of extractable β-glucan in American and Swedish oat samples. Journal of Agricultural and Food Chemistry 53(4), 1205-1209.

Alexiou, H. & Franck, A., 2008. Prebiotic inulin-type fructans: Nutritional benefits beyond dietary fibre source. Nutrition Bulletin 33(3), 227-233.

Anderson, J.W., Baırd, P., Davis Jr, R.H., Ferreri, S., Knudtson, M., Koraym, A., Waters, V. and Williams, C.L., 2009. Health Benefits of Dietary Fiber. Nutrition Reviews, 67(4):188-205.

Anonymous, 2007. Heathful Whole Grains. http://www.oznet.k-state.edu/humannutrition/mf2560.pdf. Mary Meck Higgins, Kansas State University.

Devries, J.V., Prosky, L., Li, B. and Cho, S., 1999. A Historical Perspective of Defining Dietary Fiber. Cereal Foods World, (44): 367-369.

Bach Knudsen, K.E. & Lærke, H.N. 2010. Rye arabinoxylans: Molecular structure, physicochemical properties and physiological effects in the gastrointestinal tract. Cereal Chemistry 87(4): 353-362.

Barron, C., Surget, A. and Rouau, X., 2007. Relative amounts of tissues in mature wheat (Triticum aestivum L.) grain and their carbohydrate and phenolic acid composition. Journal of Cereal Science 45(1): 88-96.

Bingham, S.A., 2003. Dietary fiber in food and protection against colorectal cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): an observational study. The Lancet, 361, 1496-1499.

Boskov Hansen, H., Rasmussen, C.V., Bach Knudsen, K.E. and Hansen, A., 2003. Effects of genotype and harvest year on content and composition of dietary fibre in rye (Secale cereale L.) grain. Journal of the Science of Food and Agriculture 83(1): 76-85.

Brennan, C.S., and Cleary, L.J., 2005. The Potential Use of Cereal (1→3, 1→4)-β-D-Glucans as Functional Food Ingredients. Journal of Cereal Science, (42):1-13.

Charalampopoulos, D., Wang, R., Pandiella, S.S., and Webb, C., 2002. Application of Cereals and Cereal Components in Functional Foods: A Review. International Journal of Food Microbiology, (79): 131-141.

Chau, C., Chen, C. and Lee, M., 2004. Comparison of the characteristics, functional properties, and in vitro hypoglycemic effects of various carrot insoluble fiberrich fractions. LWT, (37): 155-160.

Cui, S.W. and Wang, Q., 2009. Cell wall polysaccharides in cereals: Chemical structures and functional properties. Structural Chemistry 20(2): 291-297.

Cui, W., Wood, P.J., Blackwell, B. and Nikiforuk, J., 2000. Physicochemical properties and structural characterization by two-dimensional

NMR spectroscopy of wheat β-Dglucan–comparison with other cereal β-D-glucans. Carbohydrate Polymers 41(3): 249-258.

Çelik, S. ve Köksel, H., 1995. Arpa β-Glukanlarının Fizikokimyasal Özellikleri, Teknolojik ve Besinsel Önemleri. Arpa-Malt Sempozyumu III., 5-7 Eylül, Konya, s357-371.

Demirci, M., 2006. Karbonhidratlar. s: 48-50, Gıda Kimyası, Rebel Yayıncılık, Tekirdağ.

Dexter, J.E. and Wood, P.J., 1996. Recent applications of debranning of wheat before milling. Trends in Food Science & Technology 7(2), 35-41.

Dreher, M.L., 2001. Dietary Fiber Overview. In Cho, S.S. and Dreher, M.L (ed), Handbook of Dietary Fiber. p:1-17, New York, USA.

Dülger ve Şahan, 2011. Diyet Lifin Özellikleri ve Sağlık Üzerine Etkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25 (2): 147-157.

Figuerola, F., Hurtado, M.L., Estevez, A.M., Chiffelle, I. and Asenjo, F., 2005. Fibre Concentrates from Apple Pomace and Citrus Peel As Potential Fibre Sources for Food Enrichment. Food Chemistry, (91): 395-401.

Fincher, G.B. and Stone, B.A., 1986. Cell walls and their components in cereal grain technology. In: Pomeranz, Y. (Ed.) Advances in Cereal Science and Technology, pp. 207-295. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, USA.

Flander, L., Salmenkallio-Marttila, M., Suortti, T. and Autio, K., 2007. Optimization of ingredients and baking process for improved wholemeal oat bread quality. LWT-Food Science and Technology 40(5): 860-870.

Gibson, G.R., Probert, H.M., Loo, J.V., Rastall, R.A. & Roberfroid, M.B., 2004. Dietary modulation of the human colonic microbiota: Updating the concept of prebiotics. Nutrition Research Reviews 17(02): 259-275.

Girhammar, U. and Nair, B.M., 1992. Certain physical properties of water soluble non-starch polysaccharides from wheat, rye, triticale, barley and oats. Food Hydrocolloids 6(4): 329-343.

Gül, H. ve Dizlek, H., 2009. Pentozanların Kimyasal Bileşimleri ve Yapıları. Gıda, 34 (1): 37-42.

Gül, H., 2007. Mısır Ve Buğday Kepeğinin Hamur ve Ekmek Nitelikleri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 232s.

Hemery, Y., Rouau, X., Lullien-Pellerin, V., Barron, C. and Abecassis, J., 2007. Dry processes to develop wheat fractions and products with enhanced nutritional quality. Journal of Cereal Science 46(3): 327-347.

Hendry, G.A.F., 1993. Evolutionary origins and natural functions of fructans – a climatological, biogeographic and mechanistic appraisal. New Phytologist 123(1): 3-14.

Henry, R.J., 1985. A comparison of the non-starch carbohydrates in cereal grains. Journal of the Science of Food and Agriculture 36(12): 1243-1253.

Hughes, R. and Rowland, I.R., 2001. Stimulation of apoptosis by two prebiotic chicory fructans in the rat colon. Carcinogenesis 22(1): 43-47.

Izydorczyk, M.S., 2010. Variations in content and molecular structure of barley nonstarch polysaccharides associated with genotypic and cellular origin. Cereal Chemistry 87(4): 376-384.

Izydorczyk, M.S. and Dexter, J.E., 2008. Barley β-glucans and arabinoxylans: Molecular structure, physicochemical properties, and uses in food products—a review. Food Research International 41(9): 850-868.

Johansson, L., Tuomainen, P., Ylinen, M., Ekholm, P. and Virkki, L., 2004. Structural Analysis of Water-Soluble and –Insoluble β-glucans of Whole-Grain Oats and Barley. Carbohydrate Polymers, (58): 267-274.

Kotancılar, H.B., Gerçekaslan, K.M., Karaoğlu, M.M. ve Boz, H., 2008. Dirençli Nişasta. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs, Erzurum, s365-366.

Lazaridou, A. and Biliaderis, C.G., 2007). Molecular aspects of cereal β-glucan functionality: Physical properties, technological applications and physiological effects. Journal of Cereal Science 46(2): 101-118.

Liu, R.H., 2007. Whole Grain Phytochemicals and Health. Journal of Cereal Science, 46, 207-219.

Liukkonen, K.H., Heiniö, R.L., Salmenkallio-Marttila, M., Autio, K., Katina, K. and Poutanen, K., 2006. Rye. In: HUI, Y.H., et al. (Eds.) Bakery Products, pp. 109-122. Blackwell Publishing Ltd., Ames, Iowa, USA.

Livingston, D., Hincha, D. and Heyer, A., 2009. Fructan and its relationship to abiotic stress tolerance in plants. Cellular and Molecular Life Sciences 66(13): 2007-2023.

Lomax, A.R. and Calder, P.C., 2009. Prebiotics, immune function, infection and inflammation: A review of the evidence. British Journal of Nutrition 101(05): 633-658.

Marlett, J.A., 2001. Dietary fiber and ccardiovascular disease. In: Cho, S.S. and Dreher, M.L (ed). Handbook of Dietary Fiber. Pp:17-31, New York, USA.

McGoverin, C.M., Snyders, F., Muller, N., Botes, W., Fox, G. and Manley, M., 2011. A review of triticale uses and the effect of growth environment on grain quality. Journal of the Science of Food and Agriculture 91(7): 1155-1165.

Miller, S.S. and Fulcher, R.G., 1994. Distribution of (1-3)(1-4)-β-D-Glucan in Kernels of Oats and Barley Using Microspectrofluorometry. Cereal Chemistry, 71(1): 64-68.

Nawirska, A. and Kwasniewska, M., 2005. Dietary fibre fractions from fruit and vegetable processing waste. Food Chemistry, (91): 221-225.

Newman, R.K. and Newman, C.W., 2008. β-Glucan: The Challenge of Barley as Food. Pages 147-150 in Barley for Food and Health. A John Wiley and Sons, Inc., Publication, Hoboken, New Jersey, 245p.

Petersson, K., 2012. Cereal Dietary Fibre - Physicochemical Properties and Suitability for Addition to Low-Fat Meat Products. Doctoral Thesis, Department of Food Technology, Engineering and Nutrition Faculty of Engineering, LTH Lund University, Sweden, 62p.

Peters, U. 2003. Dietary fibre and colorectal adenoma in a colorectal cancer early detection programme. The Lancet, 361, 1491-1495.

Pettersson, D. and Aman, P., 1987. The variation in chemical-composition of triticales grown in Sweden. Acta Agriculturae Scandinavica 37(1): 20-26.

Picolli da Silva, L. and de Lourdes Santorio Ciocca, M., 2005. Total, insoluble and soluble dietary fiber values measured by enzymatic-gravimetric method in cereal grains. Journal of Food Composition and Analysis 18(1): 113-120.

Potty, V.H. 1996. Physico-chemical aspects, physiological functions, nutritional importance and technological significance of dietary fibres a critical appraisal. Journal of Food Science and Technology, 33, 1-18.

Roberfroid, M.B., 2007. Inulin-type fructans: Functional food ingredients. The Journal of Nutrition 137(11): 2493S-2502.

Rodriguez, R., Jimenez, A., Fernandez-Bolanos, J., Guillen, R. and Heredia, A., 2006. Dietary Fibre from Vegetable Products As A Source of Functional Ingredients. Trends in Food Sciences and Technology, (17): 3-15.

Saulnier, L., Sado, P.-E., Branlard, G., Charmet, G. and Guillon, F., 2007. Wheat arabinoxylans: Exploiting variation in amount and composition to develop enhanced varieties. Journal of Cereal Science 46(3): 261-281.

Schneeman, B.O., 2001. The dietary guidelines for Americans: a basis for US nutrition policy. Journal of the American Dietetic Association, (101): 742-743.

Slavin, J., 2004. Whole Grains and Human Health. Nutrition Research Reviews, 17: 99-110.

Slavin, J.L., Jacobs, D., Marquart, L. and Wiemer, K. 2001. The role of whole grains in disease prevention. Journal of the American Dietetic Association, 101 (7): 780-785.

Stone, B.A., 2006. Cell walls of cereal grains. Cereal Foods World 51(2): 62-65.

Sudha, M.L., Vetrimani, R. and Leelavathi, K. 2007. Influence of fibre from different cereals on the rheological characteristics of wheat flour dough and on biscuit quality. Food Chemistry, 100 (4): 1365-1370.

Şenol, B. ve Karababa, E., 2004. Besinsel Lif Katkılarının Mersin Kazan Simidinin Kalitesi Üzerine Etkisi. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 23-24 Eylül, Van, s133-137.

Temple, N.J., 2000. Antioxidants and disease: more questions than answers. Nutrition Research, (20): 449-459.

Terry, P., 2001. Fruit, vegetables dietary fiber, and risk of colorectal cancer. Journal of National Cancer Institute, (93): 525-533.

Thebauidin, J.Y., Lefebvre, A.C., Harrington, M. and Bourgeois, C.M., 1997. Dietary Fibres: Nutritional and Technological Interest. Trends in Food Science and Technology, (8): 41-48.

Valluru, R. and Van den Ende, W., 2008. Plant fructans in stress environments: Emerging concepts and future prospects. Journal of Experimental Botany 59(11): 2905-2916.

Vijn, I. and Smeekens, S., 1999. Fructan: More than a reserve carbohydrate? Plant Physiology 120(2): 351-360.

Vis, R.B. and Lorenz, K., 1997. β-Glucans: Importance in Brewing and Methods of Analysis. Lebensm.-Wiss. u.-Technol., (30): 331-336.

Wood, P.J., 1984. Use of Calcoflour in Analysis of Oat Beta-D-Glucan. Cereal Chemistry, 61(1): 73-75.

Yaver, E. ve Ertaş, N., 2013. Yulafın Bileşimi , Hububat Endüstrisinde Kullanım Alanları ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. Gıda ve Yem Bilimi TeknolojisiDergisi, (13): 41-50.

Yıldız, F., 2008. Makarnanın Besin Kalitesi Açısından Değerlendirilmesi. Bilimsel Yönleriyle Makarna, Türkiye Makarna Sanayicileri Derneği Yayını, 2. Baskı, Ankara, s21-34.

Wood, P.J., 2010. Oat and rye β-glucan: Properties and function. Cereal Chemistry 87(4): 315- 330.

Wood, P.J., 1984. Use of Calcoflour in Analysis of Oat Beta-D-Glucan. Cereal Chemistry, 61(1): 73-75.

Zheng, X., Li, L. and Wang, Q., 2011. Distribution and molecular characterization of β-glucans from hull-less barley bran, shorts and flour. International Journal of Molecular Sciences 12(3): 1563-1574.

Effects of Inbred Maize Lines on Herbicidies

Recep YAVUZ[1*], Mesut ESMERAY[1], Vesile URİN[1]

[1]Maize Research Institute, Sakarya-TURKEY
*Corresponding author: recep.yavuz@tarim.gov.tr

Abstract

This study was conducted to investigate the effects of maize licensed herbicide with isoxaflutole + thiencarbazone-methyl + cyprosulfamide active ingredient for maize plants on maize lines. The investigate were carried out four repetitive with the randomized blocks factorial design at the Kirazca Field of the Sakarya Maize Research Institute in 2017. The field is at a distance of 12 km to the center of Sakarya, 40° 42 ' north latitude, 30° 22' east longitude and 31 m high from the sea. ADK 310, ADK 912, ADK 451, ADK 926, ADK 722, ADK 931, ADK 732, ADK 1026, ADK 866, DH 166, ADK 875, DH 332 inbred maize lines were developed by the Sakarya Maize Research Institute Directorate were used as the material. Xanthium strumarium L., Echinochola crus-galli (L.) P.B. and Portulaca oleracea were identified as dominant weeds in the experimental area.The excess yield obtained in the ADK 866 (723 kg / da) inbred maize line, where the highest yield was obtained, is statistically significant. DH 332 (212,5 cm), in which the highest plant height was obtained, was found to be statistically significant in terms of the height difference obtained in the mazie line. According to the results of this study, maize licensed herbicide has been evaluated to cause different effects on the maize lines. It is considered that knowledge of the tolerance properties to herbicides of maize lines is important for studies to obtain tolerant varieties to herbicides.

Key Words: Herbicidies, Inbred Maize Lines, Tolerance, Yield

Herbisitlerin Kendilenmiş Mısır Hatlarına Etkileri

Özet

Bu çalışma mısır bitkisi için ruhsatlı isoxaflutole + thiencarbazone-methyl + cyprosulfamide etken maddeli herbisitin kendilenmiş mısır hatlarına etkilerini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırma 2017 yılında tesadüf blokları faktöriyel deneme deseni ile 4 tekerrürlü olarak, Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsüne ait Kirazca İşletmesinde yürütülmüştür. İşletme Sakarya merkeze 12 km mesafede olup 40º 42' kuzey enlemi, 30º 22' doğu boylamında ve denizden 31 m yüksekliktedir. Materyal olarak Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından ıslah edilmiş olan ADK 310, ADK 912, ADK 451, ADK 926, ADK 722, ADK 931, ADK 732, ADK 1026, ADK 866, DH 166, ADK 875, DH 332 kendilenmiş mısır hatları kullanılmıştır. Tarlaya ekim 22 Haziran 2018, hasat ise 23 Ekim 2018 tarihinde yapılmıştır. Deneme alanında Pıtrak (Xanthium strumarium L.), Darıcan (Echinochola crus-galli (L.) P.B. ve Semizotu (Portulaca Oleracea) baskın yabancı otlar olarak belirlenmiştir. En yüksek verimin elde edildiği ADK 866 (723 kg/da) kendilenmiş mısır hattında diğerlerine göre elde edilen verim fazlalığı istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek bitki boyunun elde edildiği DH 332 (212,5 cm) kendilenmiş mısır hattında elde edilen boy farkı istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bu çalışmanın sonuçlarına göre mısıra ruhsatlı herbisitin kendilenmiş mısır hatlarında farklı etkilere yol açtığı değerlendirilmektedir. Kendilenmiş mısır hatlarının herbisitlere tolerans özelliklerinin bilinmesinin herbisitlere toleranslı çeşitler elde edilmesine yönelik çalışmalar için önemli olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Herbisit, Kendilenmiş Mısır Hatları, Tolerans, Verim.

Giriş

Dünyada ve ülkemizde, gelişen farklı kullanım alanlarının da etkisiyle mısır üretiminin önemi her geçen gün artmaktadır. Yabancı otlarla mücadele yapılmaması durumunda ortaya çıkan verim kaybı üretim maliyetinin karşılanamamasına neden olur. Herbisitlerin üretim alanında bulunan yabancı otları kontrol edebilen etken maddeye sahip olması, uygun dozda ve uygun alet ekipmanla uygulanması; alanda istenmeyen bitkilerin üretim alanındaki olumsuz etkisini ortadan kaldıracaktır. Yabancı ot

direncinin gelişmemesi için farklı herbisitlerin kullanımına da dikkat edilerek, yabancı otlar 2-4 yapraklı iken mısırda çıkış sonrası herbisit kullanımının uygun olacağı değerlendirilmektedir.

Leonard ve ark. (2003), Avrupa'da bulunan mısır ekim alanlarının iyi yağış alması ve uygun hava koşullarına sahip olmasından dolayı birçok yabancı ot tohumunun çimlenmesine olanak sağladığını, Avrupa mısır ekim alanlarında problem olan yabancı otların zararını durdurmak için % 98 oranında herbisit uygulandığını belirtmişlerdir.

Beckie (2007), herbisite dayanıklı bitkilerin akıllıca kullanılmasının herbisitin münavebe seçeneklerini arttırarak herbisite dayanıklı yabancı otların seçilimini yavaşlattığını, herbisite dayanıklılıkta düşük risk taşıyan ürünlerin dayanıklılığın oluşmasında yüksek risk taşıyan herbisitlerin yerine kullanılması gerektiğini, dayanıklı bitkiler sayesinde tek bir herbisit yerine birden fazla herbisitin kullanılmasının dayanıklılığın oluşumunu engellediğini bildirmektedir.

Uysal (2012) tarla denemeleri sonucunda, çıkış sonrası uygulanan Rimsulfuron, Nicosulfuron ve Foramsulfuron + Iodosulfuron-methylsodium + Isoxadifenethyl herbisitlerinin normal ve iki kat dozlarının etki alanında bulunan yabancı otlara yeterli düzeyde etkili olduğunu ve mısır bitkisinde verim öğelerini yabancı otlu kontrol parselleri ve yarı doza kıyasla arttırdığını, deneme süresince otsuz bırakılan çapa parsellerine yakın verim artışı görüldüğünü, ilaçların yarı dozu ve normal dozları mısır bitkisinde herhangi bir fitotoksik etkiye neden olmadığını, ancak iki kat dozda Foramsulfuronun yaprakların sararması, kenarlarının kızarması şeklinde %5'lik fitotoksite oluşturduğunu, daha sonra bu belirtilerin kaybolduğunu bildirmiştir.

Bu çalışma mısır bitkisi için ruhsatlı isoxaflutole + thiencarbazone-methyl + cyprosulfamide etken maddeli herbisitin kendilenmiş mısır hatlarına etkilerini incelemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Araştırma Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü Kirazca İşletmesinde bulunan deneme alanlarında 2017 yılında gerçekleştirilmiştir. Kirazca İşletmesi Sakarya merkeze 12 km mesafede olup 40º 42' kuzey enlemi, 30º 22' doğu boylamında ve denizden 31 m yükseklikte bulunmaktadır.

Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanı toplam azotu yeterli, değişebilir potasyumu fazla, yarayışlı fosforu az, tuzsuz, kireç yüzdesi fazla özellikler taşımaktadır (Çizelge 1).

Sakarya İli uzun yıllar (1954-2017) ortalamalarına göre mısır üretimi için uygun koşullara sahiptir (Çizelge 2).

Çizelge 1. Sakarya araştırma alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak Özellikleri	Miktarı	Yeterlilik Düzeyi
Bünye	Tınlı	-
Reaksiyon (pH)	7.88	Hafif alkali
Kireç ($CaCO_3$), %	4.97	Fazla
Toplam Tuz, %	0.011	Tuzsuz
Organik Madde, %	1.76	Az
Toplam N, %	0.088	Yeterli
Yarayışlı P, kg da-1	26,03	Az
Değişebilir K, kg da-1	159,51	Fazla

Çizelge 2. Sakarya ilinde (1954 - 2017) gerçekleşen ortalama iklim verileri.

SAKARYA	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Ortalama Sıcaklık (°C)	17.4	21.5	23.4	23.2	19.6	15.0
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	23.4	27.5	29.3	29.4	26.2	21.2
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	12.2	15.7	17.8	17.9	14.3	10.9
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	6.5	8.2	8.9	8.3	6.9	4.5
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	10.1	8.4	5.8	5.9	7.5	11.1
Aylık Top. Yağış Mik. Ort (kg/m^2)	50.9	70.8	48.3	45.9	53.5	79.3
En Yüksek Sıcaklık (°C)	38.0	40.4	44.0	41.8	40.7	38.6
En Düşük Sıcaklık (°C)	2.0	6.1	8.7	7.8	5.4	-0.2

Materyal olarak Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından ıslah edilmiş olan ADK 310, ADK 912, ADK 451, ADK 926, ADK 722, ADK 931, ADK 732, ADK 1026, ADK 866, DH 166, ADK 875, DH 332 kendilenmiş mısır hatları kullanılmıştır.

Tarla denemeleri tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemelerde parseller; 4 sıralı, sıra arası 0,7 m, sıra üzeri 0,20 m, parsel büyüklüğü 20 m^2 olacak şekilde düzenlenmiştir (Şekil 1).

Tarlaya mısır ekimleri 22.02.2016 tarihinde, gübreleme 10 kg/da saf azot (N), 8 kg/da saf fosfor (P_2O_5), 8 kg/da saf potasyum (K_2O) hesabı ile yapılmıştır.

Şekil 1. Deneme alanından bir görünüm

Deneme alanında Pıtrak (Xanthium strumarium L.), Darıcan (Echinochola crus-galli (L.) P.B. ve Semizotu (Portulaca Oleracea) baskın yabancı otlar olarak belirlenmiştir (Şekil 2).

Mısırın 2-4 yapraklı, yabancı otların 2-3 yapraklı olduğu 13 Temmuz 2017 tarihinde parsellere mısır bitkisi için ruhsatlı isoxaflutole + thiencarbazone-methyl + cyprosulfamide etken maddeli herbisitin yabancı otlar için tavsiye edilen 30 ml/da dozu pülvarizatörle uygulanmıştır.

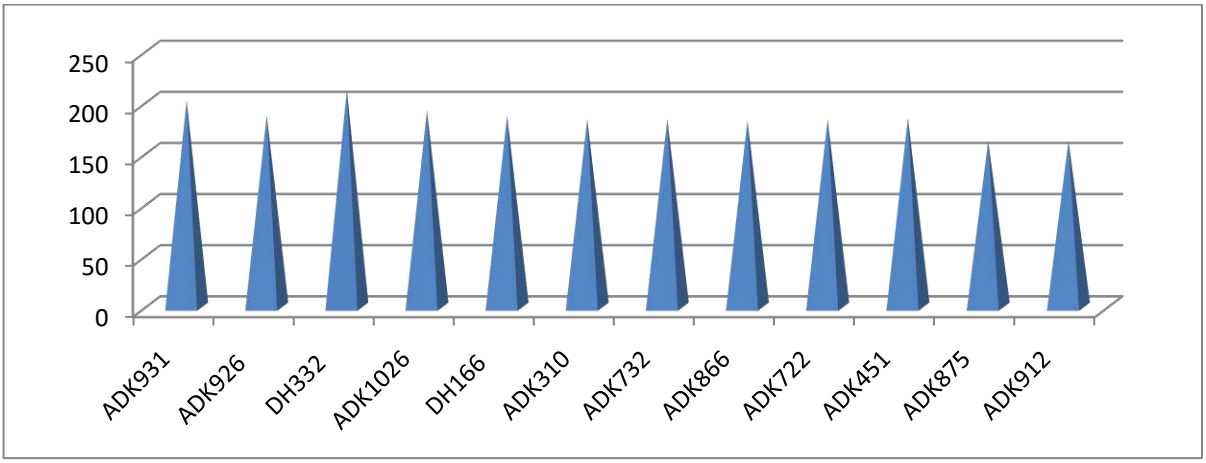
Şekil 2. Deneme alanında baskın yabancı otlar.

23 Ekim 2017 tarihinde hasat yapılmıştır. Ülger (1986) ve Sencar (1988)'ın kullandığı metotlar dikkate alınarak bitki boyu, ağırlık, koçan uzunluğu, koçan çapı, koçan ucu boşluğu, koçanda sıra sayısı ölçümleri yapılmıştır.

Denemelerden elde edilen veriler SPSS paket programından yararlanılarak istatistik analizleri yapılmıştır.

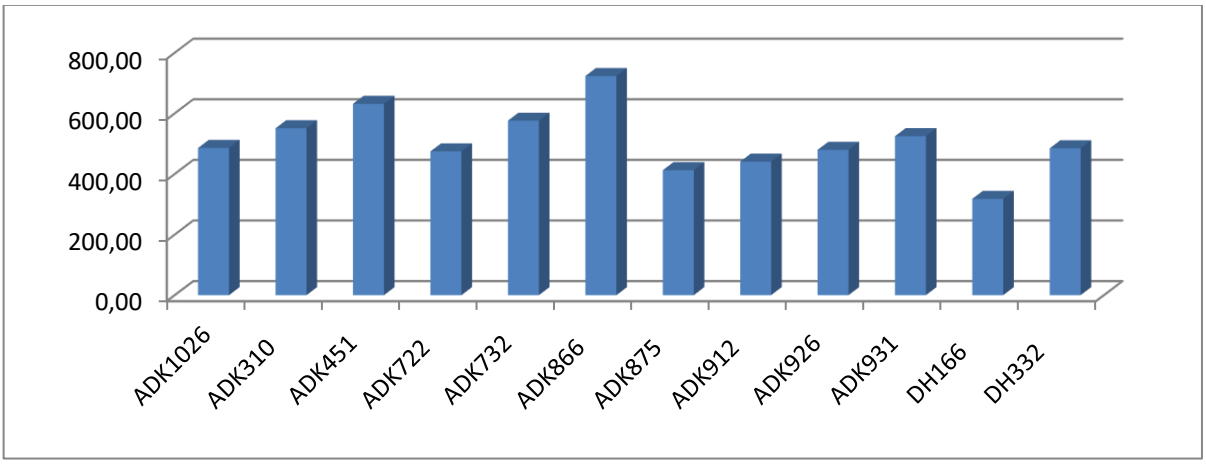
Araştırma Bulguları ve Tartışma

En fazla bitki boyu DH 332 ve ADK 931 (sırasıyla 212,5 cm ve 202,5 cm) kendilenmiş mısır hatlarında ölçülmüştür. En az bitki boyu ise ADK 875 ve ADK 912 kendilenmiş mısır hatlarında 162,5 cm olarak ölçülmüştür (Şekil 3).



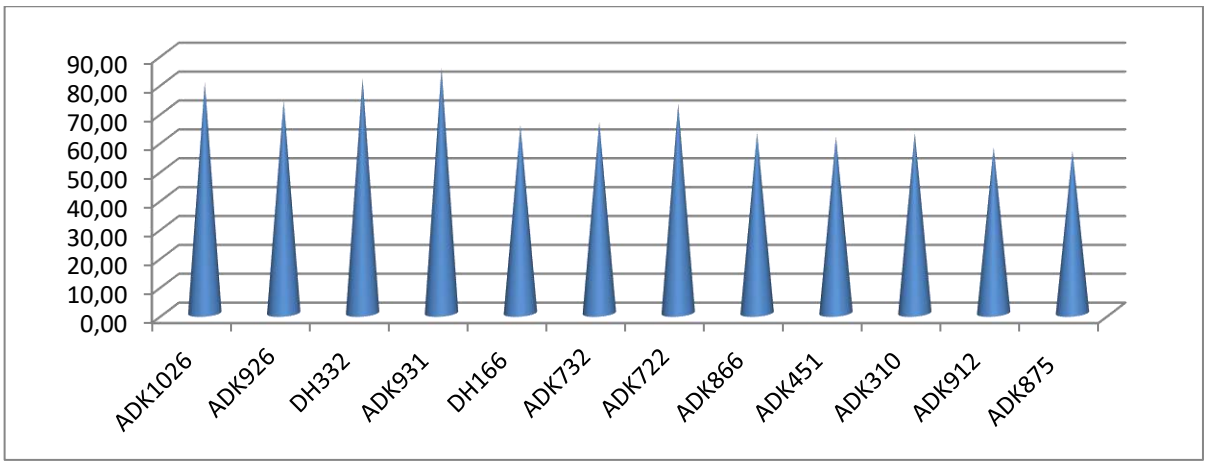
Şekil 3. Herbisiti uygulanan kendilenmiş mısır hatların boyları (cm)

En fazla verim sırasıyla ADK 866, ADK 451, ADK 732 ve ADK 310 (sırasıyla 723,10 kg da-1, 631,31kg da-1, 575,60 kg da-1 ve 550,70 kg da-1) kendilenmiş mısır hatlarından elde edilmiştir. En az verim ise DH 166 kendilenmiş mısır hattından 317,73 kg da-1 elde edilmiştir (Şekil 4).



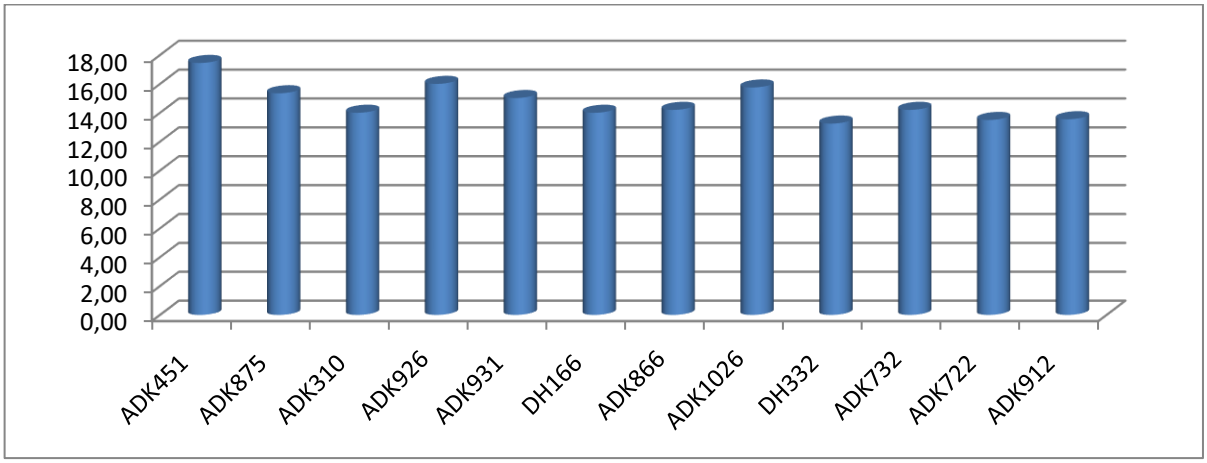
Şekil 4. Herbisiti uygulanan kendilenmiş mısır hatların verimi (kg da-1)

En fazla koçan yüksekliği ADK 931, DH 332 ve ADK 1026 (sırasıyla 85,00 cm, 81,25 cm ve 80,00 cm) kendilenmiş mısır hatlarında ölçülmüştür. En za koçan yüksekliği ADK 875 ve ADK 912 (sırasıyla 56,25 cm ve 57,50 cm) kendilenmiş hatlarında ölçülmüştür (Şekil 5).



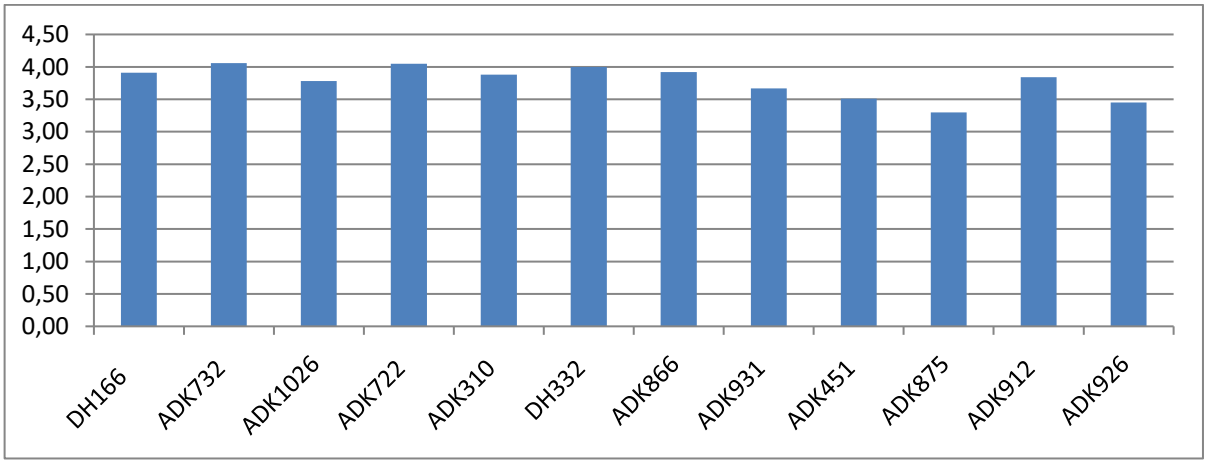
Şekil 5. Herbisit uygulanan kendilenmiş mısır hatların koçan yüksekliği (cm)

En fazla koçan uzunluğu ADK 451, ADK 926 ve ADK 1026 (sırasıyla 17,45 cm, 16,00 cm, ve 15,75 cm) kendilenmiş mısır hatlarında ölçülmüştür. En az koçan uzunluğu DH 332, ADK 922 ve ADK 912 (13,25 cm, 13,50 cm ve 13,55 cm) kendilenmiş mısır hatlarında ölçülmüştür (Şekil 6).



Şekil 6. Herbisit uygulanan kendilenmiş mısır hatların koçan uzunluğu (cm)

En fazla koçan çapı ADK 732, ADK 722 ve DH 332 (sırasıyla 4,06 cm, 4,05 cm ve 4,00 cm) kendilenmiş mısır hatlarında ölçülmüştür. En az koçan çapı ADK 875 ve ADK 926 (sırasıyla 3,30 cm ve 3,45 cm) kendilenmiş mısır hatlarında ölçülmüştür (Şekil 7).



Şekil 7. Herbisit uygulanan kendilenmiş mısır hatların koçan çapı (cm)

Herbisit uygulanmayan ve mekanik mücadele ile de yabancı ot kontrolü yapılmayan parselde Pıtrak (Xanthium strumarium L.) bitkisinin mısırda koçan oluşumuna izin vermediği belirlenmiştir (Şekil 8).

Isoxaflutole + thiencarbazone-methyl + cyprosulfamide etken maddeli herbisitin kullanıldığı parsellerde hatlar herbisitten etkilenmiş ancak yabancı ot kontrolünün sağlanmış ve verim elde edilmiştir (Şekil 9).

Hatların mısıra ruhsatlı Isoxaflutole + thiencarbazone-methyl + cyprosulfamide etken maddeli herbisite karşı bitki boyu, verim, koçan yüksekliği, koçan uzunluğu ve koçan çapı özelliklerinde farklı etkilendiği belirlenmiştir. Bitki boyunda DH 332, verimde ADK 866, koçan uzunluğunda ADK 451 kendilenmiş mısır hattında en yüksek değerler elde edilmiştir.

Şekil 8. Herbisit uygulanmayan parselde yabancı otun baskın hale gelmesi

Şekil 9. Herbisit uygulanan parseller

Sonuçlar

Bu çalışmanın sonuçlarına göre mısıra ruhsatlı herbisitin kendilenmiş mısır hatlarında farklı etkilere yol açtığı değerlendirilmektedir. Kendilenmiş mısır hatlarının herbisitlere tolerans özelliklerinin bilinmesinin herbisitlere toleranslı çeşitler elde edilmesine yönelik çalışmalar için önemli olduğu düşünülmektedir.

Yabancı ot mücadelesinde kullanılan herbisitlere toleranslı mısır hatları ile verimi ve kalitesi yüksek melez mısır çeşitlerinin ortaya çıkarılmasının, üretim alanlarında verim arttıracağı ve çeşit geliştirme kaynaklarını zenginleştireceği düşünülmektedir. Araştırmaların detaylandırılarak daha geniş

alanlarda ve farklı lokasyonlarda devam ettirilmesi gerektiği değerlendirilmektedir.

Kaynaklar

Beckie, H.J., 2007. Beneficial Management Practices to Combat Herbicide-resistant Grass Weeds in the Northern Great Plains. Weed Technology, 21(2):290-299.

Leonard, G., Sankula, S., Reigner, N., 2003. Maize – Herbicide-Tolerant Case Study, Potential Impact for Improving, Pest Management in European Agriculture. The National Center for Food and Agricultural Policy.

Sencar, Ö., 1988. Mısır yetiştiriciliğinde ekim sıklığı ve azotun etkileri. C. Ü. Tokat Zir. Fak. Yay., 6, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, 3, Tokat.

Uysal, B., 2012. Farklı dozlarda kullanılan bazı herbisitlerin mısırda yabancı otlanmaya etkisi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Ülger, A. C., 1986. Relat ion Verschiedener Mais-Inzucht linien und Hybridener auf Steigerdes Stickst Offan Gebest, Dissertation, Hohenheim Stuttgart, W. Germany.

Comparing the Effects of Natural Events such as Frost and the Effects of Several Diseases and Pests

Aysel YEŞİLYURT ER[1*]

[1]Pamukkale University, Çal Voc. School, Denizli-TURKEY
*Corresponding author: ayer@pau.edu.tr

Abstract

Viticulture is a branch of agriculture, which has an important place in our economy and in which the crops can be utilized in different ways. It is cultivated in all the regions in Turkey, except for the Eastern Black Sea region. It might not be possible to manage the effects of disease/pests and climatic risks in open-area farming. In order to take measures against these risks more easily, it is necessary to have knowledge about the effect mechanism and symptoms of risks, and to distinguish them. There are many farmers reporting to the insurance companies that he/she suffered losses due to hail squall although he/she actually suffered losses due to mildew.
In this study enriched with land observations, the symptoms of diseases/pests, which are observed in grapevines but might be confused with the effects of natural events, were discussed, and it was aimed to draw the attention on this subject. The climate changes due to global warming directly affect all the actors in this industry. TARSIM, the operator company of state-funded agricultural insurance system, takes the product under protection against all these risks; it receives hundreds of notifications during the season and a significant portion of them are incorrect. When the damage on the product insured by farmer was accurately determined and the notification was made accurately, the workload of TARSIM reduced and also the farmer do not lost his/her trust. Thus, it is important to discuss and examine the subjects that might lead to failures in agricultural production.

Key Words: Viticulture, disease/pests, climatic effects, comparison

Giriş

Tarımsal üretim, ülkemiz ekonomisinde çok önemli bir yer tutmakta, halkın önemli geçim kaynaklarından birini oluşturmaktadır. 2017 yılı itibariyle nüfusun %..18,2'si tarımla geçimini sağlarken, ülke topraklarımızın 38 328 000 hektarını tarımsal alanlar oluşturmaktadır (Anonim,2018d). Dolayısı ile tarım sektörü, ülkemiz ekonomisinin belkemiği olarak tanımlanabilecek ehemmiyette olup, bu sektördeki paydaşların sorunlarını belirleyip, çözüme ulaştırmaya çalışmak, ülke politikaları içerisinde önceliklidir.

Tarımsal üretimde olumlu ya da olumsuz birçok faktör etkili olurken, karşılaşılabilecek sorunları ve riskleri iki ana gruba ayırmak mümkün olabilmektedir. Birincisi, kontrol altına alınabilecek faktörler ki; bunlar çeşitli müdahalelerle giderilebilir ya da şiddeti düşürülebilir (hastalıklar, zararlılar, besin noksanlığı, uygulama hataları, teknoloji eksikliği gibi) türdeki risklerdir. İkincisi ise önlenmesi mümkün olmayan, sadece alınabilecek tedbirlerle ve desteklerle üretici mağduriyetinin azaltılacağı ya da giderilmeye çalışılacağı doğa olayları ve afetlerdir. Özellikle küresel ısınmayla birlikte meydana gelen iklim değişiklikleri, daha önce yaşanmamış frekansta ve şiddette doğa olaylarıyla karşılaşılmasına neden olmaktadır. Örneğin, ülkemizde hortum zararları geçmişte fazla yaşanmıyorken, son yıllarda özellikle Akdeniz Bölgesi'nde yıkıcı hortum ve fırtınalar sonucu bahçe ve sera alanlarında, yaşam alanlarında büyük hasarlar meydana gelebilmektedir.

Dolu, don, fırtına, yağış gibi doğa olaylarının şiddetini ve etki gücünü önceden tespit etmek, tespit edilse bile önlemek mümkün değildir. Alınacak önlemlerle hasar boyutu düşürülebilir ya da sigorta yaptırarak zararın telafisi mümkün olabilir. Ancak bu noktada karşılaşılan problemlerden biri, üreticinin yanlış bilgilenmesi ya da bu tedbirlerden haberdar olmamasıdır. Ayrıca dini duygularla hareket ederek, "Allah'tan gelen afet, ne dediyse o olur"

düşüncesiyle tüm önlemleri ret eden üreticilerimizin de bulunduğu bilinmektedir.

Şekil 1. Antalya'da 13 Kasım 2017 tarihinde görülen hortum sonucu yıkılan seralar (Anonim, 2018b)

Ülkemizde tarımsal üreticinin, doğa olayları ve afetlerden dolayı meydana gelen zararların giderilmesi, üretimin devamlılığının sağlanması amacıyla 2005 yılında Tarım Sigortaları Kanunu çıkartılarak, uzun yıllardır devam eden tarım sigortası konusu kanunlaştırılmış ve primlerin yarısının karşılandığı "Devlet Destekli Tarım Sigortaları" sistemiyle, uygulanmaya geçilmiştir. Uygulama aşamasında sistemin en önemli paydaşları, üreticiler, sigorta acentaları, eksperler ve Devlet Destekli Tarım Sigortaları Sisteminde işletici firma olarak görev yapan Tarsim'dir. Tarsim, eksperlerin ve sigorta acentelerinin eğitiminde destek sağlamakta, çiftçi toplantılarıyla bilgilendirmeler yapmaktadır. Hasar meydana geldiğinde, üreticiler hasar ihbarlarını acentelere ya da Tarsim'e bildirmekte, görevlendirilen eksperler de hasar tespitini gerçekleştirip raporlayarak Tarsim'e iletmektedirler. Hasar ihbarında ya da hasar tespiti esnasında, üretici ile eksperler doğrudan karşı karşıya geldiğinden, konuya hakimiyet büyük önem arz etmekte, aksi durumda üreticinin sisteme güveni sarsılmakta, hatta sigorta yaptırmaktan vazgeçmektedirler. Bu aşamadaki en önemli problemlerden bazıları, hastalık ve zararlı etkileri ya da uygulama hataları sonucu meydana gelen ürün kaybının, doğa olaylarından kaynaklandığını düşünerek, üreticinin iyi niyetle ya da kötü niyetle yanlış ihbarlar yapmaları, gelen eksperlerin tespitlerine inanmayıp tepki göstermeleri, ya da eksperlerin de zaman zaman bu ayırımı tam yapamaması sonucu yaşanan olumsuz durumlardır.

Materyal ve Metot

Bağında, bahçesinde, tarlasında büyük emek ve masraflarla yetiştirdiği ürününün, kısmen ya da tamamen yitirilmesi, üreticiyi maddi ve manevi sıkıntıya sevk etmekte, hasar her ne şekilde meydana gelmiş olursa olsun bunun telafi edilmesini arzulamakta, bu sebeple de ekspertiz zamanlarında bazen gerginlikler yaşanabilmektedir. Ayrıca bir de, ekspertize giden eksperler konuya yeterince hakim değillerse, üreticinin gerginliğini daha da arttırabilmektedirler.

Ekspertizlerde karşılaşılan ve çoğunluğu tarafımca gözlemlenen, fotoğraflanıp yorumlanan çalışmada, özellikle bağcılıkta görülen hastalık ve zararlıların neden olduğu etkiler ile doğa olayları sonucu oluşan etkiler karşılaştırılmaya çalışılmıştır. Ayrıca bazı meyve çeşitlerinde yaşanan durumlara da örnekler verilmiştir.

Üzüm, ılıman iklim koşullarında yetiştirilen, sofralık, kurutmalık, şaraplık, pekmezlik gibi farklı amaçlarla kullanılabilen ve ülkemiz koşullarında çok kaliteli çeşitlerinin yetiştirildiği bir üründür. Dünya kuru üzüm piyasasında çok önemli bir yer tutan Sultaniye Çekirdeksiz üzüm çeşidi üretimi ile Ege Bölgesi özellikle de Manisa ili ön plana çıkmaktadır. Manisa ili ve çevresinde meydana gelen yoğun hasarlar, üzüm piyasasını ve fiyatlarını doğrudan etkilemektedir.

Ülkemiz ekonomisinde önemli yer tutan üzümün yetiştiriciliği aşamasında, hastalık ve zararlılarla mücadele yanında iklimsel faktörler de dikkate alınarak çeşitli önlemler alınmaktadır. Hastalık ve zararlılarla mücadelede erken uyarı sistemleri, kültürel, biyolojik ya da kimyasal mücadele gibi yöntemler kullanılırken, iklimsel olaylardan korunmak amacıyla, bölgeye adapte olmuş çeşit kullanımı, ilkbahar geç don tehlikesi olan yerlerde geç uyanan çeşit tercih edilmesi, geç budama, geç toprak sürümü gibi önlemler alınmaktadır. Ancak doğal afetlerin meydana gelmesi durumunda üreticiyi güvence altına alacak güçlü bir sisteme ihtiyaç duyulmaktadır ki, bu da sigortacılık sistemidir. Yukarıda da belirtildiği gibi, ülkemizde, Devlet Destekli Tarım Sigortaları Sistemi uygulanmakta, çiftçi primlerinin bir kısmı devlet tarafından karşılanmakta ve işletici firma TARSİM (Tarım Sigortaları Havuzu) tarafından yürütülmektedir.

2006 yılında ilk poliçesini oluşturan Tarsim, 12 yıllık geçmişinde büyük yol katetmiş, birçok riski sigorta kapsamına almıştır. Bu süreçte birçok eğitim vermiş olsa da, uygulamada çeşitli güçlüklerle karşılaşılabilmektedir. Örneğin, fırtına, dolu ya da don olayı sonrası ürününde büyük kayıp yaşadığı endişesiyle ihbarda bulunan üreticinin beklentisi yüksek olmaktadır. Yapılan ekspertiz sonrasında sorunun, döllenme - beslenme yetersizliğinden kaynaklanan bir durum olduğu, ya da çeşitli hastalık veya zararlı etkisinin mevcut olduğu üreticiye iletildiğinde, buna büyük tepki gösterebilmekte, bundan sistemi sorumlu tutabilmektedir. Bunun yanında, hasar tespiti için giden eksperlerin bilgi donanımı, tutum ve davranışları da sistemin işleyişi üzerine etkili olmaktadır.

Yapılan ekspertiz çalışmaları süresince elde edilen gözlem ve çalışmaların bir kısmının ele alındığı bu çalışmada, çeşitli hastalık ve zararlılar ile dolu, don, fırtına gibi iklim olayları sonrası oluşan belirtilerin benzerliklerine değinilecek, yanılgıların ve mağduriyetlerin yaşanmaması amacıyla konuya dikkat çekilecektir.

Ülkemiz koşullarında bağcılıkta görülen en yaygın hastalıklar külleme, mildiyö ve ölükoldur. Mantari etmenlerin uygun koşullar bulması halinde etkili olup yayıldığı bu hastalıkların, kültürel uygulamalarla önlenmesi ya da biyolojik veya kimyasal mücadelelerle giderilmesi mümkün olmaktadır. Bu hastalıkların belirtileri, meydana getirdikleri görüntüler, ayrıntılara dikkat edilmediği takdirde, farklı belirtilerle karıştırılabilmektedir. Örneğin dolu ihbarı üzerine gidilen bağın, aslında mildiyo hastalığının ileri aşamasında olduğu görülebilmektedir. Şekil 3 'de sigortalı üretici Tarsim'e dolu ihbarında bulunmuş ancak giden eksperler hasarın dolu yağışından değil mildyödan kaynaklandığını tespit etmişlerdir. Burada iki durum akla gelmektedir: Birincisi üretici, hastalığın belirtileri ile dolu yağışı belirtilerini ayırt edememektedir. İkincisi ise, meydana gelen hasarı sigorta kapsamında karşılayabilmek amacıyla bilinçli ya da bilinçsiz ihbarda bulunmaktadır. Her iki durumda da ekspertize giden eksperlerin konuya hakim olmaları büyük önem arz etmektedir.

Mildiyö, asmanın sürgün yaprak ve salkımlarında görülebilmekte, yaprakların üst yüzeyinde sarımtırak renkli tipik yağ lekeleri meydana gelmekte, alt yüzeyinde de beyaz renkli mantar tabakası oluşmaktadır. Lekeler büyüdükçe ortaları kızarmakta ve dökülmektedir (Anonim, 2018c). Dolu yağışında meydana gelen yaprak delinmeleri ve yırtılmalarının, bununla karıştırılmaması gerekmektedir. Çiçek salkımlarında ise mantar tabakası her tarafını kaplayabilir, kısa zamanda kahverengiye dönüşüp kuruyarak dökülür. Olgun taneler, hastalığa daha az duyarlıdır.

Şekil 2. Yaprakta ve salkımda mildiyö zararı görüntüleri (Anonim, 2018c)

Şekil 3. Asmada mildiyö zararı (Fotoğraf: A. Yeşilyurt Er)

Şekil 4 ‘de görülebileceği gibi, dolu yağışı olması durumunda, yağışın şiddetine, süresine ve tanelerin büyüklüğüne bağlı olarak, yaprakta düzensiz yırtılmalar, delinmeler, sürgünde yaralanmalar, kırılmalar, salkımda yaralanmalar, kopmalar meydana gelmektedir. Dolu yağışında salkımların açıkta kalan taraflarında yaralanma ve kurumalar olur, asmanın iç kısmında kalan salkımların hasar görmeme ihtimali yüksektir.

Şekil 4. Asmada dolu yağışı zararı (Fotoğraf: A. Yeşilyurt Er)

Dolu yağışı sonrası düzenli ilaçlama yapılmadığı taktirde mantari hastalık etmenleri, yara dokularından girerek bulaşırlar ve hasarın şiddetini arttırırlar.

Şekil 5. Sürgünde ve yaprakta ölükol belirtileri (Anonim, 2018a)

Ölükol, mantari bir hastalık olup, etkisini daha çok sürgünlerde göstermektedir. Sürgün dibinden itibaren 4.-5. boğuma kadar siyah lekeler, ileri aşamada çatlamalar görülür ve sürgünler gri-beyaz görünüm kazanırlar. Ölükol bulaşık sürgünlerdeki gözler genellikle ilkbaharda sürmez, sürse de seyrek ya da sağlıksız olur. Yapraklar, küçük ve siyah noktacıklıdır.

Ölükol nedeniyle sürmeyen gözler ve sürgünler asma üzerinde kurumuş gibi görünürler. Şekil.6’da dolu hasarı ihbarıyla gidilen bağda yoğun şekilde ölükol meydana geldiği, bundan dolayı da gözlerin sürmediği ve sürgünün kurumuş bir görüntü oluşturduğu görülmektedir.

Şekil 6. Ölükol nedeniyle sürmeyen, gri renge dönüşmüş sürgünler (Fotoğraf: A. Yeşilyurt Er)

Sürgünde meydana gelen bu görüntü don zararı belirtileri ile de karıştırılabilmekte, uyanmayan gözlerin dondan zarar gördüğü iddia edilmektedir. Oysa soğuktan etkilenen göz, bir bıçak yardımı ile kesildiğinde şekil 7'deki gibi kararmış olmalı, şekil 8'deki gibi yeşil olmamalıdır.

Şekil 7. Soğuktan zarar görüp kararmış gözler (Fotoğraf: A. Yeşilyurt Er)

Şekil 8. Soğuktan zarar gördüğü iddia edilen ancak ölükoldan dolayı sürmeyip, kesildiğinde canlı olduğu tespit edilen göz (Fotoğraf: A. Yeşilyurt Er)

Hasar tespiti esnasında maymuncuk zararına da dikkat etmek gerekmektedir. Çünkü bu zararlı, gözleri yiyerek beslenir ve buradan sürgün oluşmasını engeller (Şekil 9). Bu da yine soğuk zararı ile karıştırılabilir.

Şekil 9. Solda; maymuncuk yeniği nedeniyle açılmamış gözler, Sağda; Gözlerde Maymuncuk zararı (Anonim,2017)

Salkımlar koruk evresindeyken meydana gelen dolu, taneleri çatlatarak ilerleyen evrelerde hastalık belirtilerine benzer görüntüler oluşturabilir. Bu nedenle belirtinin nedenini sürgünlere, yapraklara, hasarın oluştuğu kısımların asmanın iç ya da dış kısmında oluşuna dikkat ederek belirlemek gerekmektedir (Şekil 10).

Şekil 10. Koruk evresinde yağan dolunun, salkımın dışa bakan tanelerinde meydana getirdiği çatlamalar (Fotoğraf: A. Yeşilyurt Er)

Asmada olduğu gibi diğer meyve türlerinde de benzer olaylar yaşanmaktadır. Örnek verecek olursak:

Soğuktan zarar gördüğü iddia edilip, don ihbarında bulunulan bir kiraz bahçesine gidildiğinde, durumun donun etkisi ile oluşmadığı döllenme yetersizliğinden kaynaklandığı görülmüştür. Ağaca bakıldığında üzerinde kurumuş çiçekler dikkat çekmektedir, hatta çiçeklerin soğuktan etkilendiği dahi düşünülebilecek görüntüdedir. Ancak çiçekler yakından incelendiğinde ayırt edici özellik biliniyorsa, çok kolay bir şekilde çözüme ulaşılabilir. Şekil 11 de görülebileceği gibi soğuktan zarar gören çiçeklerin dişi organları kararır ve çiçek sapında da kararma dikkat çeker.

Şekil 11. Soğuktan zarar görmüş kiraz çiçekleri (Fotoğraf: A. Yeşilyurt Er)

Ancak döllenme yetersizliğinde, döllenemeyen çiçekler ağaç üzerinde kuru bir görüntü oluştursa da dişi organlarda ve çiçek saplarında kararma meydana gelmez (Şekil 12). Bilindiği gibi kiraz çeşitlerinde, kendine kısırlık ve grup kısırlığı görülmektedir dolayısıyla bahçe kurarken çeşidin döllenme özelliklerine mutlaka dikkat edilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

Şekil 12. Döllenme yetersizliği sonucunda meyve tutmamış kiraz çiçekleri (Fotoğraf: A. Yeşilyurt Er)

Ekspertizlerde en çok dikkat çeken durumlardan biri de elmada kara leke hastalığı ile dolu etkisinin karıştırılmasıdır (Şekil 13 ve 14). Dolu etkisi ile özellikle ağacın üst ve dışa bakan taraflarındaki elmalar zarar görürken, kara leke hastalığında bu durum görülmez. Dolu izinin olduğu yer bıçakla kesildiğinde, meyve etine doğru ilerleyen bir ezilme dikkat çeker, oysa kara lekede nekrotik doku kesildiğinde meyve etinin sağlam olduğu görülür. Ancak yoğun kara leke hastalığında kabukta çatlamalar da olabilmektedir.

Şekil 13. Elmada dolu etkisi (Fotoğraf: A. Yeşilyurt Er)

Şekil 14. Elmada kara leke belirtileri

Üreticinin kara leke ve dolu etkisini ayırt edebilmesi, yapacağı uygulamalar açısından da büyük önem arz etmektedir. Şöyle ki, elmada dolu hasarı olduğunu düşünüp kara leke mücadelesi yapmazsa, hastalığın ilerlemesi durumunda çok büyük kayıplar yaşayabilir. Ya da tam tersi durum da olabilir, dolu etkisi değil de kara leke düşüncesiyle hareket edip yoğun ilaçlama yapmaya kalkışırsa, hem boşuna ilaç maliyeti oluşturur hem de elma üzerinde kimyasal ilaç yükünü arttırabilir.

Sonuçlar

Tarımsal üretim, büyük ölçüde iklim koşullarına bağlı olan bir faaliyettir. Son yıllarda etkileri daha belirgin şekilde görülen iklim değişiklikleri ve bunun sonucu olarak beklenmedik biçimde meydana gelen hava olayları tarımsal üretimi ciddi şekilde tehdit etmektedir. Birçok üzüm ve meyve üreticisi, bağını-bahçesini sökmek zorunda kalmıştır. Geçimini tarımsal üretimden sağlayan, ekonomiye katkı sağlayan köylüler, ekolojik ve ekonomik sorunlar nedeniyle şehirlere göç ederek, köyleri büyük oranda boşaltmış durumdadırlar. Bir tarım ülkesi olarak, bu sektörde yaşanan sorunların gündeme taşınarak çözüm yollarının aranması büyük önem arz etmektedir. Büyük Önder Musafa Kemal Atatürk, "Köylü milletin efendisidir" diyerek, toplumun gıda ihtiyacının ve güvenliğinin önemine dolayısıyla sektörü ayakta tutacak olan köylülerin üstlendiği misyona verilen değere vurgu yapmaktadır. Kırsalda yaşam koşulları, kenttekine oranla zordur. Dolayısıyla köylülerin o zor yaşam koşullarına katlanarak, üretime devam etmelerinin sağlanması, bu kesime verilecek devlet desteklerine bağlıdır. Tarım sektöründe yaşanan bu olumsuz gidişatın engellenmesi amacıyla Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından çalışmalar yürütülmekte, çeşitli desteklerle tarım alanlarının kullanılması teşvik edilmektedir. Ayrıca 2005 yılında çıkartılan "Tarım Sigortaları Kanunu" ile uzun yıllardır uygulanan sigorta sistemi kanunlaştırılarak, primlerin önemli bir kısmı devlet tarafından üstlenilmiştir.

Tarım sektöründe sigorta sistemi, üretimin devamlılığı, üreticilerin kendilerini güvende hissetmeleri açısından oldukça önemli bir rol üstlenmiş durumdadır. Ülkemizde uygulanmakta olan Devlet Destekli Tarım Sigortaları Sistemiyle, bitkisel ve hayvansal üretimde birçok risk sigorta kapsamına alınmış ve sistem başarılı bir şekilde yürütülmektedir. Ancak daha çok üreticiye ulaşılabilmesi, bazı olumsuz düşünce ve uygulamaların giderilebilmesi için desteğe ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktada eğitim, büyük önem kazanmakta olup üreticilere, acentelere, eksperlere yönelik yapılacak bilgilendirici çalışmaların katkısı büyük olacaktır. Bu amaçla hazırlanan çalışmada, eksperlik sürecinde, hasar tespiti esnasında karşılaşılan bazı durumlara dikkat çekilmeye çalışılmıştır. Çalışmadan da anlaşılabileceği gibi, eksperin yapacağı ekspertiz konusundaki hakimiyeti, üretici üzerinde bırakacağı güven, sistemin anlaşılması ve kabul görmesinde önemli rol oynamaktadır. Yıl boyunca emek verdiği, alacağını düşündüğü ürününün hasar görmesiyle gelir kaybına uğrayan çiftçinin, bazen kayıp kendi hatasından kaynaklanmış olsa da sigortadan beklentisi yüksek olmaktadır. Ayrıca, sigorta poliçesini düzenleyen acenteden yeterli ve doğru bilgiyi alamamışsa yanlış beklenti içerisine girmekte, gerçekleşmemesi durumunda sigorta sistemine tepkisi büyük olmaktadır. Bağında ölükol nedeniyle sürmeyen gözlerin

dondan zarar gördüğünü düşünüp, sigortadan kaybının karşılanacağı fikrine kapılan üreticiye, durumun neden kaynaklandığı anlatılmalıdır, aksi halde yanlış karar verdiği gerekçesiyle gelen eksperleri, hasarını karşılamadığı gerekçesiyle de Tarsim'i suçlayacaktır. Bu durum Tarsim açısından, hem o üreticinin kaybına hem de haksız şekilde yapılan olumsuz reklama neden olacaktır.

Son olarak, özellikle bu alanda çalışma yapan araştırmacıların, sahip oldukları bilgileri, üretim sürecinde yetiştiricilik açısından dikkat edilecek hususları, araştırmalardan elde edilen bulguları, ilgili birimlerle ya da kişilerle paylaşmasıyla; bilgilendirmeye yönelik yapılacak çalışmalarla üretici-üniversite-bürokrasi arasındaki ilişkilerin geliştirilmesiyle; bu tarz hatalı bilgiler giderilerek ve yanlış hasar ihbarları azaltılarak, hem Tarsim'in iş yükü azaltılmış hem de sektördeki sorunların çözümü kolaylaşmış ve böylece de sektörün sağlıklı bir yapıya kavuşmasına hizmet edilmiş olacaktır.

Kaynaklar

Anonim, 2017. http://www.gapteyap.org.bag-zararlilari.pdf. Altındişli,Ö., Özsemerci,F., Bağ Zararlılarının Yönetimi, Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü. Erişim tarihi: 10.06.2017

Anonim, 2018a. http://www.gidahareketi.org. Bağ Hastalık Ve Zararlıları İle Mücadele, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara, 2010. Erişim tarihi: 05.03.2018

Anonim, 2018b. http://www.hürriyet.com.tr. Demre'de Hortum Zararı. Erişim tarihi: 03.03.2018

Anonim, 2018c. http://www.tarim.gov.tr. Bağ Hastalık ve Zararlıları ile Mücadele, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Erişim tarihi: 09.03.2018

Anonim, 2018d. http://www.tuik.gov.tr. Tüik verileri 2017.

The Effect of Supplemental Irrigation on the Yield and Quality of Wheat in Semi-arid Conditions

Yahya ÇAP[1], Ali Fuat TARI[2*]

[1]Harran University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Şanlıurfa-TURKEY
[2]Harran University, Agriculture Faculty, Dept. of Agricultural Structures and Irrigation, Şanlıurfa-TURKEY
*Corresponding author: aftari@harran.edu.tr

Abstract

This research was conducted to determine the most appropriate supplementary irrigation program for winter wheat in Harran Plain conditions during the 2015-2016 production season. For this purpose, considering the periods of phenological development of wheat, the effects of different irrigation programs on wheat yield, quality and yield components were examined. In the study, 7 different irrigation programs were applied considering three different growth periods of the plant (stem elongation, heading, milk stage). As a result of the research carried out in the randomized blocks trial design, complementary irrigation practice gave the highest yield in all three growth periods. The amount of irrigation water in this area was 240 mm, the water consumption was 388 mm and the yield was 341.1 kg da^{-1}. The highest yield from only once-harvested crops during the growing season was obtained from the soaked crop during the take-off period. The yield obtained from this subject is 204.5 kg da^{-1}. The highest yields were obtained from the plants which were irrigated during the periods of uptake and heading. The yield obtained from this subject was 298.3 kg da^{-1}. The applied irrigation programs significantly affected the thousand kernel-weights weights, protein ratios, SDS values and harvest index values of the experimental subjects, but not color (b) values. The water use efficiencies of the subjects ranged from 0.53 kg m^{-3} to 0.93 kg m^{-3}, while irrigation water use efficiencies ranged from 0.67 kg m^{-3} to 1.30 kg m^{-3}.

Key Words: Harran Plain, wheat, supplementary irrigation, yield, quality

Yarı Kurak Koşullarda Tamamlayıcı Sulamanın Buğdayın Verim ve Kalitesine Etkisi

Özet

Bu araştırma, 2015-2016 üretim sezonunda Harran Ovası koşullarında kışlık buğday için en uygun tamamlayıcı sulama (TS) programını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla buğdayın fenolojik gelişme dönemleri göz önüne alınarak, uygulanan farklı sulama programlarının buğdayda verim, kalite ve verim bileşenleri üzerine etkileri irdelenmiştir. Araştırmada, bitkinin üç farklı büyüme dönemi (sapa kalkma, başaklanma ve süt olum) dikkate alınarak 7 farklı sulama programı uygulanmıştır. Tesadüf blokları deneme deseninde yürütülen araştırmanın sonucunda, her üç büyüme döneminde de tamamlayıcı sulama yapılan uygulama en yüksek verimi vermiştir. Bu konun sulama suyu miktarı 240 mm, su tüketimi 388 mm ve verimi 341.1 kg da^{-1} olmuştur. Yetişme dönemi boyunca sadece bir kez sulanan konulardan en yüksek verim sapa kalkma döneminde sulanan konudan elde edilmiştir. Bu konudan elde edilen verim 204.5 kg da^{-1} dır. Yetişme dönemi boyunca iki defa sulanan konulardan ise en yüksek verim sapa kalkma ve başaklanma dönemlerinde sulanan konudan elde edilmiştir. Bu konudan elde edilen verim ise 298.3 kg da^{-1} olmuştur. Uygulanan sulama programları deneme konularının bin dane ağırlıkları, protein oranları, SDS değerleri ve hasat indeksi değerleri önemli düzeyde etkilerken renk (b) değerlerini ise etkilememiştir. Konuların su kullanım randımanları 0.53 kg m^{-3} ile 0.93 kg m^{-3} arasında, sulama suyu kullanım randımanları ise 0.67 kg m^{-3} ile 1.30 kg m^{-3} arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Harran Ovası, buğday, tamamlayıcı sulama, verim, kalite

Giriş

Dünyada tarım alanları her geçen gün azalırken, suya olan talep ise artmaktadır. Hâlihazırda dünyadaki tarım alanlarının yaklaşık %20'sinde sulu tarım yapılmaktadır (Oweis ve Hachum, 2006). Zaten yetersiz olan tarım alanları ve su kaynaklarındaki bu baskı yakın gelecekte büyük sorunlara neden olabilecektir. O

nedenle önümüzdeki on yıllarda meydana gelebilecek gıda güvenliği ve sürdürülebilirlik sorunlarının aşılması, ancak besin ve su yönetiminde önemli değişiklikler yapılarak karşılamak mümkün olacaktır (Muelleret al., 2012). Bundan dolayı, tarım alanları giderek artan tarımsal talepleri karşılamak için doğru yönetilmeli ve kullanılmalıdır. Uygun bitkilerin seçilmesi, toprakların düzgün yönetimi, yağmur suyundan daha etkin yararlanma, toprak nemini koruma ve tamamlayıcı sulama (TS) bu alanların verimliliğini artırması ile izlenebilecek yollardır (Albeyet al., 2006; Passioura, 2006; Rockstrom ve ark., 2007). Su kaynaklarının kıt olduğu bölgelerde su verimliliğinin artırılması bir zorunluluktur. Su verimliliği, tüketilen birim hacimdeki suya karşın üretim miktarını arttırarak veya su tüketimini azaltarak aynı üretimin elde edilmesiyle geliştirilebilir (Kijne ve ark., 2003; Rijsberman, 2006).

Türkiye'nin de yer aldığı Batı Asya'da da, dünyanın bir çok yerinde olduğu gibi tarıma ayrılan kaynaklarının payı her geçen gün azalmaktadır. Bu bölgede, tipik Akdeniz iklimi hakim olup zaten yetersiz olan yağışların büyük bir kısmı kış ve bahar aylarında düşmektedir. Yetersiz su kaynakları nedeniyle ülkemizdeki sulanabilir alanların %80'inde halen kuru tarım yapılmaktadır. Bu alanlarda zorunlu olarak kış yağışlarına bağlı olarak yetiştiricilik yapılmakta olup genellikle buğday, arpa, nohut ve mercimek yetiştirilmektedir. Bu alanlara düşen yağışın yetersizliği ve gerçekleşme zamanına bağlı olarak kuru tarım yapılan bu alanlarda özellikle buğdayın son dönemlerinde bitki su stresi yaşamaktadır (Oweis ve diğerleri, 1992). Yarı kurak bölgelerdeki buğday verimi, yetişme mevsiminde düşen yağış miktarı ile doğrudan ilişkilidir (Sharma2015). Bu nedenle birim alandan elde edilen verimler yıldan yıla önemli farklılıklar göstermektedir. Düşen yağışın zamanına veya miktarına bağlı olarak uygulanabilecek ilave sulama suyu verimde önemli oranda artışa sebep olabilmektedir. Tamamlayıcı sulama (TS) olarak tanımlanan bu sulamalara araştırıcılar farklı şekilde tanımlamışlardır. Oweis pala ve ark. (2000) TS'yi yağışın, gerekli nem koşullarını sağlamak için yeterli olmadığında bitkilere ek su miktarı uygulanması olarak tanımlarken, bazı araştırmacılar göre TS, yağışın bitkinin normal gelişmesi için yeterli suyun doğal olarak sağlanamadığı zamanlarda az miktarda suyun yağışa ek olarak bitkilere uygulanmasıdır (Oweis et al., 1999). Bu tanımlamalardan da anlaşıldığı üzere TS, yağmura dayalı yetiştirilen bitkilerin verimini artırmak ve stabilize etmek için bir alternatiftir (Howell et al.,1975; Zhang et al., 1998; Oweis et al., 1999).

Dünyada, tamamlayıcı sulama araştırmaları farklı bitkilerle en çok Güney ve Güneybatı Asya'da yürütülmüştür. TS, özellikle Suriye'de ve güney ve doğu Akdeniz ülkelerinde yaygın olarak uygulanmaktadır. Suriye'de yürütülen ilk araştırmalar, buğdaya iki veya üç sulama ile uygulanan 80-200 mm tamamlayıcı sulamanın buğdayda tane verimini %36 ile %450 arttığını ve tam sulama koşullarına yakın verim elde ettiğini göstermiştir (Perrier ve Salkini, 1991; Oweis, 1994). Mahmood, (2015)'un yürüttüğü araştırma sonuçlarına göre kurak dönemlerde sınırlı miktarda uygulanan TS'nın, buğday ve yer fıstığı veriminde ve çiftçilerin uygulamalarına kıyasla net gelirde artışa neden olabileceğini bildirmiştir. Hindistan'da yürütülen bir başka araştırmada ise buğdaya uygulana iki ek sulama ile sulanmayan konuya iki katından fazla verim elde edilmiştir (Sharma and Shharma, 2015). Sorgum bitkisi ile yürütülen bir araştırmada ise ek sulamanın, sorgum verimini %41 arttırdığı saptanmıştır Fox ve Rockström (2000).

Bu araştırma, Harran Ovası koşullarında 2015-2016 üretim sezonunda kışlık buğday için en uygun tamamlayıcı sulama programını geliştirmek için yürütülmüştür. Bu amaçla buğdayın büyüme mevsimi boyunca fenolojik gelişme dönemleri göz önüne alınarak, uygulanan farklı sulama programlarının buğdayda verim, kalite ve verim bileşenleri üzerine etkileri irdelenmiştir.

Materyal ve Metot

Araştırma, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan Şanlıurfa ilinde yürütülmüştür. Araştırma yeri, Harran Ovasında yer alan ve Şanlıurfa ilinin 20 km güneydoğusunda bulunan Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma alanında yer almaktadır. Deneme yerinin deniz seviyesinden yüksekliği 496 m olup 37° 16'

kuzey enlemi 38° 99' doğu boylamında yer almaktadır.

Araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri

Şanlıurfa, Güneydoğu Anadolu iklim bölgesinde yer almakla beraber, Akdeniz ikliminin etkisi de kısmen görülmektedir. Yazları çok sıcak ve kurak, kışları ise ılık olan bir iklim özelliği göstermektedir. Deneme yerinin yıllık ortalama yağışı 451 mm olup bu yağışın tamamına yakını kış ve ilkbahar aylarında düşmektedir.

Deneme yeri toprakları hafif alkali (7.43), organik madde bakımından fakir (%1.47), kireçli (% 25.6) ve fosfor (P_2O_5)bakımından orta (2.56 kg da^{-1}), potasyum bakımından zengin (128.3 kg da^{-1}) durumdadır.

Tarımsal işlemler

Denemede bölgede yaygın olarak tarımı yapılan ve makarnalık olarak yetiştirilen Sarı Çanak 98 çeşidi kullanılmıştır. Ekim 11.11.2015 tarihinde hububat mibzeri ile yapılmış olup çıkış tamamlandıktan sonra parseller 3.0 x 5.0 m (15 m^2) boyutlarında deneme parselleri oluşturulmuştur. Konular arasında su geçişi olmaması için parseller arasında mesafe 2.0 m tekerrürler arasında ise 3 m boşluk bırakılmıştır. Gübrelemede tüm konulara eşit olarak 8 kg da^{-1} P_2O_5 ile 14 kg kg da^{-1} N verilmiştir. Taban gübresinin tamamı ile azotlu gübrenin yarısı ekimde, azotlu gübrenin kalan yarısı ise kardeşlenme döneminde verilmiştir. Hasat 25.05.2016 tarihinde orak ve tırpan kullanılarak yapılmıştır. Hasat işlemi yapılırken, parsel başlarından 0.5 m, kenarlardan dörder sıra kenar tesiri olarak atılmış ve 4.0 m x 2.0 m (8 m^2) boyutlarındaki kalan kısım hasat edilmiştir.

Deneme deseni ve deneme konuları

Tesadüf blokları deneme deseninde 8 konulu ve 3 tekerrürlü ve olarak yürütülen bu araştırmada deneme konuları buğday bitkisinin büyüme dönemleri esas alınarak oluşturulmuş olup oluşturulan deneme konuları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme konuları sulama dönemleri tablosu

Konu	Sapa Kalkma Dönemi	Başaklanma Dönemi	Süt Olum Dönemi	Sulama sayısı
I_0	-	-	-	0
I_1	S*	S	S	3
I_2	S	S	-	2
I_3	S	-	S	2
I_4	-	S	S	2
I_5	S	-	-	1
I_6	-	S	-	1
I_7	-	-	S	1

(*) Sulama yapılacak

Sulama, su tüketimi ve su kullanım randımanları

Sulama suyu miktarı tüm sulamalarda fiks alınmış ve 80 mm olarak uygulanmıştır. Sulamalar damla sulama sistemiyle yapılmış ve böylece parsel alanının tamamı eşit ıslatılmıştır. Deneme konularının bitki su tüketimlerinin belirlenmesinde su dengesi eşitliğinden yararlanılmıştır. (Garrity ve ark. 1982)

$$ET=I+P+K-D-R\pm\Delta S$$

Eşitlik'de ET: bitki su tüketimini (mm), I: sulama suyunu (mm), P: yağışı (mm), K: kapilar yükselişi (mm), D: derine süzülme kayıplarını (mm), R: yüzey akışı (mm) ve ΔS:toprak profilindeki nem değişimini (mm) göstermektedir. Hesaplamalarda K, R ve D sıfır alınmıştır.

Su kullanım randımanlarının belirlenmesi için Howell ve ark. (1990) tarafından belirtilen eşitliklerden yararlanılmıştır.

$$WUE = \frac{Y}{ET} \qquad IWUE = \frac{Y - Yo}{I}$$

Eşitliklerde; WUE: su kullanım randımanını (kg m^{-3}), IWUE: sulama suyu kullanım etkinliğini (kg m^{-3}), Y: verimi (kg da^{-1}), Y_o: susuz konunun verimini (kg da^{-1}), I: sulama suyu miktarını (m^{-3}), ET ise toplam su tüketimini (m^{-3})

ifade etmektedir.

Elde edilen sonuçların istatistikî değerlendirmelerinde, sulama düzeyi ile verim ve verim unsurları arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesinde Minitab paket programından yararlanılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Uygulanan sulama suyu miktarları ve su tüketimleri

Deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarları ve sulama zamanlarına bağlı olarak konuların su tüketim miktarları farklılık göstermiştir. Araştırmada ele alınan konulara ait sulama suyu miktarları, hesaplanan mevsimlik bitki su tüketim değerleri ve su kullanım randımanları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Deneme konularına ilişkin sulama suyu ve mevsimlik su tüketimi (ET), ve su kullanım randımanı değerleri

Konular	Sulama sayısı	Sulama suyu (mm)	ET (mm)	WUE (kg m^{-3})	IWUE (kg m^{-3})
I_0	0	0	189	0.53	-
I_1	3	240	388	0.88	1.00
I_2	2	160	322	0.93	1.24
I_3	2	160	312	0.88	1.09
I_4	2	160	306	0.84	0.98
I_5	1	80	256	0.80	1.30
I_6	1	80	245	0.75	1.04
I_7	1	80	237	0.65	0.67

Deneme konularına her sulamada, TS'nın gereği olarak toprak nem içeriğine bakılmaksızın fiks 80 mm sulama suyu uygulanmıştır. Bu nedenle deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarları bir kez sulanan konularda (I_5, I_6, ve I_7) 80 mm, iki kez sulanan konularda (I_2, I_3 ve I_4) 160 mm üç kez sulanan I_1 konusunda ise 240 mm olmuştur. Uygulanan sulama suyu miktarına ve uygulama dönemine bağlı olarak konuların su tüketim miktarları da değişiklik göstermiştir. Su tüketim miktarını etkileyen bir diğer önemli unsur da yağıştır. Uzun yıllar ortalamasına göre Ekim-Mayıs döneminde 374 mm yağış alan deneme alanı, denemenin yürütüldüğü yılın Ekim Mayıs döneminde sadece 149.5 mm yağış almıştır. Bu nedenle buğdayın yıllık su tüketimi çok düşük gerçekleşmiştir. Buğdayın ekim döneminde ortalamalar civarında düşen yağış özellikle ilkbahar aylarında ortalamanın çok altında kalmıştır.

Deneme konularının su kullanım randımanları (WUE) 0.53 kg m^{-3} ile 0.93 kg m^{-3} arasında sulanan konuların söz konusu değerleri ise 0.65 kg m^{-3} ile 0.93 kg m^{-3} arasında değişmiştir. En yüksek su kullanım randımanı ilk iki dönemde sulanan I_2 konusundan elde edilmiştir. Uygulanan sulama suyu miktarı azaldıkça WUE değerleri de düşüş göstermiş, susuz konuda en düşük seviyede kalmıştır. Sulama suyu kullanım randımanları (IWUE) sulama programlarının değerlendirilmesinde ve sulama stratejilerinin oluşturulmasında başvurulan önemli bir kriterdir. Söz konusu değerler sulama zamanına bağlı olarak önemli farklılıklar göstermiştir. Bir kez sulanan konuların IWUE değerleri 0.67 kg m^{-3} ile 1.30 kg m^{-3} arasında değişmiştir. Yaklaşık iki kata ulaşan bu farklılık sulama zamanın ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. En yüksek IWUE sapa kalkma döneminde sulanan konudan elde edilirken en düşük değer ise son iki dönem sulanan I_7 konusundan elde edilmiştir.

Dane verimi ve kalite

Araştırmada, deneme konularından elde edilen verimler ve bazı kalite değerleri belirlenmiş olup elde edilen sonuçlar Çizelge 3'de özetlenmiştir.

Çizelge 3. Deneme Konularından elde edilen dane verimleri ve bazı kalite değerleri

Konu	Verim (kg da^{-1})	Bin dane ağırlığı (g)	Protein oranı (%)	b değeri	mSDS (ml)	Hasat İndeksi
I_0	100.2 f	33.00 e	12.50 d	17.53	14.30 b	0.23 d
I_1	341.1 a	39.50 a	13.10 bcd	17.38	15.00 ab	0.32 a
I_2	298.3 b	36.70 bc	13.60 ab	18.06	16.30 ab	0.31 ab
I_3	274.0 bc	37.10 abc	12.90 bcd	17.15	15.30 ab	0.28 abc
I_4	256.5 c	39.00 ab	13.10 bcd	17.81	15.30 ab	0.27 bcd
I_5	204.5 d	34.10 de	13.20 bc	18.34	16.00 ab	0.27 bcd
I_6	183.5 de	35.70 cd	13.90 a	16.93	16.70 a	0.30 ab
I_7	153.7 e	36.50 bcd	12.80 cd	16.83	14.70 ab	0.25 cd

Deneme konularından elde edilen dane verimi ve kalite değerleri varyans analizine tabi tutulmuş ve analiz sonucunda verim, bindane ağırlığı, protein oranı, SDS değeri ve hasat indeks değeri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli olduğu, b değerinin ise sulamalardan etkilenmediği saptanmıştır. Varyans analizine göre sulamalardan etkilenen verim ve kalite kriterleri Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuş, meydana gelen Ducan grupları Çizelge 3'de gösterilmiştir.

Araştırma konularından elde edilen buğday verimleri 100.2 kg da^{-1} ile 341.1 kg da^{-1} arasında değişmiştir. En yüksek verim üç büyüme döneminde de sulanan I_1 konusundan elde edilmiş en düşük verim ise susuz konudan I_0 elde edilmiştir. Duncan gruplamasına göre I_1 konusu tek başına ilk grupta yer alırken, ikinci grupta sapa kalkma ve başaklanma dönemlerinde sulanan I_2 konusu yer almıştır. Elde edilen verimler ülkemiz koşulları için düşük kalsa da az yağış alan bölgelerden elde edilen sonuçlara benzerlik göstermektedir. Örneğin Ürdün'de buğdayda tamamlayıcı sulama konusunda yürütülen bir araştırmada benzer sonuçlar elde edilmiş olup, susuz konudan 83 kg da^{-1}, en fazla su uygulanan konudan ise 371 kg da^{-1} verim elde edilmiştir (Abu-Awwad ve Kharabsheh, 2000).

Bin dane ağırlığının tahıllarda tane verimini etkileyen önemli özelliklerden biri olduğu birçok araştırıcı tarafından bildirilmiştir (Gençtan ve Sağlam, 1987; Korkut ve ark., 1993). Bu araştırmada konuların su tüketimleri arttıkça bindane ağırlıkları da artmıştır. Duncan gruplamasında, dane veriminde de olduğu gibi her yetişme dönemi sulanan I_1 konusu tek başına ilk grubu oluşturmuştur. Hiç sulanmayan I_0 konusu ise son grupta yer almıştır. Uygulanan sulamalardan bin dane ağırlığı üzerine etkisi en az olan sapa kalkma döneminde yapılan sulamalar olmuştur. Tarı ve ark. (2014) da, bu araştırma sonuçlarına benzer sonuçlar elde etmişler ve süt olum ve başak çıkarma dönemlerinde yapılan sulamaların bin dane ağırlığını sapa kalkma sulamasına göre daha fazla artırdığını belirtmişlerdir.

Protein içeriği de makarnalık buğdaylarda protein miktarı, irmik kalitesinin belirlemede önemli bir yer tutmakla birlikte kullanım amacını da etkileyen en önemli kalite özelliğidir. Oluşan Duncan grupları incelendiğinde, konular 6 farklı grupta yer almışlardır. Akkaya (1994)'nın da belirttiği gibi en yüksek protein oranı en fazla verim alınan konudan elde edilmemiştir. En yüksek protein oranı %13.90 ile sadece başaklanma dönemi sulanan I_6 konusunda en düşük protein oranı ise %12.50 ile hiç sulanmayan I_0 konusundan elde edilmiştir.

Makarna ve bulgur sanayinde sarı renk (karotenoid) esas kalite ölçüsü olarak kabul edilmektedir. Makarnalık buğdaylarda pigment miktarı yüksek bir kalıtım derecesine sahip olmakla birlikte çevre şartlarından da etkilendiği birçok araştırıcı tarafından bildirilmektedir (Matsuo, 1982; Borelli ve ark., 1998; Karaduman ve ve ark., 2012). Konuların ortalama (b) değeri en düşük 16.83 ile I_5 konusundan en yüksek (b) değeri 18.34 ile I_6 konusundan elde edilmiştir. Yapılan varyans analizine göre konular arasında istatistiki olarak herhangi bir fark bulunmasa da sapa kalkma dönemi sulanan konularda renk (b) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Sedimentasyon değeri, buğday tanesindeki protein kalitesi hakkında bilgi veren bir başka önemli bir kalite özelliğidir. Deneme konularında ele alınan konulara dair SDS

ortalama değerleri en yüksek değer 16.70 ml ile sadece başaklanma dönemi sulanan I_6 konusu olurken en düşük değer olarak da 14.30 ml değere sahip hiç sulama yapılmayan I_0 konusundan elde edilmiştir. Sözen ve Yağdı (2005) 19.5-31.3 ml (zeleny) 5.18-7.93 ml (mini); Şahin ve ark. (2006) 11-16.1 ml (mini); Kılıç ve ark. (2007) 12.0-38.0 ml (zeleny) arasında değişen değerler bildirmişlerdir.

Deneme konularından elde edilen dane verimi ile biomas miktarları birlikte değerlendirilerek konulara ilişkin hasat indeks değerleri hesaplanmıştır Deneme konularında ele alınan konulara dair hasat indeksi ortalama değerleri 0.23 ile 0.32 arasında değişmiştir. En yüksek hasat indeksi değeri 0.32 ile her üç dönem sulanan I_7 konusundan elde edilirken, en düşük hasat indeksi değeri 0.23 ile sulama yapılmayan konudan elde edilmiştir. Uygulanan Duncan testi sonucu konular 6 farklı grupta yer almışlardır. İlk grupta en çok sulanan konu (I_2) tek başına yer alırken, I_6 ve I_7 konuları ise son grupta yer almışlardır.

Sonuçlar

Bu çalışmada Güneydoğu Anadolu Bölgesinde önemli bir yetiştirilme potansiyeline sahip olan buğdaya uygulanan tamamlayıcı sulamaların verim ve kaliteye incelenmiştir.

Araştırmada bitki büyüme dönemlerine (sapa kalkma, başaklanma ve süt olum) bağlı olarak 7 ayrı sulama konusu ve birde susuz konu ele alınmıştır. Oluşturulan 7 sulama konusunun üçü 1 kez, üçü 2 kez ve bir tanesi de 3 kez sulanmıştır. Her sulamada konulara 80 mm fiks sulama suyu uygulanmıştır. Her üç dönemde de sulanan I_1 konusunun mevsimlik su tüketimi 388 mm olarak belirlenirken, en düşük su tüketimi ise 189 mm olarak susuz konuda gerçekleşmiştir.

Buğday bitkisinde farklı dönemlerde yapılan tamamlayıcı sulamanın buğday verim ve kalitesini önemli düzeyde etkilemiştir. Her üç dönemde sulama yapılan I_1 konusundan en yüksek verim elde edilmiştir (341.1 kg da^{-1}). Yetişme dönemi boyunca sulanmayan I_0 konusundan ise 100.2 kg da^{-1} verim elde edilmiştir.

Buğday bitkisi yetiştiriciliğinde, önemli bir kalite parametrelerinden olan bindane ağırlığı en yüksek 39.5 g ile I_1 konusundan, en düşük ise 33.0 g ile I_0 konusundan elde edilmiştir. Kalite parametrelerinden bir diğeri ise buğday protein içeriğidir. Buğday protein içeriği ile farklı dönemlerde yapılan tamamlayıcı sulama arasında istatiksel açıdan önemli bir farklılık görülmüştür. Sadece başaklanma dönemi sulama yapılan I_6 konusunda maksimum protein içeriği saptanmıştır.

Analiz sonuçlarına göre deneme konularının ortalama SDS değerleri 14.30-16.70 ml arasında değişmiştir. En yüksek değer 16.70 ml ile sadece başaklanma dönemi sulanan I4 konusu olurken en düşük değer olarak da 14.30 ml değere sahip hiç sulama yapılmayan I0 konusundan elde edilmiştir. Renk (b) değeri de makarnalık buğdayda önemli kalite kriterlerindendir. Bu araştırmadan elde edilen (b) değeri 16.83 ile 18.34 arasında değişmiştir. En düşük (b) değerinin 16.83 ile I_7 konusundan elde edilmişken; en yüksek (b) değeri 18.34 ile I_5 konusundan elde edilmiştir.

Su kullanım randımanları, sulama suyu miktarının ve sulama zamanının verim üzerine etkisini değerlendirmede başvurulan önemli bir kriterdir. Bu araştırmada deneme konularının su kullanım randımanları 0.53 kg m^{-3} ile 0.93 kg m^{-3} arasında sulama suyu kullanım randımanları ise 0.67 kg m^{-3} ile 1.30 kg m^{-3} arasında değişim göstermiştir.

Su kaynaklarının yetersiz olduğu koşullarda yapılan tamamlayıcı sulama verimi üç katından fazla artırmaktadır. Topraktaki nem açığını dikkate almaksızın az miktarlarda uygulanan tamamlayıcı sulamalar buğdayın gelişme dönemlerine bağlı olarak farklı düzeylerde verim ve kaliteyi etkilemektedir. Bu araştırmanın sonuçlarına göre, bölgemizde buğday yetiştiriciliğinde yapılacak tamamlayıcı sulamalar, eğer bir kez yapılacak ise sapa kalkma döneminde, iki kez yapılacak ise sapa kalkma ve başaklanma dönemlerinde birer kez yapılmalıdır. Su kaynağının üç kez tamamlayıcı sulama yapmak için yeterli olduğu koşullarda ise buğday sapa kalkma, başaklanma ve süt olum dönemlerinde olmak üzere üç kez sulanmalıdır.

Teşekkür

Bu çalışma, Yahya ÇAP'ın Yüksek Lisans tezinden üretilmiş olup, Harran Üniversitesi

Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyon Başkanlığı tarafından 16030 numaralı proje ile desteklenmiştir. İlgili kuruma desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Abu-Awwad, M. and Kharabsheh, A., 2000. Influence of supplemental irrigation and soil surface furrowing on barley yield in arid areas affected by surface crust. Journal of Arid Environments, 46:227-237.

Akkaya, A., 1994. Buğday Yetiştiriciliği. Sütçüimam Ünv. Ziraat Fakültesi Ders kitapları Yayın No: 1, 78s. Kahramanmaraş.

Aydoğan S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Türköz, M., 2010. İleri makarnalık buğday hatlarının farklı çevrelerde verim ve kalite özellikleri yönünden değerlendirilmesi. HRÜ. Zir. Fak. Dergisi, 14(4): 23-31.

Borelli, G.M., Troccoli, A., Di Fonzo, N., Fares, C., 1998. Durum wheat lipoxygenase activity and other quality parameters that affect pasta color. Cereal Chem.; 76(3): 335-340.

Fox, P. and Rockström, J. 2000. Water-harvesting for supplementary irrigation of cereal crops to overcome intra-seasonal dry-spells in the Sahel. Physics Chem. Earth, Part B: Hydrology, Oceans and Atmosphere 253: 289-296.

Gençtan, T., Sağlam, N., 1987. Ekim zamanı ve ekim sıklığının üç ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkisi. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim. Bursa. s. 171-183.

Howell, T.A., Hiler, E.A., Redel, D.L., 1975. Optimization of water use efficiency under high frequency irrigation. II. System simulation and dynamic programming: evapotranspiration and yield relationship. Trans. ASAE 18 (5), 8793–8887.

İlbeyi, A., Üstun, H., Oweis, T., Pala, M., Benli, B., 2006. Wheat water productivity and yield in a cool highland environment: effect of early sowing with supplemental irrigation. Agric. Water Manage. 82, 399–410.

Karaduman Y., Avcıoğlu R. Çakmak, M., 2012. Makarnalık buğday ıslah materyalinde karotenoid pigment miktarının ekstraksiyon ve reflektans kolorimetre metotları İle belirlenmesi. (online): http://dosya.bdutae.gov.tr/sempozyum-kitap-290- 534.pdf

Kılıç, H., Dönmez, E., Yazar, S., Sanal, T., Altıkat, A. 2007. Elazığ ve Malatya şartlarına uygun makarnalık buğday çeşitlerinin belirlenmesi. Bitkisel Araştırma Dergisi 2: 6-13.

Kijne, J.W., Barker, R., Molden, D., 2003. Water productivity in agriculture: limits and opportunities for improvement. CAB International, Wallingford, UK;

Korkut, K. Z., Sağlam, N., Başer, İ., 1993. Ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda verimi etkileyen bazı özellikler üzerine araştırmalar. Trakya Üniv. Zir. Fak. Der. 2 (2):111-118.

Matsuo, R.R. and Dexter, J.E., 1980. Relationship between some durum wheat characteristics and semolina milling properties. Canadian Journal of Plant Science. 60, 49-53.

Mueller, N., Gerber, J.S., Johnston, M., Ray, D.K., Ramankutty, N., Foley, J.A., 2012. Closing yield gaps through nutrient and water management. Nature 490, 254–257.

Mahmood, A., Oweis, T., Ashraf M., Majid, A., Aftab, M., Aadal, N.K., Ahmad I., 2015. Performance of improved practices in farmers fields under rainfed and supplemental irrigation systems in a semi-arid area of Pakistan. Agri. Water Manag. 155: 1–10

Oweis, T., H. Ziedan, and A. Taimeh. 1992. Modeling approach for optimizing supplemental irrigation management. Proc. Int. Conf. on Supplementary Irrigation and Drought Water Management, Valenzano, Italy. 27 Sept.–2 Oct. 1992. Inst. Medit. Agron., Valenzano, Bari, Italy.

Oweis, T. 1994. Supplemental irrigation: An option for improved water use efficiency. p. 115–131. In Proc. Regional Seminar on the Optimization of Irrigation in Agriculture, Amman, Jordan. 21–24 Nov. 1994.

Oweis, T.Y., Pala, M., Ryan, J., 1999. Management alternatives for improved durum wheat production under supplemental irrigation in Syria. Eur. J. Agron. 11, 255–266.

Oweis T., Zhang, H., Pala, M. 2000. Water use efficiency of rainfed and ırrigated bread wheat in a Mediterranean Environment. Agron. J. 92:231–238.

Oweis, T.; Hachum, 2006, A.Water harvesting and supplemental irrigation for improved water productivity of dry farming systems in West Asia and North Africa. Agric. Water Manag. 80, 57–73.

Perrier, E.R., and A.B. Salkini. 1991. Supplemental irrigation in the Near East and North Africa. Kluwer Acad. Publ., Netherlands

Passioura, J., 2006. Increasing crop productivity when water is scarce – from breeding to field management. Agric. Water Manage. 80, 176–196.

Rijsberman, F.R., 2006. Water scarcity: fact or fiction? Agric. Water Manage. 80, 5–22.

Rockstrom, J., Habtibu, N., Oweis, T., Wani, S., Farahani, F., 2007. Managing water in rainfed agriculture. In: Molden, D. (Ed.), Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water

Sharma K.R., and Sharma, V., 2015. Supplemental irrigation from harvested rainwater to enhance yield and economic returns from wheat in sub-montane region of Jammu, India. Journal of Soil & Water Conservation 14(3): 219-226.

Sözen, E. ve Yağdı, K. 2005. Bazı ileri makarnalık buğday (Triticum durum Desf.) hatlarının

kalite özelliklerinin belirlenmesi. Uludag. Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 19 (2): 69-81.

Şahin, M., Akçura, M. Göçmen, A. Aydoğan, S., 2006. Makarnalık buğday ıslahında renk spektrofotometresi ile ölçülen parametrelerin değerlendirilmesi. Bitkisel Araştırma Dergisi, 2: 17–21.

Tarı, A.F., 2016. The effects of different deficit irrigation strategies on yield, quality, and water-use efficiencies of wheat under semi-arid conditions. Agricultural Water Management 167: 1-10

Zhang, H., T. Oweis, S. Garabet, and M. Pala. 1998. Water use efficiency and transpiration efficiency of wheat under rainfed and irrigation conditions in a Mediterranean environment. Plant Soil 201:295–305.

Climate Change, Water Resources and Food Safety

Belgin ÇAKMAK[1], M. Sevba ÇOLAK[1*]

[1]Ankara University, Agriculture Faculty, Dept. of Agricultural Structures and Irrigation, Dışkapı/ANKARA
*Corresponding author: smyilmaz@ankara.edu.tr

Abstract

Water is a fundamental element of living things. Water, an renewable natural resource, is also a limited resource. While the demand for water resources increases from one side, the water resources that can be used from the other side are gradually decreasing. Much of your food needs come from irrigated farming areas. Vegetable and animal food is produced with water. In this respect, water is an important means of ensuring food safety. Food safety is the sustainable production of healthy and reliable food at sufficient levels of physical, chemical, biological and hygienic controls at every stage of production so that it will not harm the environment and human health, from the farm to the table. In our country the most water user sector is agriculture. The agriculture sector faces two major problems: increased food demand and drought due to climate change. As demand for water resources becomes increasingly limited, the amount of water used in agriculture is limited and food safety risks arise. Decrease in water potential and increased water demand necessitate effective use of water resources. It is not possible to provide food safety without water security. Approximately 300 million hectares of 1.5 billion hectares of agricultural land in the world can be irrigated, while the rest of the world is heavily cultivated. Effective use of water in agriculture in the coming years will have a great influence. In this study, climate change, water resources and food safety will be informed in our country and the impact of climate change on food safety and water resources will be evaluated.

Key Words: Climate change, water resources, food safety

İklim Değişikliği, Su Kaynakları ve Gıda Güvenliği

Özet

Su, canlıların yaşamı için temel bir unsurdur. Yenilebilir bir doğal kaynak olan su, aynı zamanda sınırlı bir kaynaktır. Bir taraftan su kaynaklarına olan talep artarken diğer taraftan kullanılabilir nitelikteki su kaynakları giderek azalmaktadır. Gıda ihtiyacının büyük bir bölümü sulu tarım alanlarından karşılanmaktadır. Bitkisel ve hayvansal gıda su ile üretilmektedir. Bu açıdan su, gıda güvenliğinin sağlanmasında önemli bir araçtır. Gıda güvenliği, tarladan sofraya kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek biçimde üretimin her aşamasında fiziksel, kimyasal, biyolojik ve hijyenik açıdan kontrolleri yeterli düzeyde yapılmış, sağlıklı ve güvenilir gıdaların sürdürülebilir bir biçimde üretilmesidir.
Ülkemizde en fazla su kullanıcı sektör tarımdır. Tarım sektörü, artan gıda ihtiyacı ve iklim değişikliği nedeniyle yaşanan kuraklık olmak üzere iki büyük sorunla karşı karşıyadır. Giderek kısıtlı hale gelen su kaynaklarına talep hızla arttıkça, tarımda kullanılan su miktarı kısıtlanmakta ve gıda güvenliği riske girmektedir. Su potansiyelindeki azalma ve artan su talebi, su kaynaklarının etkin kullanımını zorunlu kılmaktadır.
Su güvenliği olmadan gıda güvenliğinin sağlanması mümkün değildir. Dünyadaki 1,5 milyar hektar tarımsal alanın yaklaşık 300 milyon hektarı sulanabilmekte, geri kalanında yağışlara dayalı kuru tarım yapılmaktadır. Gelecek yıllarda tarımda suyun etkin kullanımı büyük bir öneme sahip olacaktır. Bu çalışmada, ülkemizde iklim değişikliği, su kaynakları ve gıda güvenliği ile ilgili bilgi verilip, iklim değişikliğinin gıda güvenliği ve su kaynaklarına etkileri tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: İklim değişikliği, su kaynakları, gıda güvenliği

Giriş

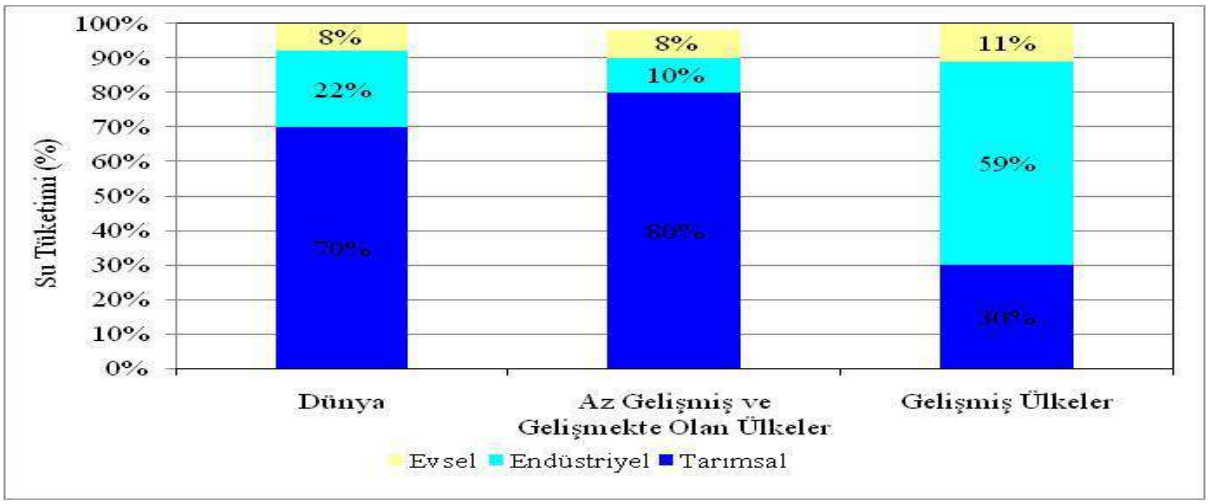
Su, ikamesi olmayan bir doğal kaynak olarak canlıların yaşamı için gereklidir. Ülkelerin hedefi, yenilenebilir bir doğal kaynak olan suyun israfının önlenerek etkin kullanımının sağlanmasıdır. Su kaynaklarına olan talebin artışı suyun nerede, ne zaman ve nasıl kullanıldığının bilinmesini gerektirmektedir. Gelecek yıllarda

özellikle sulu tarımda suyun daha verimli kullanımı çok büyük bir öneme sahip olacaktır. 2025 yılında dünya gıda ihtiyacını karşılamak için hububat üretiminin %38 artış zorunluluğun kıt olan su kaynaklarını daha da baskılayacağı tahmin edilmektedir (Seckler ve ark., 1999).

Bitkisel ve hayvansal gıda su ile üretilmektedir. Bu açıdan su, gıda güvenliğinin sağlanmasında önemli bir araçtır. Gıda güvenliği, tarladan sofraya kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek biçimde üretimin her aşamasında fiziksel, kimyasal, biyolojik ve hijyenik açıdan kontrolleri yeterli düzeyde yapılmış, sağlıklı ve güvenilir gıdaların sürdürülebilir bir biçimde üretilmesidir. Gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de en fazla su kullanıcı sektör olan tarım sektörü, nüfusa bağlı olarak artan gıda ihtiyacı ile iklim değişikliği nedeniyle azalması beklenen su potansiyeli olmak üzere iki büyük sorunla karşı karşıyadır. Giderek kısıtlı hale gelen su kaynaklarına talep hızla arttıkça, tarımda kullanılan su miktarı kısıtlanmakta ve dünya gıda güvenliği tehlikeye girmektedir (Çakmak ve Aküzüm, 2009).

Su güvenliği olmadan gıda güvenliğinin sağlanması mümkün değildir. Dünyada su ve gıda güvenliği konusu ilk defa 2012'de Uluslararası Stockholm Su Haftası'nda tartışılmıştır. Stockholm Su Haftası'nda; dünyada 900 milyon kişinin açlık sınırında yaşadığı, 2 milyar kişinin yetersiz beslendiği buna karşılık 1,5 milyarı'n gereğinden çok fazla tükettiği belirtilmiştir. Dünyada yaşam biçimi böyle devam ederse 2050'ye doğru su ve gıda sıkıntısının beklendiğinin altı çizilmiştir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün bildirdiğine göre dünyada 2050 yılına kadar 9 milyar olacak nüfusu beslemek için gıda üretiminde %70 artış olması gerekmektedir. Dünyadaki 1,5 milyar hektar tarımsal alanın yaklaşık 300 milyon hektarı sulanabilmekte, geri kalanında yağışlara dayalı kuru tarım yapılmaktadır (Çakmak 2016).

Nüfus, su kaynaklarının kullanımını etkileyen en önemli faktördür. Dünya nüfusunun 2025'de 8 milyara ulaşacağı ve gıda ihtiyacının %60 artacağı beklenmektedir. İnsan sağlığı için güvenli içme ve kullanma suyuna sahip olma, mutlaka gereklidir. Dünya genelinde ülkelerin gelir gruplarına göre su kullanımı değerlendirildiğinde, sanayi sektöründe kullanılan su, az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerde %10 olmasına rağmen gelişmiş ülkelerde %59'a kadar çıkmaktadır. Gelir düzeyi düşük ülkelerde su kullanımında en yüksek payı tarım sektörü almasına karşın, gelir düzeyi yükseldiğinde tarımın yerini sanayi sektörü almaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Dünyada sektörlere göre su kullanımı (Anonymous 2003)

Ülkemizde teknik ve ekonomik olarak tüketilebilecek yeraltı ve yerüstü su miktarı 112 milyar m^3'tür. 28.05 milyon hektar tarım yapılabilir arazinin 25.75 milyon hektarı sulanabilir özelliktedir. Mevcut su potansiyeli ile ekonomik olarak sulanabilecek arazi miktarı ise 8.5 milyon hektardır. Bu alanın 6,225 milyon hektarlık bölümü sulamaya açılmış olup, bunun 3.935 milyon hektarı Devlet Su İşleri Genel

Müdürlüğü (DSİ) tarafından işletmeye açılmıştır (DSİ 2015).

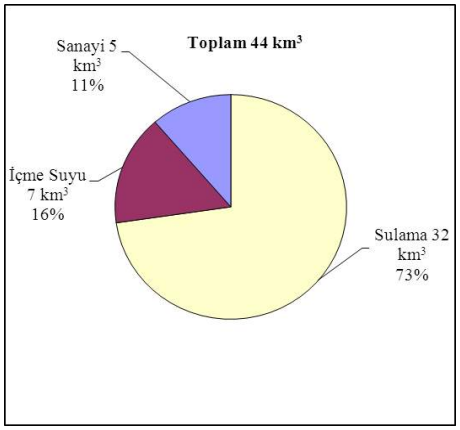
Ülkemizde mevcut su potansiyeli 112 milyar m3 ün yaklaşık %40'na karşı gelen 44 milyar m3 su kullanılmaktadır. Türkiye'de 2023 yılına kadar ekonomik kullanılabilir potansiyeli olan 112 milyar m³ suyun tamamının geliştirilmesi ve aynı zamanda ekonomik sulanabilir 8.5 milyon hektar alanın tümünün sulanması hedeflenmektedir. Ülkemizde kullanılan toplam suyun yaklaşık olarak % 74'ü sulamada kullanılmaktadır (Çakmak ve ark., 2013).

En fazla su tarım sektöründe kullanılmaktadır. Tarım sektörü bir taraftan nüfusa bağlı olarak artan gıda ihtiyacı diğer taraftan da iklim değişikliği nedeniyle azalan su potansiyeli olmak üzere iki büyük tehdit altındadır. Giderek kısıtlı hale gelen su kaynaklarına talep hızla arttıkça, tarımda kullanılan su miktarı kısıtlanmakta ve gıda güvenliği tehlikeye girmektedir. Su potansiyelindeki azalma ve artan su talebi, su kaynaklarının etkin kullanımını zorunlu kılmaktadır.

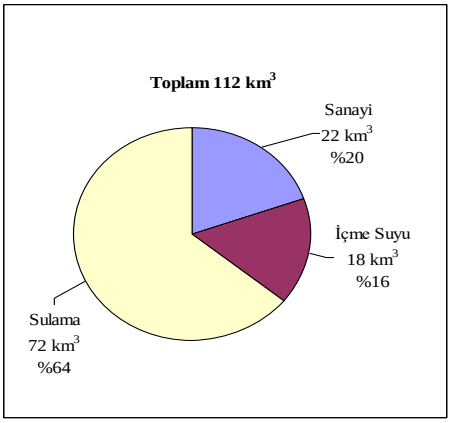
Bu çalışmada; mevcut su kaynaklarının kullanımı, gıda güvenliği ve iklim değişikliği konuları ilgili bilgi verilmiş ve tartışılmıştır.

Türkiye'de Su Kaynakları ve Su Yönetimi

Ülkemizde yıllık yağış ortalaması 643 mm ve bunun su olarak karşılığı 501 milyar m^3'tür. Çeşitli nedenlerle kaybolan suyun yaklaşık 234 milyar m^3'ü kullanılabilir niteliktedir. Teknik ve ekonomik olarak tüketilebilecek yeraltı ve yerüstü su miktarı 112 milyar m^3'tür. Bunun 95 milyar m^3'ü yurtiçinden doğan akarsulardan, 3 milyar m^3'ü yurtdışından ulaşan akarsulardan ve 14 milyar m^3'ü ise yeraltı suyundan sağlanabileceği kabul edilmektedir. Türkiye'de su kaynakları en yoğun olarak sulama amaçlı olarak kullanılmaktadır. Mevcut su potansiyeli olan 112 milyar m^3 ün yaklaşık %40'ı kullanılmaktadır. Toplam kullanılan suyun 32 milyar m^3'ü sulamada, 7 milyar m^3'ü evsel amaçlı, 5 milyar m^3'ü de sanayide tüketilmektedir. Mevcut durumda günlük 270 litre olan kişi başına su tüketiminin yaşam kalitesinin yükselmesi ve su kayıplarının azaltılmasıyla Avrupa Standartlarına yaklaşarak 150 litreye düşeceği öngörülmektedir. Tüketilen suyun 2023 yılında turizm sektöründe 5 milyar m^3'e, içme-kullanma amaçlı tüketimin de 18 milyar m^3'e ulaşacağı tahmin edilmektedir. Sanayi sektörünün %4 yıllık artış oranı devam ederse, 2023 yılında sanayi suyu ihtiyacı toplam 22 milyar m³ olacaktır (Şekil 1) (Çakmak 2015).



a) 2013 yılı



b) 2023 yılı

Şekil 1. Türkiye'de sektörlere göre su tüketimi

Bir ülkede, su kaynaklarının yeterli olup olmadığının en sağlıklı göstergesi yıllık yenilenebilir tatlı su miktarıdır. Su varlığı bakımından ülkeler, uluslararası ölçütlere göre değişik kategorilerde incelenmektedir. Yılda kişi başı 1000 m^3'ün altında su kullanan ülkeler "su fakiri"; 1000-3000 m^3 arasında kullananlar "su kısıtı-stresi çeken ülke"; 10 000 m^3'ün üzerinde su tüketenler ise "su zengini" olarak belirtilmektedir. Türkiye, su kaynakları kullanımı ve değerlendirilmesi açısından sorunsuz ülkelerden biri olarak görülmesine rağmen

özellikle kişi başına kullanılabilir su potansiyeline bakıldığında, durumun farklı olduğu ortaya çıkmaktadır. Ülkemizde 2000 yılında 1652 m^3 olan kişi başına düşen su miktarı nüfus artışı ile birlikte azalmaktadır. 31 Aralık 2017 tarihi itibarıyla Türkiye nüfusu 80 milyon 810 bin 525 kişi olup, kişi başına düşen su miktarı 1385 m^3'tür. 2030'da ise nüfusun 100 milyona ulaşacağı dikkate alınırsa kişi başına düşen kullanılabilir su miktarının 1120 m^3/yıl olabileceği söylenebilir.

Türkiye su açsından zengin bir ülke değildir. Kişi başına düşen yıllık 1385 m^3 su miktarına göre ülkemiz 1000-3000 m^3/kişi aralığında olup su kısıtı çeken bir ülke konumundadır. Bu nedenle, Türkiye yakın gelecekte su sorunları ile karşılaşabilecektir. Diğer taraftan, 22 Mart 1994'te hazırlanan BM Su Raporu'nda; Türkiye, 2005 yılından itibaren kuraklığın baş göstereceği ülkelerden biri olarak gösterilmektedir. Kuraklık ve kuraklık ile birlikte görülecek hastalıklar için en tehlikeli yıl olarak öngörülen 2025'de, Türkiye'nin su sıkıntısını çekecek ülkeler arasında yer alabileceği vurgulanmaktadır (Çakmak ve Gökalp, 2016).

Ülkemizde su kaynakları yönetiminde görevli çok sayıda bakanlık ve bunların uyguladığı yasa ve yönetmelik mevcuttur (Çizelge 1). Bu nedenle uygulamada bazı görevler farklı kurumlar arasında paylaşılmakta, yasaların uygulanmasında problemler yaşanmaktadır. Bu sorunları gidermek amacıyla çok sayıda yasa gözden geçirilerek yeni bir su yasası taslağı hazırlanmış ve tartışmaya açılmıştır. Su yasasının uygulamaya geçirilmesiyle, mevcut durumdaki birbiri ile örtüşen günümüz koşullarında yetersiz kalan yasalar uygulamadan kaldırılmış olacaktır.

Çizelge 1. Su kaynakları yönetiminde görevli kurumlar (Çakmak ve Gökalp, 2016)

Kurum	Çalışma alanı
Orman ve Su İşleri Bakanlığı DSİ Genel Müdürlüğü Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	Su toplama İletim yatırımlarını gerçekleştirmek ve su tahsisi (İçme-kullanma, sanayi, sulama, enerji) Yer altı suları, Taşkın kontrolü Su kaynaklarının korunması, iyileştirilmesi ve kullanılmasına ilişkin politikaların belirlenmesi Su yönetiminde ulusal ve uluslararası düzeyde koordinasyon sağlanması Havza yönetim planlarının hazırlanması Taşkın yönetim planlarının hazırlanması, Ulusal su veri bilgi sisteminin oluşturulması Su kaynaklarının tahsisi için koordinasyon sağlanması
Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarım Reformu Genel Müdürlüğü	Sulama Arazi toplulaştırma ve tarla içi geliştirme hizmetleri
Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu (Ankara Halk Sağlığı Müdürlüğü Halk Sağlığı Laboratuvarı)	Bulaşıcı hastalıklar açısından suların fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik analizi ile gerekli önlemlerin alınması
Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü	Hidrolik, rüzgar, jeotermal, güneş, biyokütle ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının tespiti ve değerlendirilmesi
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü İller Bankası	Yer altı ve yerüstü sularının ve toprağın korunması, kirliliğin önlenmesine yönelik usul ve esasların belirlenmesi, önlem alınması. Belediyelere yönelik içme-kullanma suyu temini, kanalizasyon, atıksu arıtımı ve iletimi yatırımları finansı.
İçişleri Bakanlığı Mahalli İdareler Genel Müdürlüğü Özel İdareler, Birlikler ve Köyler Daire Başkanlığı Belediye Hizmetleri Daire Başkanlığı	Köylere içme suyu temini ve küçük su alma yapıları Köy Alt Yapısının Desteklenmesi Projesi (KÖYDES) Sulama İçme-kullanma suyu temini, atıksu arıtımı, iletimi, dağıtımı ve gerektiğinde su toplama yatırımlarının gerçekleştirilmesi Tarım ve su havzalarının korunması.

İklim Değişikliği ve Tarım

İklim değişikliğinin en belirgin etkisi dünyanın birçok bölgesinde artan sıcaklıklar ve azalan yağışlar sonucu kuraklığın görülme sıklığının ve şiddetinin artmasıdır. Kuraklık çok büyük alanları etkileyen doğal bir olaydır. Kuraklığın başlangıcını, bitişini ve derecesini belirlemek oldukça zordur. Kuraklık, ülkenin belli bir bölgesinde ya da tümünde ekonomik, çevresel ve sosyal etkilere yol açabilmektedir (WWF, 2008).

Kuraklık tüm iklim kuşaklarında görülebilir, ancak kuraklığın etki derecesi bölgeden bölgeye değişebilir. Kuraklık farklı iklim bölgeleri için değişik ölçütler ile ifade edilebilmektedir. Ülkemizde, yıllık toplam yağış miktarı 400 mm'nin altında olan bölgeler kurak bölge olarak kabul edilmektedir (Kadıoğlu, 2008a). Kuraklık meteorolojik kuraklık olarak başlar, tarımsal ve hidrolojik kuraklık olarak gelişir, sosyo-ekonomik kuraklık olarak devam eder (Çakmak ve Gökalp, 2013).

Dünyada, karaların yaklaşık 21-22 milyon km^2 alanın kurak ve yarı kurak bölgeler olduğu tahmin edilmektedir. Bu bölgelerde yağışların azlığı ve düzensizliği, su kaynaklarının kıt olması gibi faktörler en önemli sorunlardır. Su azlığı ve yağış yetersizliğinden kaynaklanan kuraklık sorununu çözmek ve tarım yapılabilir duruma getirmek için sulama teknolojileri geliştirilmekte ya da kuru tarım uygulanmaktadır (Kapluhan, 2013).

Ülkemiz Akdeniz iklim kuşağında yer almasına rağmen birçok alt iklim tipinin de yaşandığı bir ülkedir. Türkiye bu karmaşık iklim yapısı içinde, iklim değişikliğinden en fazla etkilenebilecek ülkelerin başında gelmektedir. Türkiye'nin özellikle küresel ısınmaya bağlı olarak oluşabilecek su kaynaklarının azalması, orman yangınları, kuraklık ve çölleşme ile bunlara bağlı ekolojik bozulmalardan etkilenebileceği belirtilmektedir (Hekimoğlu ve Altındeğer, 2008).

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde (İDÇS); iklim değişikliği, karşılaştırılabilir bir zaman periyodunda gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak, doğrudan ya da dolaylı küresel atmosferin bileşimini bozan insan etkinlikleri sonucunda iklimde oluşan bir değişiklik olarak tanımlanmıştır. İnsanın iklim sistemi üzerindeki olumsuz etkisini azaltmak için 1980'li yılların sonlarından başlayarak, Birleşmiş Milletlerin ve uluslararası kuruluşların öncülüğünde çalışmalar yapılmıştır.

Sera gazlarının atmosferik birikimlerini, insanın iklim sistemi üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirecek bir düzeyde tutabilmek amacıyla Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BM/İDÇS) ve Kyoto Protokolü (KP) oluşturulmuştur. BM/İDÇS'de, ülkelerin ortak fakat farklı ulusal ve bölgesel kalkınma öncelikleri, amaçları ve özel koşulları dikkate alınarak, insan kaynaklı sera gazı salımlarının azaltılması, iklim değişikliğinin önlenmesi ve etkilerinin azaltılması vb. alanlarda ortak yükümlülükler verilmiştir. İDÇS ve KP, bir yandan insan kaynaklı sera gazı salımlarını sınırlandırmaya ve azaltmaya yönelik yasal düzenlemeler getirirken, bir yandan da, uluslararası ticaret, teknoloji ve sermaye hareketleri konusunda giderek etkin olmaya başlamıştır. Sera gazları; esas olarak, fosil yakıtların yakılması, sanayi, ulaştırma, arazi kullanımındaki değişiklikler, katı atık yönetimi ve tarımsal atıklar, çeltik ekimi, hayvancılık, gübreleme gibi etkinliklerden kaynaklanmaktadır. Fosil yakıtların yakılması, ormansızlaşma, arazi kullanımı değişiklikleri, tarımsal etkinlikler ve sanayi süreçleri ile atmosfere salınan sera gazlarının atmosferdeki birikimleri hızla artmaktadır. Bu ise, atmosferin doğal sera etkisini kuvvetlendirerek, şehirleşmenin de katkısı ile dünyanın yüzey sıcaklıklarının artmasına neden olmaktadır (Anonim, 2001).

Türkiye'de iklim değişikliği konusunda ulusal çalışmaların daha etkin bir şekilde yürütülmesi, eşgüdümün sağlanması, strateji belirlenmesi ve kararların bir uzlaşmaya dayanarak alınması amacıyla ilgili kuruluşların üst düzey temsilcilerinden İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu (İDKK) oluşturulmuştur. İDKK altında, uzman kurumların koordinatörlüğünde çalışmalarını sürdüren iklim değişikliğinin etkilerinin araştırılması çalışma grubu, sera gazları salım envanteri çalışma grubu, sanayi, konut, atık yönetimi ve hizmet sektörlerinde sera gazı azaltım çalışma grubu, enerji sektöründe sera gazı azaltım çalışma grubu, ulaştırma sektöründe sera gazı azaltım çalışma grubu, arazi kullanımı,

arazi kullanım değişikliği ve ormancılık çalışma grubu, politika ve strateji geliştirme çalışma grubu, eğitim ve kamuoyunu bilinçlendirme çalışma grubu olmak üzere 8 adet çalışma grubu bulunmaktadır (Çakmak ve Gökalp, 2013).

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne (UNFCCC) 2007 yılında sunulan Birinci Ulusal Bildirim'e göre; Türkiye'nin batı illerinde kış yağışlarının son elli yılda önemli ölçüde azaldığı buna karşılık sonbahar yağışlarının Orta Anadolu'nun kuzey bölgelerinde arttığı belirtilmiştir. Yaz ve ilkbahar yağışları ise herhangi bir eğilim göstermemiştir. Geleceğe yönelik yapılan çalışmalarda, Ege ve Akdeniz kıyıları boyunca toplam yağışta tahmini bir düşüş ve Türkiye'nin Karadeniz kıyısı boyunca da bir artış öngörülmektedir. Türkiye'de ortalama yıllık sıcaklık artışının 2100 yılına kadar 2-3°C olacağı ve batı bölgelerinde yaz sıcaklıklarının 6°C'ye kadar artması beklenmektedir. Türkiye'nin, su kaynaklarının azalması, kuraklık ve su stresinde artış, orman yangınlarının artması, erozyon, ekolojik bozulmalar ve sıcak dalgalarına bağlı ölümler gibi küresel iklim değişikliğinin olumsuz yönlerinden etkileneceği ve risk grubu ülkeler arasında olduğu belirtilmektedir.

Su sıkıntısı 2000'li yılların başından itibaren Türkiye'nin birçok bölgesinde görülmeye başlamıştır. Tarım sektöründe su sorunu daha çok hissedilmektedir. Türkiye de sürekli kuraklık tehlikesi ile karşı karşıya bulunmaktadır. En son 2007 yılında ciddi bir kuraklık yaşanmıştır. Şimşek ve ark. (2008) Standart Yağış İndeksi (SPI) ve Normalin Yüzdesi İndeksi (PNI) yöntemlerini kullanarak Türkiye geneli için yaptıkları kuraklık analizinde, Türkiye'nin 2006-2007 Tarım Yılı'nda son 37 yılın en kurak 5. dönemini yaşadığını belirtmişlerdir. Özellikle İç Anadolu, Ege ve Marmara Bölgeleri'nde şiddetli kuraklık yaşanmıştır. 2006-2007 Tarım Yılı yağışlarında normale göre en fazla düşüş % 44 ile Ege'de yaşanmıştır. Düşüş oranı Marmara'da % 33, İç Anadolu'da % 22, Akdeniz'de % 14, Güneydoğu Anadolu'da % 8 olmuştur (Şimşek ve Çakmak, 2010).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2007 yılı 3. tahminlerine göre çok sayıda üründe ciddi kayıplar meydana geldiği belirtilmiştir. Yaşanan kuraklığın zarar gören bazı ürünler ve kayıp oranları; buğday % 13.9, arpa % 23.5, çavdar % 11.2, yulaf % 8.4, mısır % 7.2, çeltik % 6.9, bezelye % 19.9, nohut % 8.4, fasulye % 21.3, mercimek % 12.4, fiğ % 48.4, şeker pancarı % 14.1, pamuk % 10.8, ayçiçeği % 23.6, susam % 24.6, soya % 35.2, zeytin % 39.1, antep fıstığı % 33.3, fındık % 19.8, üzüm % 9.7, incir % 27.6 olarak sıralanabilir.

Ülkemizde kuraklık ve buna bağlı ortaya çıkan su sorununun birçok nedeni bulunmaktadır. İklim değişimi ile birlikte yağışların miktar ve dağılımı düzensizleşmekte, çevre kirliliği nedeniyle içme-kullanma ve sulama suyu kalitesi düşmektedir. Su kıtlığına neden olan en önemli faktörler; iklim koşulları, kuraklık, çölleşme ve ormansızlaşma, su stresi ile çevre kirliliği olarak sıralanabilir. Tüm bu faktörler göz önüne alındığında, susuzluğun nedeninin sadece kuraklık olmadığı ortaya çıkmaktadır. Bunların biri ya da birkaçı birden kuraklığa neden olabilir. Bu nedenle, kuraklığın tek bir nedeni ve çözümü yoktur. Ülkemizde küresel iklim değişimi kuraklık, ani seller ve deniz seviyesinin yükselmesi sorunların artması öngörülmektedir (Kadıoğlu 2008b).

Gıda Güvenliği

İnsanların sağlıklı olmaları, yaşamlarını ve fiziksel gelişimlerini sürdürebilmeleri için yeterli miktarda ve güvenli gıdayı alabilmeleri, yeterli ve dengeli beslenebilmeleri gerekir. Bu gereksinimin gıdalardan karşılanması açısından güvenli ve sağlıklı gıda üretimi ve tüketimi de zorunludur. Dünyada gıdaya ilişkin sorunlar gün geçtikçe artmaktadır. Bu sorunların başında gıda güvenliğinin sağlanamaması gelmektedir. Gıda güvenliği ile ilgili tehlikeler çevre kirliliği, toplumun değişen tüketim alışkanlıkları, toplu gıda ve yemek üretiminde artış, eğitim ve gelir düzeyinin düşüklüğü, yetersiz veya yeterince uygulanmayan mevzuatlar, gıdaların saklama süresinin artırılması, kontrol dışı gıda üretimi, denetim uygulamalarının yetersizliği veya gereğince yapılmaması, gıda üretiminde yeni teknolojilerin kullanımı, nüfus artışı gibi nedenlerle artmaktadır. Yaşamımızın temel maddesi olan gıdalar, çiftlikten çatala kadar geçen aşamalarda gıda güvenliğinin yeterince sağlanamaması nedeniyle zararlı hale gelerek sağlığımız için gizli bir tehlike oluşturabilmektedir. Gıda güvenliği, sağlıklı ve

kusursuz gıda üretimini sağlamak amacıyla gıda hammaddesinin eldesi, üretimi, işlenmesi, saklanması, taşınması, dağıtılması ve tüketimi sırasında gerekli kurallara uyularak önlemlerin alınması olarak tanımlanabilir. Günümüzde bu tanımlama halk sağlığının korunabilmesi amacıyla başta Avrupa Birliği (AB) ülkeleri olmak üzere birçok ülkenin gıda kontrol otoriteleri tarafından 'çiftlikten çatala gıda güvenliği' olarak ifade edilmektedir (TKB, 2004; Tayar, M., 1998, Erkmen, O., 2010).

Gıda ve su tüketimindeki eğilimler olumsuz sinyaller vermeye başlamıştır. On yıllık düzenli bir düşüşün ardından kronik açlık yükselmeye başlamıştır. Gelişme düzeyi ne olursa olsun dünyanın tüm bölgelerinde yetişkin obezitesi ve çocukluk obezitesi artmaktadır. Günümüzde aşırı kilo ve obezite nedeniyle ölüm sayısı açlık ve zayıflık nedeniyle ölüm sayısından daha fazladır. Küresel ölçekte arazinin 1/3'ü erozyon ve kirlilik nedeniyle geçen 40 yılda, dünyada en iyi toprakların yarısı da geçen 150 yılda kaybolmuştur. 2030'da 10 milyar olacak dünya nüfusunun 2012 yılına göre %50 daha fazla su ve %50 daha fazla gıda talebinin karşılanması gerekecektir. Arz ve talep arasında %40 a kadar ulaşan bir açık olabilir. Dünyada üretilen tüm gıdanın 1/3 kaybolmakta ya da boşa gitmektedir. Su kullanım randımanı hedeflenen değerlerin çok altında kalmakta, kaynaktan saptırılan su bitkiye ulaşmadan kaybolmaktadır (Unver 2017).

Küresel ölçekte gıda güvenliğinin sağlanması için toprak ve su kaynaklarının verimliliği yanında tarımsal verimliliği arttırmak gerekmektedir. Bu amaçla hastalıklara, zararlılara, kuraklığa ve tuza dayanıklı bitki çeşitleri geliştirilmeli, yüksek verimli bitkilerin yetiştirilmesi teşvik edilmelidir. Ayrıca yağmur suyu hasadı, atık suların tekrar kullanımı, kıt su koşullarına uygun sulama ve gübreleme teknikleri çiftçilerin kullanımına sunulmalıdır.

AB ve diğer gelişmiş ülkelerde aşırı kimyasal gübre, katkı maddesi, tarım ve veteriner ilaçların kullanılması nedeniyle çevre ve insanlar üzerindeki olumsuzlukları gün geçtikçe artmaktadır. Yakın zamana kadar gıdalarda insan sağlığını etkileyecek maddelerin ve gıdanın besleyici değerinin belirlenmesinde üretilen son üründe standartlara göre analizleri yapılarak tüketime uygunluğuna karar veriliyordu. Dünyanın her yerinde tüketime sunulan gıdalara ve çevreye karşı insanlar daha bilinçli bir bakış açısı geliştirmişlerdir. Tüketiciler çevreye dost, doğala yakın, daha az işlem görmüş, insan sağlığına uygun ve güvenli üretildiğinden emin olduğu gıdaları tercih etmektedir. Sağlıklı ve güvenilir ürünlerin üretilmesi ve tüketime sunulacak gıdalara bir standart getirilmesini sağlamak için üreticiler, tüketiciler ve karar vericiler ortak bir noktada birleşmişlerdir. Bu çalışmalar, çiftlikten-çatala kadar gıda güvenliği yönetim sistemlerinin geliştirilmesini sağlamıştır (Giray ve Soysal, 2007; TKB, 2004, Mahmutoğlu, T., 2007).

Sürdürülebilir tarım, uzun dönemde doğal kaynakların korunmasının yanısıra çevreye zarar vermeyen tarımsal teknolojilerin kullanıldığı bir tarımsal yapının oluşturulmasıdır. Türkiye'de, tarım tamamen endüstriyel karakter kazanmamakla birlikte dünyanın gelişmiş ülkelerinde olduğu gibi, bir yandan sentetik üretim girdileri denetimsizce kullanılmamakta, diğer yandan da günümüzde olumsuz işleme teknik ve teknolojilerin oluşturdukları sonuçları düşünmeden oldukça yoğun bir tarımsal üretim yapılmaktadır. Günümüzde bu uygulamalar doğal dengenin bozulmasına olan etkileri ve besin zinciri yoluyla insanın yanı sıra tüm canlılara ulaşabilen yaşamsal tehlike yaratma özellikleri ile sanayi ya da kentsel kirlilikler kadar dikkat çekmeye başlamıştır. Sürdürülebilir tarım anlayışı içerisinde su ve toprak kaynaklarının korunması, entegre ilaç yönetimi gibi birçok uygulamalar yer almakla beraber, ilaç, sentetik gübre gibi doğal olmayan girdilerin kullanılmasından kaçınılarak kalite, sağlık ve çevresel standartlarla buluşan organik tarım teknikleri anahtar rol oynamaktadır (Turhan, Ş., 2005).

Sonuçlar

Türkiye'de su kullanıcı sektörler içerisinde tarım, en fazla su kullanıcı sektör olarak ilk sırada yer almaktadır. Bu nedenle tarımda etkin su kullanımını sağlayan araç ve tekniklerin kullanımı ülkemizin öncelikli hedefleri arasında yer almalıdır. Gelişmiş sulama teknolojileri ile çevreye zarar vermeden aynı miktarda veya daha fazla ürünü, daha az sulama suyu ve iş gücü ile üretmek mümkün olmaktadır.

Artan nüfusun gıda ihtiyacının sağlıklı ve güvenilir olarak karşılanması tarım sektörüne bağlıdır. Tarım, suyu ve diğer girdileri kullanarak talepleri karşılayacak miktar ve kalitede gıdayı üretmek zorundadır. Gıda güvenliği, bugün dünyanın en başta gelen sorunudur. Diğer taraftan iklim değişikliği sonucu görülen kuraklık ve su kaynaklarının azalması, gıda güvenliğini tehdit etmektedir. Gıda güvenliğinin sağlanması ve suyun etkin kullanımı için öncelikle tüketilen su miktarı azaltılmalıdır. Bu amaçla bilinçlendirme ve eğitim çalışmaları yapılmalı, su kullanım alışkanlıkları değiştirilmeli, su tüketimini azaltan teknolojik sistemler kullanılmalı, su kayıpları kontrolü edilmeli ve tarımda modern sulama teknikleri uygulanmalıdır.

İklimdeki istikrarsızlık, mevsime uygun olmayan yağışların görülmesi kuraklık riskinin arttığının bir göstergesidir. Bu durum; tarım sektörü için en büyük risklerdendir. Türkiye'de kar yağışlarının azalması, yaz mevsiminde su taşkınlarının, sellerin görülmesi iklim değişikliğinin bir göstergesidir. Su sorunu, yalnızca tarım ve enerji üretimini değil sulamayı, içme suyunu, diğer hidrolojik sistemleri de içeren su kaynaklarının planlanması ve yönetimini de etkileyecektir. İklim değişikliğinin su kaynaklarına dolayısıyla tarıma olumsuz etkisini azaltmak için; aşırı su kullanımının önlenmesi, sulamanın çevresel etkilerinin izlenmesi ve değerlendirilmesi, su kalitesinin iyileştirilmesi ve korunması, su kalitesinin izleme ve değerlendirilmesi, farklı iklim senaryoları için su yönetim rehberlerinin oluşturulması, basınçlı sulama yöntemlerine göre sulama sistemlerinin projelendirilmesi, alternatif su kaynaklarının geliştirilmesi, kapalı borulu sistemlerin yaygınlaştırılması, çiftçilerin su tasarrufu konusunda bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

Anonim, 2001. İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı. DPT: 2532. ÖİK: 548, Ankara, 123 s.

Anonymous 2003. Water for People, Water for Life. World Water Assessment Program. The United Nations World Water Development Report.

Çakmak, B. ve Aküzüm, A. 2009. Tarımsal Altyapı ve Sulama. Ziraat Mühendisleri Odası. "Küresel Kriz, Türkiye ve Gıda Güvencesi" Sempozyumu 15 Ekim 2009. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Çağdaş Sanatlar Merkezi, s.189-214, Ankara.

Çakmak, B., Gökalp, Z. ve Kendirli, B. 2013. Sürdürülebilir Tarımsal Su Yönetimi. 3.Uluslararası Bursa Su Kongresi ve Sergisi, Merinos Kültür Merkezi, Cilt:1, s.110-118, Bursa.

Çakmak, B., Gökalp, Z. 2013. Kuraklık ve Tarımsal Su Yönetimi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi Fen Sayı: 4, Yıl: 2013, s.1-11.

Çakmak, B., 2015.TÜRKİYE'DE SU KAYNAKLARI VE TARIMDA KULLANIMI Prof.Dr.Belgin ÇAKMAK – İSMMO YAŞAM DERGİSİ).

Çakmak, B. 2016. Su Güvenliği Olmadan Gıda Güvenliği Mümkün Değildir. İnsan İnşaat sanayi. Türkiye İnşaat sanayicileri İşveren Sendikası ocak-Şubat 2016. Dosya:İnsanlığın Temel Hakki: Su 153:44-49, Ankara.

Çakmak, B., Gökalp, Z. 2016. Agricultural water management in Turkey: past-present-future. Current Trends in Natural Sciences Vol. 5, Issue 9, pp. 133-138, 2016, Romanya.

DSİ 2015. Devlet su işleri genel müdürlüğü 2015 yılı faaliyet raporu. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. 359s. Ankara.

Erkmen, O., 2010. Gıda kaynaklı tehlikeler ve güvenli gıda üretimi. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi 2010; 53: 220-235.

Giray H, Soysal A.2007. Türkiye'de gıda güvenliği ve mevzuatı. TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni 2007; 6: 485-490.

Hekimoğlu, B. ve Altındeğer, M. 2008. Küresel Isınma, Tarımsal Kuraklık ve Samsun Tarımınsa Etkileri. Küresel Isınma ve İklim Değişikliği. T.C. Samsun Valiliği ve İl Tarım Müdürlüğü. 77s., Samsun.

Kadıoğlu, M. 2008a. Kuraklık Risk Yönetimi ve Uygulaması. Konya Kapalı Havzası Yeraltısuyu ve Kuraklık Konferansı (11-12 Eylül 2008) Bildiri Kitabı. Konya, s.1-16.

Kadıoğlu, M., 2008b. Küresel İklim Değişikliği ve Uyum Stratejiler, s. 69-94, Kar Hidrolojisi Konferansı, 27-28 Mart, 2008 DSİ VII. Bölge Müdürlüğü Erzurum.

Kapluhan, E. 2013. Türkiye'de kuraklık ve kuraklığın tarıma etkisi. Marmara Coğrafya Dergisi sayı: 27, ocak - 2013, s. 487-510, İstanbul.

Mahmutoglu T. 2007. Gıda endüstrisinde "güvenli gıda" üretmek. Ankara: ODTÜ Yayıncılık, 2007.

Seckler, D., Barker, R., Amarasinghe, U., 1999. Water scarcity in the twenty-first century. Water Resour. Dev. 15, 29–42.

Şimşek, O. ve Çakmak, B. 2010. Su Bütçesi Yöntemiyle Buğday Üretimi Risk Analizi. 1. Sulama ve Tarımsal Yapılar Yapılar Sempozyumu 27-29 Mayıs 2010. Kahramanmaraş Sütçüimam Üniversitesi

Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü. Cilt:1, s.431-441, K.Maraş.

Tayar M. Gıda endüstrisinde kalite güvenliği, HACCP ve ISO, TSK'leri 1. Gıda Kontrol Sempozyumu, 26-27 Mayıs 1998, Gemlik, Bursa.

TKB.2004. Gıda Güvenliği Komisyon Çalışması. Tarım Şurası, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara, 2004.

Turhan, Ş., 2005. TARIMDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE ORGANİK TARIM. Tarım Ekonomisi Dergisi 2005; 11(1) : 13 – 24.

Unver, O. 2017. Future of Food: Journal on Food, Agriculture and Society, 5 (2):5-7 UniKassel & VDW, Germany. Editorial: Food security with equity through social and technological innovations.

WWF, 2008. Kuraklık değerlendirme Raporu, 65s., Ankara. http://www.dsi.gov.tr). (Erişim tarihi:07.02.2013)

Using Programmable Logic Control (PLC), Flow Key Curve, Pressure and Ultrasonic Sensors to Measure Water Flow Rate in Open Channels

Cafer GENÇOĞLAN[1*], Mehmet Durak TÜYSÜZ[2]

[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Univ., Agriculture Faculty, Biosystem Engineering Dept.-TURKEY
*Corresponding author: gencoglan@ksu.edu.tr

Abstract

The aim of the study is to measure water flow rate in the open channels using PLC, flow key curves, pressure and ultrasonic sensors. This study was carried out at the water measurement station located at the beginning of left bank irrigation channel of Kartalkaya Dam, belonging to the 20th Regional Directorate of State Hydraulic Works, in Pazarcık District of Kahramanmaras Province. In this station there is electronic limnimeter measurement system. A PLC with analogue input, pressure and ultrasonic sensors were used to measure the water flow rate in the open channel by the flow key curve. Software was written in CODESYS-ST to measure the instantaneous flow of water in the channel using PLC, flow key curve, pressure and ultrasonic sensors. This software consisted of two parts. The first one was code and the second one was the visualation part where the current flowing in the channel was directly observed. The water head measured was also taken by the electronic limnimeter at the same time. The water flow rate measurement of the electronic limnimeter was determined by substituting the electronic limnimeter water head values in the flow key curve. The results were evaluated using t test. The results showed that pressure and ultrasonic sensors reading's water flow rate were not different statistically from the electronic limnimeter reading's.

Key Words: PLC, Pressure and Ultrasonic sensors, Open channel

Giriş

Garvin (1993) ölçülemeyen şey yönetilemez, sözü ile yönetimin ölçüme gereksinimi olduğunu ve ölçümün yönetimi iyileştireceğini söylemektedir. Garvin'in bu yaklaşımından sonraki zamanlarda itirazlar çoğalmış ve ölçümün yönetim için ne gerek ne de yeter şart olduğu söylenmiştir (Sveiby, 2002; Andriessen, 2004). Al-Ali (2003) en geniş yaklaşımlardan birini getirmiş ve ölçülen şey fark edilir diyerek; ölçüm sonuçlarının yönetimin dikkatini çekeceğini ve o konu hakkında bir şeyler yapılması gerekeceğini belirtmiştir.

Kur'ân-ı Kerim'de "yiyiniz, içiniz, israf etmeyiniz" (A'râf, 7-31), şeklinde bildirilmektedir. Türkiye, kişi başına kullanılabilir su miktarı, yıllık ortalama 1.519 m^3'le su kıtlığı çeken bir ülkedir (Anonim, 2018). Diğer yandan tatlı suyun %70'i tarımda kullanılmakta ve sulama randımanı %50 civarındadır. Başka bir ifade ile tarımda kullanılan suyun yarısı israf edilmektedir.

Sulama suyundan yüksek oranda yararlanma, bir yerde, suyun doğru ölçümüne bağlıdır. Sulama projelerinin planlama ve işletilmesinde suyun proje alanına yeterli olmasının saptanmasından, suyun dağıtılması ve su ücretlerinin toplanmasına değin hemen her aşamada suyun ölçülmesinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Su, hidrolik eşitliklerdeki ampirik katsayıların saptanması, şehir içme suyu şebekesindeki sızıntı ve kayıpların belirlenmesi, yerleşim birimlerinde sürekli olarak su tüketim kayıtlarının tutulması, akarsuların sürekli akış kayıtlarının tutulması, dere ve ırmak yataklarında meydana gelen sel akışlarını saptamak, sulama şebekelerinde dağıtılan ve kullanılan suyun belirlenmesi, kuyu kapasitelerinin bulunması gibi değişik amaçlarla ölçülür (Withers ve Vipond, 1974).

Bir akarsuyun belli bir kesitinde ölçülen su seviyelerine karşıt gelen debilerin oluşturduğu eğriye, anahtar eğrisi denir. Anahtar eğrisi debi ile seviye arasındaki bağlantıyı gösterir. Bu ölçmeler birçok şekillerde elde olunabilir. Bu eğriyi çizerken seviye genellikle düşey eksende ve debi ise yatay eksende gösterilir. Eğer bu noktalar log-log grafik kâğıdına çizilirse anahtar

eğrisi doğruya yakın olur. Anahtar eğrisinin çıkarıldığı kesitte seviye ve debi arasındaki belirli ve tek değerli bir bağlantının bulunması gerekir. Böyle bir kesite kontrol kesiti denir. Anahtar eğrisi ortalama bir debi için kolay olarak elde edilir. Fakat yüksek yağışların oluşturduğu taşkınlar su yatağını aşındırması, dolması, kanal tabanın taranması, köprü yapımı, bitkilerin yetişmesi nedeniyle anahtar eğrisi değişebilir ve kesit alanın, hidrolik eğimin, pürüzlülük katsayısının sabit olamadığı gerçeği ortaya çıkar. Bu nedenlerle en kesit için çıkartılan anahtar eğrisinin zaman zaman kontrol edilmesi gerekir. Diğer taraftan hidrolik eğim ve onun ölçülmesi ek hatalar doğurur. Su yüzü eğiminin değişmesi koşulunda anahtar eğrisi de eğime bağlı olarak değişir. Eğim–seviye-debi ilişkisi için iki istasyon gerekir. Bunlardan biri temel istasyon diğeri yarımcı istasyon olarak adlandırılır. İstasyonlar arasının yeterli uzaklıkta olması gereklidir (Tülücü, 1996).

Üzerlerine düşen basınçla orantılı olarak fiziki yapılarında meydana gelen değişimden dolayı basınç seviyesini ya da basınç değişimi seviyesini elektriksel işarete dönüştüren devre elemanlarına basınç (gerilme) transduseri denir (Anonim, 2015).

PLC’ler fabrikalardaki üretim bölümlerinde veya makinelerin kontrolü gibi işlemlerin denetiminde kullanılan otomasyon cihazıdır. Normal bilgisayarların aksine PLC'nin birçok giriş ve çıkışı (I/O) vardır. En büyük artıları ise elektriksel gürültülere, sıcaklık farklarına ve mekanik darbelere karşı dayanıklı tasarlanırlar. Farklı markanın PLC'leri kendilerine göre bir işletim sistemi vardır. Bu denetleyici sistem, giriş bilgilerini gözle görülmeyecek hızlarla tarayarak buna uygun çıkış bilgilerini gerçek zamana yakın, cevap verecek şekilde çalışır. PLC'ler 4 ana bölümden oluşmaktadır. Bunlar; merkezi işlem birimi CPU, bellek birimi RAM, ROM, PROM vb, giriş birimi IN, çıkış birimi OUT (Anonim, 2016). Gençoğlan ve ark. (2015) PLC’ler sıra, hareket, süreç denetimi yapabilmekte ve çok çeşitli verilerin toplanmasında kullanılabilmektedir. Ayrıca sulama sistemlerindeki dijital ve analog tüm elemanları kontrol etme imkânı vermektedir.

Çalışmanın amacı, programlanabilir lojik kontrol (PLC), anahtar eğrisi, basınç ve ultrasonik algılayıcılar kullanarak açık kanallardan geçen suyun debisini ölçmek ve sonuçları mevcut ölçüm cihaz sonuçları ile karşılaştırmaktır.

Materyal ve Metot

Kartalkaya Barajı, Kahramanmaraş İlinin 30 km güneydoğusunda bulunmaktadır. Kartalkaya Barajından 6 km uzaklıkta bulunan DSİ’ye ait Dehliz regülatörü sağ ve sol sahil ana sulama kanallarına sahiptir. Çalışma, Dehliz regülatörü sol sahil ana sulama kanalı üzerinde bulunan akım gözlem istasyonunda yapılmıştır.

Ulaşımı kolay olan akım gözlem istasyonundaki beton kaplamalı açık kanalda su şişmesi, oyuntu ve siltasyon gözlenmemiştir. Elektronik limnimetrenin şamandıra sistemi, iki metre uzunluğundaki gözlem kuyusu içerisine yerleştirilmiştir. Ayrıca çapı 30 cm, uzunluğu 3 m olan bir boru ve üzerinde 80x50x60 cm boyutlarında siper bulunmaktadır. Bir adet elektronik limnimetre, akım gözlem siperi içerisinde yerleştirilmiştir.

Gözlem istasyonunda açık kanaldan geçen debiyi basınç ve ultrasonik algılayıcılar kullanarak bulmak için 50x50x80 cm boyutunda bir pano, siperin altına yerleştirilmiştir. Panonun içinde programlanabilir lojik kontrol (PLC), SD kart, analog modül, solar regülatör, inverter, güç kaynağı, FTP'li modem router, 3G Vınn, şartel ve priz mevcuttur. Elektronik limnimetre siperinin içine akü, ayrıca limnimetrenin bulunduğu borunun içine su altında çalışan basınç algılayıcısı yerleştirilmiştir. Kanalın üzerinde bulunan gözlem köprüsünün orta noktasının alt kısmına su yüzeyine dik gelecek şekilde ultrasonik algılayıcı monte edilmiştir. Yine gözlem köprüsünün üzerine, köprünün korkulukları üzerine, güneş açısını tam alabilecek şekilde güneş paneli yerleştirilmiştir.

Dehliz regülatörü sol sahil trapez kesitli ana kanaldan geçen debiyi ölçebilmek için kalibrasyon eğrisi verileri DSİ 20. Bölge müdürlüğünden temin edilmiştir. Kalibrasyon verileri, su yükünü ve debiyi içermektedir. Anahtar eğrisinde kanaldan geçen suyun debisi, su yükünün fonksiyonu olarak alınmıştır. Su yükü ile debi arasında 2. dereceden regresyon analizi yapılarak kalibrasyon eşitliği elde edebilmiştir.

Su yükü ölçümleri basınç ve ultrasonik algılayıcılar kullanılarak belirlenmiştir. Basınç algılayıcısı kullanarak su yükü ölçümünde aşağıda Eşitlik 1'de verilen dönüşüm uygulanmıştır.

$$h_{bs} = \frac{sd_{bs} x 4000}{27648} \qquad 1$$

Burada; h_{bs}; basınç algılayıcısı ile ölçülen kanaldaki su yükü (mm) ve sd_{bs}; basınç algılayıcısı dijital değeridir. Eşitlik 1'deki 27648 dijital sayısal değer, 20 mA'e ve 4000 mm değer ise basınç algılayıcının okuyabileceği en yüksek su yüküne karşılık gelmektedir.

Ultrasonik algılayıcı kullanarak su yükü ölçümünde aşağıda verilen Eşitlik 2'den yararlanılmıştır.

$$h_{us} = H - \frac{sd_{us} x 2000}{27648} \qquad 2$$

Burada; h_{us}; ultrasonik algılayıcı ile ölçülen kanaldaki su yükü (mm), H; kanal tabanı ile ultrasonik algılayıcı arasındaki uzaklık (mm) ve sd_{us}; ultrasonik algılayıcı dijital değeridir. Eşitlik 2'deki 27648 dijital sayısal değer, 20 mA'e ve 2000 mm değer ise ultrasonik algılayıcının okuyabileceği en yüksek su yüküne karşılık gelmektedir.

Debinin ölçüm yazılımı, iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm, yazılım kodlarının olduğu, ikinci bölüm ise kanaldan geçen anlık debinin doğrudan gözlendiği görsel (visulation) bölümüdür. Birinci bölümde kodlar yazılmıştır. Açık kanaldan geçen suyun debisini, anahtar eğrisi kullanarak ölçebilmek için PLC, analog modül, basınç ve utrasonik algılayıcılar kullanılmıştır. Yazılımda, CODESYS-ST dilinde bir program kullanılmıştır. CODESYS-ST dilinde yazılım yazmak için AC500_PM564_ETH_V2_1 (PM554-ETH) başlıklı bir proje oluşturulmuştur. Bu projede analog girişleri okuyabilmek için AX561 analog modülü eklenmiştir. Basınç ve ultrasonik algılayıcıların çıkışları 4-20 mA olduğundan AX561 analog modülün giriş 4-20 mA olarak seçilmiştir. Bu girişlerin adresleri %IW0 ve %IW1'dir. Bu adreslerin tipleri INT'tir. Bilgisayar ve PLC arasında ağ bağlantısını kurabilmek için IP numaraları aynı gruba getirilmiştir. Bilgisayarın IP numarası 192.168.1.22 ve PLC'nin IP numarası 192.168.1.60 olarak verilmiştir. Uzaktan bağlantı yapabilmek için web ve FTP serverler aktif hale getirilmiş ve ayarlanmıştır. Web portu 80 ve FTP 21 olarak alınmıştır. Proje başlığı altındaki AC500 tıklanarak kod yazılım arayüzüne geçilmektedir. CODESYS-ST arayüzünde bir ana program (PLC_PRG(PRG)), bir program (su_yuku_debi (PRG)), bunun altında da bir adet tarih alt programı ve iki adet fonksiyon blok (su_der_fonk ve write_sd_card) bulunmaktadır. su_der_fonk bloğu, basınç ve ultrasonik algılayıcı sayısal değerlerini su yüküne dönüştürmektedir. Ancak, anılan program, açık kanaldaki su yükü, dalgalanmadan etkilendiğinden ve etkilenmeyi en aza indirmek için arka arkaya 300 ms'de bir 30 adet su yükü ölçülmüş ve bu su yüklerinin ortalamasını almıştır. write_sd_card fonksiyon bloğu, her 15 dakikada bir su yükünü ve debiyi SD kart yazmayı sağlayan fonksiyondur. su_yuku_debi (PRG) programı, su_der_fonk fonksiyon bloğunu kullanarak basınç ve ultrasonik algılayıcı su yükü verilerine göre açık kanaldan geçen debiyi sırasıyla hesaplamaktadır. Söz konusu program basınç ve ultrasonik algılayıcıya göre hesaplanan su yükü ve debi verilerini SD karta yazdırmaktadır.

Görsel ekranda açık kanalda geçen su yükü ve debisi anlık olarak web browser aracılığıyla izleyebilmek için ikinci bölüm görsel ekran arayüzü (PLC_VISU) olarak yapılmıştır.

PLC'ye web bağlantı yapabilmek için Router-3G/4G vınn modem kullanılmıştır. Bunun için önce statik IP'li data hattına abone olunmuştur. Şebeke operatöründen alınan statik IP'li 3G/4G vınn router modeme takılmıştır. Routerda genel ayarlaması ve doğrudan görsel ekrana bağlanabilmek için port yönlendirmesi yapılmıştır.

Web üzerinden PLC'ye uzak bağlantı sağlamak için mobil cihaza (internet hatlı cep telefonu veya tablet) microBrowser URL programı yüklenmiştir. Anılan programın ana arayüzünde, istasyon (station)'lar vardır. Bu istasyonlardan birine vınn modemin statik IP numarası olan "http://5.26.210.36:8080/webvisu.htlm" yazılmıştır. Mobil cihaza yüklü microBrowser

programının ana yüzündeki connet butonuna basılarak, web aracılığıyla görsel (visualizations) arayüze ulaşılmakta böylece açık kanaldaki su yükü ve debi anlık olarak izlenmektedir. Web bağlantısı için router ile 3G/4G vınn modemin uyumlu olması gereklidir. Kullanılan router 3G/4G vınn modemi desteklemiyorsa statik IP'ye ulaşım sağlanamaz.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Elektronik limnimetre-basınç algılayıcı-ultrasonik algılayıcılar arasında yapılan t testi sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi kaydedilen 2454 verinin; elektronik limnimetre su yükü ve debi ortalaması sırasıyla 928 ve 4.61, basınç algılayıcısı su yükü ve debi ortalaması 927 ve 4.62, ultrasonik algılayıcı su yükü ve debi ortalaması 922 ve 4.58 olarak bulunmuştur. Elektronik limnimetre su yükü ve debi değerleri ile basınç ve ultrasonik algılayıcı su yükleri ve debi değerleri arasında istatiksel anlamda bir fark bulunamamıştır. Elektronik limnimetre ile basınç ve ultrasonik algılayıcı su yükü ve debi değerlerinin istatiksel olarak farklı çıkmaması, açık beton kaplamalı kanalardaki su yükü ve debinin basınç ve ultrasonik algılayıcı kullanarak ölçülebileceğini göstermektedir.

Çizelge 1. Elektronik Limnimetre-Basınç Algılayıcı-Ultrasonik Algılayıcı, Su Yükleri ve Su Debileri t Testi

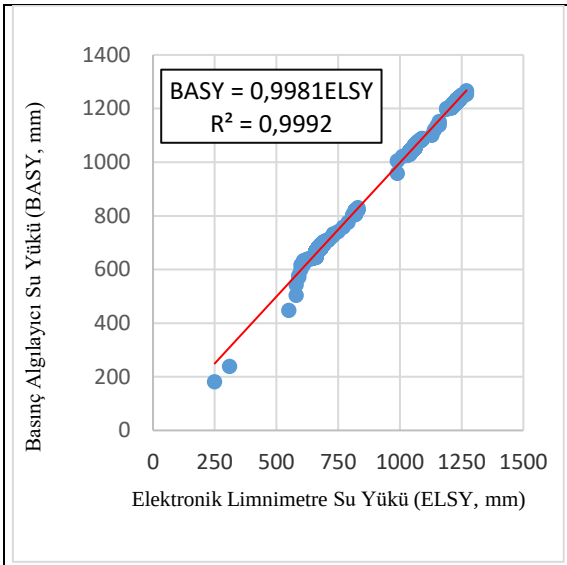
	N	Mean	StDev	SE Mean	T-Value	P-Value	DF
Elektronik Limnimetre-Basınç Algılayıcı Su Yükleri t Testi							
Elektronik Limnimetre Su Yükü	2454	928	243	4.9	0.19	0.852	4905
Basınç Algılayıcı Su Yükü	2454	927	241	4.9			
Elektronik Limnimetre-Ultrasonik Algılayıcı Su Yükleri t Testi							
Elektronik Limnimetre Su Yükü	2454	928	243	4.9	0.90	0.366	4905
Ultrasonik Algılayıcı Su Yükü	2454	922	242	4.9			
Elektronik Limnimetre-Basınç Algılayıcı Debileri t Testi							
Elektronik Limnimetre Debi	2454	4.61	1.87	0.038	0.12	0.902	4904
Basınç Algılayıcı Debi	2454	4.62	1.83	0.037			
Elektronik Limnimetre-Ultrasonik Algılayıcı Debileri t Testi							
Elektronik Limnimetre Debi	2454	4.61	1.87	0.038	0.54	0.589	4904
Ultrasonik Algılayıcı Debi	2454	4.58	1.84	0.037			

Basınç ve ultrasonik algılayıcı su yükü ve debi değerleri, elektronik limnimetre ile ölçülen su yükü ve debi değerleri Şekil 1-4 karşılaştırmak amacıyla verilmiştir. Şekillerden görüldüğü gibi su yükü ve debi değerleri köşegen çizgisi üzerinde ve etrafında dağılmıştır. Belirtme katsayısı (R^2) ve eğim 1'e çok yakın olduğu için basınç ve ultrasonik algılayıcılar açık kanallarda su yükü ve debi değerleri ölçümünde kullanılabilir.

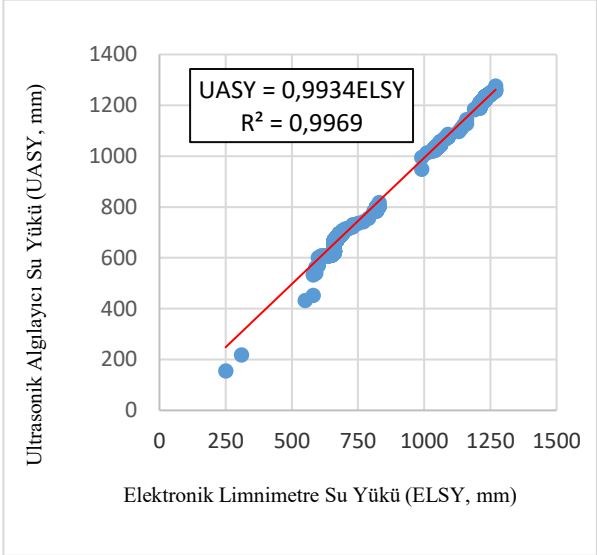
Ölçümler sulama sezonunda yapıldığı için su seviyelerinde çok fazla fark oluşmamıştır.

Bu yapılan çalışma sayesinde daha sağlıklı sonuçlar alınmış ve kanaldan geçen debiyi anlık olarak takip etmek mümkün olmuştur. Açık kanallardan geçen suyun debisi genellikle limnimetre ve limnigraf kullanılarak ölçülmektedir. Açık kanallardan geçen suyun debisini PLC, anahtar eğrisi, basınç ve ultrasonik algılayıcı kullanarak ölçülmesi, sonuçların SD karta kaydedilmesi ve geçen debinin anlık olarak izlenilmesi sulama mühendisliği teknolojisine katkı sağlaması açısından bu çalışmayı özgün kılmaktadır. Ayrıca; işçilik maliyeti ve insan hatasını azaltarak su yükü ve debi ölçümünde daha doğru sonuçlar elde edilmesini sağlayacaktır. Açık arazi koşullarında enerji solar panelden sağlandığı için akünün kapasitesi iyi tespit edilmesi gerekir. Gücü az ya da yetersiz akü seçimi yapıldığında sistem güneş ışığını kaybettiğinde kapanacağından gece verilerin izlemesi mümkün olmamaktadır.

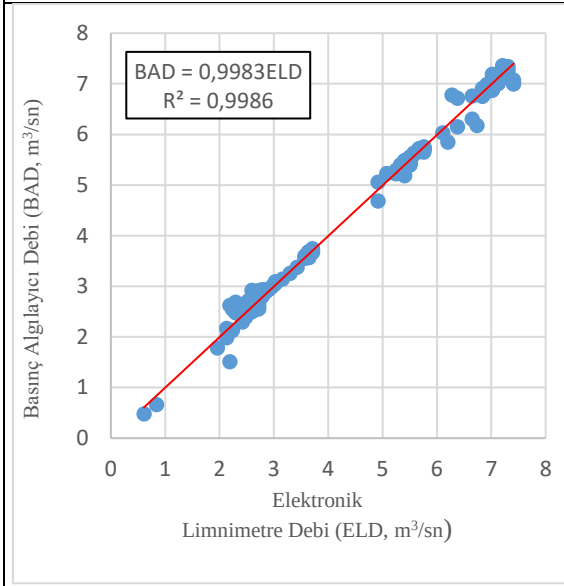
Ayrıca sonraki gün sistemi çalıştırmak için tekrar araziye gitmek gerekmektedir. Yapılan çalışmada; kalibrasyonun çok önemli olduğu gözlemlenmiştir. Doğru kalibre edilmeyen cihazlar arazideki okumalarda sürekli olarak hatalı okuma yapacaktır. Basınç algılayıcısının belirli periyotlarla kontrolü yapılmalı ve gerektiğinde algılayıcının ucundaki sediment temizlenmelidir. Eğer bu yapılmaz ise yine bize hatalı sonuçlar verir. Uzak bağlantı için internet şebeke gücü önemlidir. Gücü zayıf olan çekmeyen yerlerde bağlantı yapılamamaktadır. Elektronik limnimetre ölçümlerinde alınan değerler tam basamaklı sayılardır. Oysa yapılan bu çalışmada değerler ondalık basamaklı sayılardır. Bu fark küçük görülse bile; sn'de 0.99 m^3'e kadar tekabül edebiliyor ki bu da kayda değerdir.



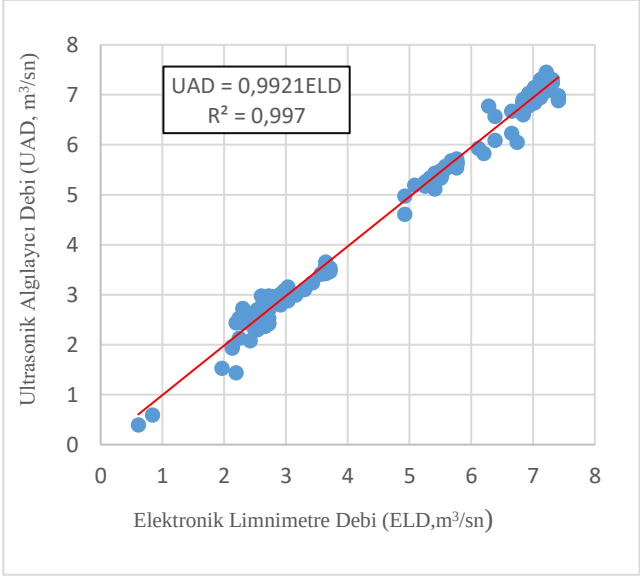
Şekil 1. Elektronik Limnimetre -Basınç Algılayıcı Su Yükleri Değerleri



Şekil 2. Elektronik Limnimetre-Ultrasonik Algılayıcı Su Yükleri Değerleri



Şekil 3. Elektronik Limnimetre-Basınç Algılayıcı Su Debileri Değerleri



Şekil 4. Elektronik Limnimetre-Ultrasonik Algılayıcı Su Debileri Değerleri

Sonuçlar

Elektronik limnimetre ile basınç ve ultrasonik algılayıcı su yükü ve debi değerlerinin istatiksel olarak farklı çıkmaması, açık beton kaplamalı kanalardaki su yükünün ve debinin basınç ve ultrasonik algılayıcı kullanarak ölçülebileceğini göstermektedir.

Kaynaklar

Garvin, D., 1993. Building Learning Organizations, Harvard Business Review, 71(4), 78-91.

Sveiby, K.E., 2002. Methods for Measuring Intangible Assets, http://www.sveiby.com/article/Methods-for-Measuring-Intangible-Assets, Erişim tarihi: 20.03.2018

Andriessen, D., 2004. IC Valuation and Measurement: Classifying the State of the Art, Journal of Intellectual Capital, Vol.5, No.2, 230-242.

Al-Ali, N., 2003. Comprehensive Intellectual Capital Management, John Wiley and Sons Inc., Hoboken, New Jersey

Kur'ân-ı Kerim, A'râf Sûresi, 7-31.

Anonim, 2018. http://www.wwf.org.tr/ne_yapiyoruz/ayak_izinin_azaltilmasi/su/ turkiyesuzenginibirulkemi/ Erişim tarihi: 15.03.2018

Withers B., Vipond S., 1974, Irrigation: Design and Practice, Batsford Ltd.

Tülücü, K., 1996, Hidroloji, Ç.Ü. Yayınları, Sayı: 139, Adana

Anonim, 2015. https://kontrolotomasyon.files.wordpress.com/2012/09/sc3bcrec3a7-c3b6lc3a7c3bcmleri-sensc3b6rler.pdf Erişim tarihi: 15.02.2017

Anonim, 2016. https://tr.wikipedia.org/wiki/PLC Erişim tarihi: 29.11.2016

Gençoğlan, C., Gençoğlan, S., Başpınar, A., Düzgün, M., Programlanabilir Kontrol Cihazı (PLC)'nin Sulama Otomasyonunda Kullanımı, İç Anadolu Bölgesi 2. Tarım ve Gıda Kongresi, 28-30 Nisan 2015, Nevşehir.

Possibilities of the Geophysical Method for the Establishment of Water Filtration from Regulating Irrigation Basins

Olha ORLINSKA[1]*, Natalia MAKSIMOVA[1], Hennadii HAPICH[1], Irina CHUSHKINA[1], Dmytro PIKARENIA[2], Vladislav NAKONECHNY[2]

[1]Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine
[2]Dneprovsky State Technical University, Kamyanske, Ukraine
*Corresponding author: nippel@rambler.ru

Abstract

There are results of field research using the geophysical method of natural impulsed electromagnetic field of the Earth (NIEMFE), established zones of water filtration from the regulating irrigation pool, determined water losses due to filtration. It is shown that it is possible using the NPEMFE method to reliably and quickly allocate water filtration zones through the ground-based dams of water basins of reclamation systems. It is allow to quickly taking measures to reduce water losses and deteriorate the ecological state of the underground hydrosphere around the pools of water-reclamation purpose.

Key Words: Regulating irrigation pool; Method of natural pulsed electromagnetic field of the Earth (NPEMFE); Water losses due to filtration; Geophysical research

Introduction

Saving and increase soil fertility is perhaps the most important task of agriculture. One of the factors of fertility is the timely reclamation, in particular the creation of the necessary moisture reserves in the soils. For this purpose, an irrigation system has been constructed consisting of pumping stations, main and distribution water pipes, regulating pools, where water is accumulated.

Regulating irrigation pools are excavations in the soil, have the shape of an inverted cut square pyramid (Figure 1). On all sides, they are surround by enclose ground-based dams. In the majority of the pools are equipped with waterproofing to prevent water filtration, but more often there are those where she is not provided for constructively. For waterproofing, a protective polyethylene membrane is applied, which is placed on the bottom and sides of the pool, and is loaded with concrete slabs. Between slabs are waterproofed with concrete or resin, bitumen, etc. This example of preventing filtration is relatively inexpensive and very effective, especially in the first few years of exploitation of a hydraulic engineering structures.

a

b

Figure 1. Appearance of the regulating irrigation basin (*a. empty; b. filled*)

Over time, there is a waterproofing violation and the development of filtration begins. The reasons for this violation are several, in many cases they relate to the exploitating mode. The main thing is that almost all regulating pools are filled with water in the spring and empty in autumn, they are all without water during the whole winter. Freezing weathering leads to the destruction of the material, which is located in the interstitial space of concrete slabs, which revolve the insides of the pool – it is loses mechanical properties, becomes brittle and loose. Plates go down, strip off the protective membrane and violate the waterproofing.

The water filtration zones of regulating irrigation pools are divided into visible and hidden. The position of the first one is established unambiguously on the visual grounds. Hidden areas are determined by conducting special research. At present, the following methods for diagnosing the technical condition of hydraulic engineering constructions are known: geodetic, geological, geophysical and hydrogeological.

The most common geophysical methods of diagnostics are: electrometric, seismic acoustic, thermometric, methods of remote sensing (photography, infrared, radio shooting) and others. These methods are very expensive and time-consuming. So the search for new expressive and inexpensive survey methods is an actual task for this time.

Consider the possibilities of the geophysical method of the natural impulsed electromagnetic field of the Earth to establish water filtration zones through the ground-based dams.

Materials and Methods

The geophysical method of the natural impulsed electromagnetic field of the Earth (NIEMFE) has a wide application in the search of water, ore minerals, areas of increased filtration and fracture and it has well established itself on many geological and engineering objects (Pikarenia, Orlinska, 2009). The physical content is based on the generation of an impulsed electromagnetic field by rocks or fragile artificial materials that are under the influence of mechanical compression or stretching forces.

When changing the mechanical voltage (load) is jump-like, the amount of electromagnetic impulses (EMIs): an increase in load leads to an increase in the number of EMIs, and at the moment of destruction of the solidity of the rock and the formation of cracking of scraping or separation, the number of impulses drops sharply and remains very small.

In case of filling cracks with water, there is even more EMI absorption. According to the analysis of the schemes of the number of impulses NIEMFE in the body of the hydraulic engineering constructions and adjoining areas it is possible to allocate areas of a differently stressed state, to predict the areas of flooding, soaking, water filtration and the development of dangerous engineering and hydrogeological processes. In other words, absorption of electromagnetic impulses occurs in watered zones and areas of decompression, which is reflected by a decrease in the impulse flux density of the magnetic component of NIEMFE.

The fields of NIEMFE also experience the influence of external sources of electromagnetic emission, both natural (magnetic perturbations, activity of the Sun) and technogenic origin (transmission lines, radio and cellular communications, etc.). This leads to the fact that the NIEMFE field is unstable in time, it`s complicates the interpretation of results and impedes the widespread implementation of the method. But high performance, high-speed field-shooting and low cost of work makes the method very attractive for detecting filtering areas.

For order to verify the validity of the proposed method, the research of water filtration areas in the regulating irrigation basin was conducted in Dnipropetrovsk region (Ukraine) in 2013 and 2017 years.

The pedestrian survey was carried out along the perimeter of the pool in the profile version with a distance between the profiles of 3 m, between the points of observation on the profile of 3 m. The length of the profile was 110 m, the number – 5 profiles on each board (all 20 profiles with a total length of 2200 m). The microprocessor indicator of the electromagnetic field (Ukraine) was used for work. It consists of a block of registration and three antennas, which measure the amount of electromagnetic impulses in a time interval, when equipped, the device is

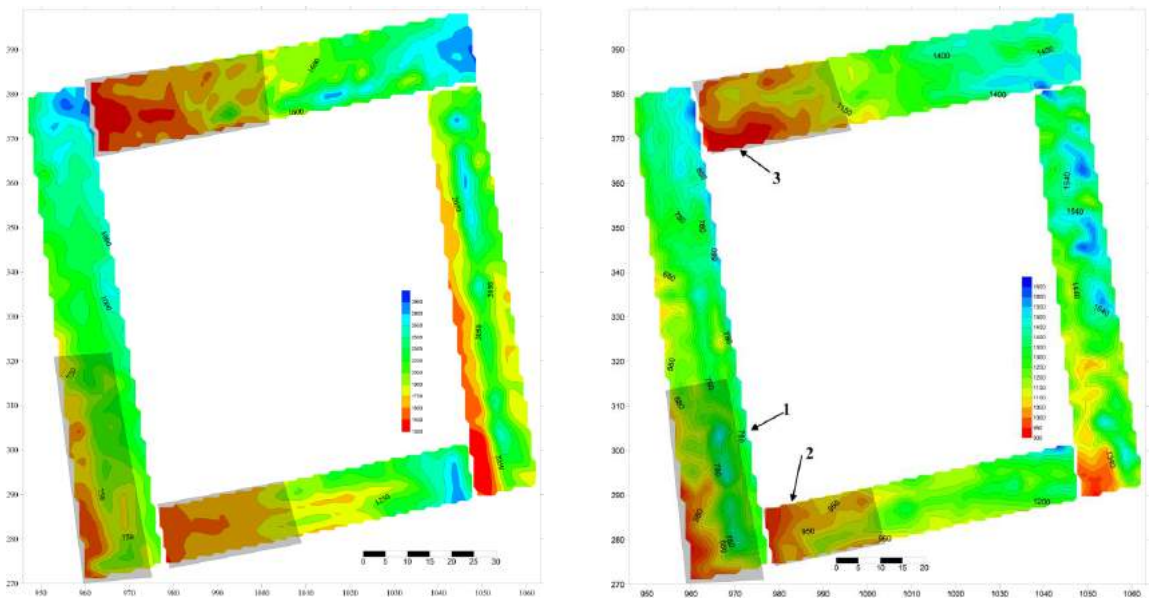
shown in Figure 2. Time to conduct research – 4 hours.

Figure 2. Operator with microprocessor indicator of an electromagnetic field with three antennas during field survey

Results and Discussion

According to the results of the survey of the density of the magnetic component of the impulsed electromagnetic field of the Earth with the package of programs "Golden Software Surfer 8" a map-diagram (Figure 3) was constructed and it interpretation was executed, based on the effect of intense absorption of pulses of NIEMFE by essentially watered rocks or engineering structures.

On the maps of the area of the decrease in the flux density of the impulses of the magnetic component of the NIEMFE are identified as absorption zones corresponding to the filtration areas. The shape of the isoline and the general drawing of the NIEMFE field allows to separate these zones from each other and determine their size and reach at the investigated object. It should be noted that the NIEMFE method itself is qualitative (and not quantitative), so the precisely the relative values – an increase or decrease in the number of impulses for a certain time of measurement – come to the foreground.



a *b*

The hatchet shows the position of the signal absorption zone (filtration zone) and shows their numbers
The color scale characterizes the density of the magnetic component flow in an impulse/second
The coordinate system is a conditional rectangular, metric

Figure 3. Map-scheme of the impulse flux density of the magnetic component of NIEMFE at the regulating irrigation pool (*a. 2013, b. 2017*)

As a result of the interpretation, three zones of signal absorption of NIEMFE are distinguished. The first two (No. 1 and No. 2) are located in the area of the joining of the western and southern boards, presumably, it is one filtration zone. The third zone is allocated on the north board. The width of the filtration zone No. 1 is 45-48 m, the filtration zone No. 2 is 10 m, and the filtration zone No. 3 is 33 m.

Comparison of surveys in 2013 and 2017 (Figure 3) shows that the position of the zones for almost 4,5 years has not change

significantly, although there are changes in the field pattern and in the absolute number of impulses (see the color scales in the figures). This gives grounds for asserting that the filtration zones are allocated reliably and objectively.

Due to the size of the filtration zones, it is possible to calculate the loss of water from the regulating irrigation pool through the enclosure dam.

Thus, it can be seen that, depending on the filling of the basin (it`s depth), monthly water losses only from the filtration will be from 8000 to 12000 m^3. Taking into account that the exploitation of the pools take to place from April to November, the loss of fresh water will be from 35000 to 45000 m^3. It should be noted that this pool belongs to the category of small, it volume is 12000 m^3.

Conclusions

As a result of comparing geophysical research of different years the method of the natural impulsed electromagnetic field of the Earth (NIEMFE), it is established that using this method is possible to reliably and quickly allocate zones of water filtration through fencing of dams of regulating water pools of reclamation systems. This allows to quickly take measures to reduce water losses and deteriorate the ecological state of the underground hydrosphere around the pools.

References

Pikarenia, D.S., Orlinskay O.V., 2009. Experience in applying the method of the natural impulsed electromagnetic field of the Earth (NIEMFE) for solving engineering-geological and geological problems. – Dnipropetrovsk: "SVIDLER", 120 p.

A New Machine Design and Characteristics on Struggle via Burning Weeds Between Rows

Ferhat KÜP[1*], Vehbi BALAK[2]

[1]Harran Univ., Faculty of Agriculture, Dept. of Agricultural Mach. and Technologies Engineering, Şanlıurfa
[2]Harran Univ., Engineering Faculty, Department of Mechanical Engineering, Şanlıurfa
*Corresponding author: ferkup63@harran.edu.tr

Abstract

Many different methods of weed control are used in agricultural production. We can classify these methods as protective methods, mechanical struggle, chemical struggle and alternative struggles. However, due to the harmful effects of non-environmental methods on the environment, soil, water and animals in the long run, the importance given to alternative weed struggles is increasing and many researches are being carried out. Different alternative weed methods are used today. For example, mulching with weeds, microwaves, laser, We can fight with methods like. In our work, a portable, hand-usable machine was made especially for the controlled burning of weeds between rows. Machine consists of 4 parts. They are shredding, burning, extinguishing and mixing with the soil. As a result, it was determined that the machine succeeded in eliminating weeds. The new arrangements to be made will bring the farmers into use.

Key Words: Alternative struggle, weeds, burning

Sıra Arası Yabancı Otların Yakılarak Mücadelesinde Yeni Bir Makina Tasarımı ve Özellikleri

Özet

Tarımsal üretimde yabancı ot kontrolünde birçok farklı yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemleri koruyucu yöntemler, mekaniksel mücadele, kimyasal mücadele ve alternatif mücadeleler olarak sınıflandırabiliriz. Fakat çevreci olmayan yöntemlerin uzun dönemde çevreye, toprağa, suya ve hayvanlara vermiş olduğu zararlardan dolayı, alternatif yabancı ot mücadelelerine verilen önem artmakta olup bununla ilgili birçok araştırma yapılmaktadır. Günümüzde farklı alternatif yabancı ot yöntemleri kullanılmaktadır. Örneğin yabancı otlarla malçlama, mikrodalga, lazer, yakma vb. gibi yöntemlerle mücadele edebiliriz. Çalışmamızda özellikle sıra aralarındaki yabancı otların kontrollü bir şekilde yakılması için portatif, elle kullanılabilen bir makine yapıldı. Makine 4 kısımdan oluşmaktadır. Bunlar parçalama, yakma, söndürme ve toprağa karıştırmadır. Sonuçta makinenin yabancı otu yok etmede başarılı olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte yapılacak yeni düzenlemelerle çiftçilerin de kullanılacağı şekle getirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Alternatif mücadele, yabancı ot, yakma

Giriş

Tarımsal üretimi azaltan veya yok eden tüm etkenleri ortadan kaldırarak ürünün kalitesini, miktarını en üst seviyeye çıkarmak için yapılan tüm işlemlere tarımsal mücadele denmektedir.

Tarımsal mücadele yöntemlerini fiziksel mücadele, mekanik mücadele, biyolojik mücadele, biyoteknik mücadele, kültürel mücadele ve kimyasal mücadele olarak sınıflandırabiliriz. Fakat söylenilen tüm mücadele yöntemlerini tek başına değil bütünüyle ele almak gerekmektedir. Bu konuda IPM (Integrated Pest Management) (entegre zararlı mücadele) yöntemi farklı bir yaklaşım getirmiştir. Amerikan IPM sisteminde 6 aşama vardır. Bunlar kabul edilebilir zararlı sınırı, önleyici kültürel yöntemler, gözlemleme, mekanik kontrol, biyolojik kontrol ve bunların mümkün olmadığı durumlarda uygun pestisit kullanımıdır. Yani ilk olarak zararlının yok edilmesi değil belli bir eşikte tutulması amaçlanır, seçilen ürün için zararlının bulaştığı

ürünler karantinaya alınır, sürekli gözlemleme yapılarak zararlı tam olarak tanınır, zararlı kabul edilebilir eşiğin üzerine çıktığı zaman mekaniksel yöntemler (elle toplama, tuzaklar, vakumlama vb.) uygulanır. Daha ileri seviyede biyolojik kontrol (zararlıları yiyen faydalı zararlılar) uygulanır ve yukarıda sayılan yöntemler başarılı olmadığı durumlarda son olarak kontrollü bir şekilde yalnızca zararlıyı hedef alan pestisit uygulanır (Anonim, 2018).

Tarımsal zararlılarla mücadele yöntemleri içerisinde kimyasal mücadelede en fazla kullanılan yöntem pestisitlerdir. Pestisitler, insan ve hayvan vücudu ile bitkiler üzerinde veya çevresinde yaşayan, besin kaynaklarının üretim, depolama, tüketimi sırasında besin değerini düşüren ya da zarara uğratan böcek, kemirici, yabani ot, mantar gibi canlı formların yıkıcı etkisini azaltmak için kullanılan kimyasal maddelerdir. Ancak bunların insan sağlığı, çevre ve doğal dengeyi olumsuz yönde etkilemesi ürünlerde, toprakta, suda ve havada kalıntı bırakması; hastalık, zararlı ve yabancı otlarda dayanıklılık meydana getirmesi gibi birçok istenmeyen etkilerinin de bulunduğu bir gerçektir.

Bugüne kadar artan nüfusun besin ihtiyacını karşılamak üzere tarımsal üretimde verim ve üretim artışı ana hedef olmuştur. Ürün kalitesinin iyileştirilmesi, üretim girdilerinin azaltılması, doğal kaynakların, insan ve çevre sağlığının korunması ikinci planda kalmıştır. Birim alandan en yüksek ürünü alabilmek için yoğun girdi uygulanılması ile toprak erozyonu, toprak yapısının bozulması, zararlı kimyasalların birikimi ve yer altı sularının kirlenmesi sonucu çevre sorunları ortaya çıkmış ve sürdürülebilir tarım yapma imkanları tehlikeye girmiştir. Bu sorunların ortaya çıkması sonucu çevre ile uyumlu giderleri azaltıcı tarımsal üretimin yapılma yolları araştırılmıştır. Sağlıklı bir tarımsal yapı yaratmak üzere entegre (bütünleşik) üretim, sürdürülebilir tarım, ekolojik veya biyolojik tarım gibi yeni tarımsal üretim sistemleri geliştirilmeye çalışılmaktadır (Yaşarakıncı ve ark.,2003).

Artan nüfus artışı ile birlikte tarımsal ürünlere olan ihtiyaç da aynı oranda artmaktadır. Bu ihtiyacı sağlayabilecek kaynaklar ise sınırlıdır. Sınırlı kaynaklarımızı kullanırken gelecek nesilleri de düşünerek yaptığımız işlemlerin, ekolojiye, insanlara, toprağa, suya vb. en az zarar verebilecek şekilde yapılması artık zorunlu hale gelmiştir. Tarımsal üretimde yabancı ot ve zararlılarla mücadelede en fazla kullanılan yöntem kimyasal mücadeledir. Bulut ve ark. (1996), pestisitlerin insan sağlığı, çevre ve doğal dengeyi olumsuz yönde etkilemesinin yanında ürünlerde, toprakta, suda ve havada kalıntı bırakması; hastalık, zararlı ve yabancı otlarda dayanıklılık meydana getirmesi gibi birçok istenmeyen etkilerinin de bulunduğunu belirtmişlerdir. Bunun sonucu olarak da sürdürülebilir tarımsal üretimin, insan sağlığı, çevre ve biyolojik çeşitliliğin korunmasının ön plana çıktığı günümüzde özellikle pestisitlerin sorgulanmaya başlandığını vurgulamışlardır. Özellikle kimyasal mücadele yönteminde kullanılan pestisitlerin insan sağlığı, çevre ve doğal dengeyi olumsuz yönde etkilemesi; ürünlerde, toprakta, suda ve havada kalıntı bırakması; hastalık, zararlı ve yabancı otlarda dayanıklılık meydana getirmesi gibi birçok istenmeyen etkilerinin de bulunduğu bir gerçektir Bu amaçla özellikle tarımsal üretimde zararlılarla mücadelede sıklıkla kullanılan kimyasal mücadele yöntemine alternatif olabilecek yöntemler üzerine yapılan araştırmalara verilen önem her geçen gün artmaktadır.

Tarımsal üretimde ürün kaybına neden olan en büyük sorunlardan biri de yabancı otlardır. Er ve İnan (1976), yabancı otların ayrıca bir takım hastalık ve zararlılara yataklık etmek suretiyle, bunların yayılmasında da etkin rol oynadığını saptamışlardır. Özer (1993), yaptığı çalışmada kültür bitkilerinde ürün kaybına neden olan nedenleri karşılaştırmış ve sonuç olarak yabancı otların sebep olduğu ürün kaybının diğer etmenlerden daha fazla olduğunu bulmuştur. Tarımsal üretimde yabancı otlarla, kimyasal mücadeleye alternatif olabilecek birçok farklı yöntemlerle mücadele edilmektedir. Bunlara örnek olarak yakma, malçlama, solarizasyon, mikrodalga, sıcak buhar, allelopati vb. sayabiliriz. Rice (1984), hemen hemen tüm bitkilerin toprak altı ve/veya toprak üstü organlarından bazı kimyasal maddeler salgıladığını bu kimyasal maddelerin çevredeki diğer bitkileri, doğrudan ya da dolaylı, olumlu

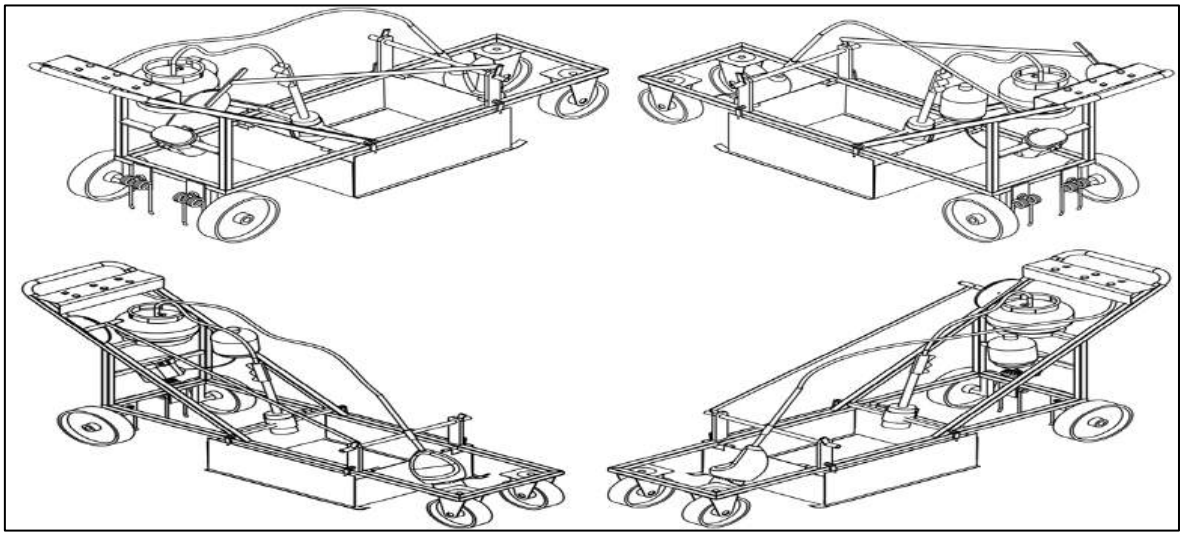
veya olumsuz yönde etkileyebildiğini belirtmiştir. Bitkiler arasındaki biyokimyasal maddeler aracılığıyla meydana gelen bu etkileşime "allelopati" adı verilmektedir. Lampkin (1990), toprak nemli olduğunda yakılan yabancı otlar, ıslak zemin ısı geçirgen olduğundan dolayı toprak üst katmanındaki filizleri tahrip ettiğini, bu yöntemin kuru soğanda hasatı kolaylaştırmak için veya çileklerde görülen bakterisel (Botrytis cinera) aktiviteleri en aza indirmek için kullanılabileceğini belirtmiştir. Parish (1990), şeker pancarında elektriksel temas makinasıyla yabancı ot kontrolü denmelerinde, %40 oranında başarı elde edildiğini, kimyasal ilaç kullanımında bu oranın ,%60 dolayında olduğunu belirtmiştir. Buna rağmen ekolojik, ekonomik vb. yönlerden avantajları olduğunu ortaya koymuştur

Bu çalışmada özellikle sıra aralarında ortaya çıkan yabancı otlar kontrollü yakma yöntemiyle yok edilmeye çalışılacaktır. Hansen ve Gleason (2008), termal yabancı ot kontrolü üzerine ilk araştırmalar 1940'dan 1960 yılının ortalarına kadar birleşik devletlerde yapıldığını ve bu araştırmacılardan bazılarının yer fıstığı, pamuk, fasulye, yonca, mısır vb. ürünlerde ortaya çıkan yabancı otlarda termal etkiyi incelediğini belirtmişlerdir. Ames ve Born (2000), yaptıkları çalışmada sıcak buharla yapılan yabancı ot kontrolü için, alevle yapılan mücadelede kullanılan donanıma benzer bir alet kullanıldığını, bu uygulamada buharın direkt olarak yabancı otun üzerine uygulanması ile otların soldurulması sağlandığı için, bu işlemin toprağın buharla yapılan sterilizasyonundan farklı olduğunu belirtmişlerdir. Bu yöntemi, pek çok yetiştirici için kullanımı masraflı olsa da, kooperatifler şeklinde birleşmiş üreticilerin ve yeniliğe açık olan çiftçilerin kullanımına uygun bir yöntem olarak görmüşlerdir. Sirvydas ve ark. (2004), termal yabancı ot kontrol teknolojilerinin soğan tarlalarındaki yabancı otları ortadan kaldırmak için kullanıldığını belirtmişlerdir Bu amaçla portatif elle kullanılabilecek bir kombine sistem tasarlanacak, uygulanacak ve etkinliği tespit edilecektir.

Materyal ve Metot

Yabancı Otun Kontrollü Yakılarak Mücadelesinde Entegre Makine Tasarımı

Yabancı otların yakılması iki şekilde gerçekleşmektedir. Bunlardan birincisi bilinçsizce anızın yakılması diğeri ise özellikle sıra arası yabancı otların yakılarak kullanılması için geliştirilen makinaların kullanılmasıdır. Her iki uygulamada da tek amaç yakma olayıdır. Bizim tasarladığımız makinada ise hem yüzeysel yakma işlemi yapılmakta hem de sonrasında entegre toprak işleme ile meydana gelebilecek olumsuzluklar ortadan kaldırılmaktadır. Hem uygulama öncesi tasarım aşamasında yapılan uzun uğraşlar ve imalat sırasındaki çalışmalar sonucunda makine üretilmiştir. Makine 4 kısımdan meydana gelmektedir. Bunlar kesme, yakma, söndürme ve karıştırmadır. Makinanın şematik görünümü Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Entegre yabancı ot makinesi

Misinalı Ot Kesme Bölümü

İlk olarak makinenin ilk kısmında makineye entegre olarak sabitlenen ot kesme sistemiyle yabancı ot yüzeyden kesilerek uzaklaştırılacaktır. Şekil 2'de gösterilmiştir.

Şekil 2. Misinalı ot kesme bölümü

Yakma Bölümü

Kesilen yabancı ot parçaları bu kısımda propan gazı yardımıyla yüksek basınçta yakılarak yok edilecektir. Ayrıca alevin yan taraflara kaçmasının engellenmesi için yan kısımlara serbest olarak toprağın engebesine göre hareket eden bir parça yerleştirilecektir. Şekil 3'de gösterilmiştir.

Şekil 3. Yakma bölümü

Söndürme Bölümü

Yakma bölümünde yakılan otların daha sonra çevreye verebileceği zararları engellemek için bu bölümde toprak yüzeyi yüksek basınçlı suya maruz bırakılarak sonradan oluşabilecek olumsuzluklar ortadan kaldırılacaktır. Şekil 4'de gösterilmiştir.

Şekil 4. Söndürme bölümü

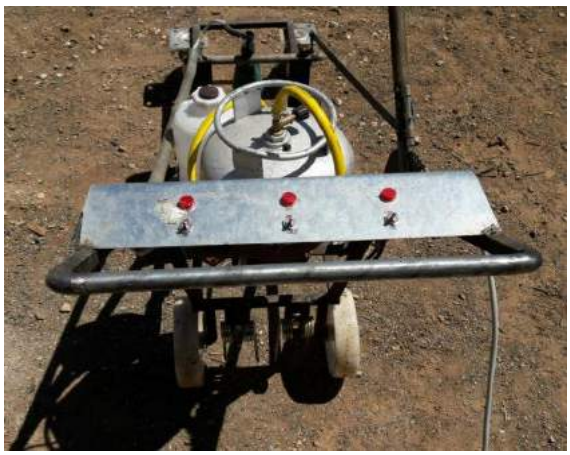
Karıştırma bölümü

Son olarak yüzeyde biriken yabancı ot parçaları bu bölümde toprağa karıştırılacaktır. Bu amaçla montajı yapılan yaylı karıştırıcı metal uçlar kullanılmıştır. Bu uçlar hareket sırasında ileri geri hareket ederek toprağın yaklaşık 3-4 cm altına kadar toprağı alt üst etmektedir. Şekil 5'de gösterilmiştir.

Şekil 5. Karıştırma bölümü

Kontrol panosu

Entegre olarak tasarlanan makinanın bölümlerindeki hareket hazırlanan kontrol panosundaki ayrı ayrı anahtarlar yardımı ile istenildiği anda çalıştırılıp durdurulabilecektir. Şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 6. Kontrol panosu

Güç kaynağı

Makine gücünü elektrikten almaktadır. Sistemde kullanılan elemanlar için çok az elektrik ihtiyacı vardır. Daha sonra sistemin şarj edilebilir akü ve invertör yardımı ile veya fotovoltaik sistemlerle de çalıştırılarak denenmesi düşünülmektedir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Yabancı Otlar Üzerindeki Etkisi

Deneme pamuk arasındaki yabancı otlar üzerinde yapıldı. Özellikle görülen yabancı otlar yoğunluk sıralamasına göre meyan otu (G. glabra) ve Köpekdişi Ayrığı (C. dactylon)'dır. Her iki ot üzerinde de başarılı sonuçlar alındı. Bununla birlikte farklı sıra aralarında da denenerek etkinliği tespit edilecek ve elde edilen bulgular sonucunda makinenin geliştirilmesine çalışılacaktır.

Makinenin yabancı otlar üzerinde yaptığı farklı etkiler yabancı otun daha sonraki çıkış süresinin de gecikmesine neden olmuştur. Bunun sebebi parçalanan yabancı otlar yüzeysel olarak yakılmakta, sonrasında ise toprağın yaklaşık 2-3 cm içerisine giren karıştırıcılarla sökülerek toprağa karıştırılmaktadır.

Ana Bitkiye Yaptığı Etki

Makinenin ana bitkiye yapacağı etki yakma sırasında ortaya çıkmaktadır. Özellikle tasarım sırasında bu göz alına alınarak yanma odasında oluşan alevin yan kısımlara geçişini engellemek için bu kısımlar kapatıldı. Bununla birlikte sonrasında su ile mevcut alan söndürülerek önlem alınmıştır. Bundan dolayı herhangi bir olumsuz etki gözlemlenmemiştir.

Toprağa Vermiş Olduğu Etki

Yüzeysel bir yakma olayı olduğundan dolayı toprağa ve içindeki canlılara herhangi bir zararı görülmemiştir.

Kullanım Kolaylığı ve Ergonomi

Makine el ile kullanılmaktadır. Özellikle farklı toprak yapılarında da rahat kullanılması için tekerlekler modüler olarak yerleştirilmiştir. Yani istenildiğinde farklı ölçülerde tekerlekler takılmaktadır. İleriki aşamalarda kendi yürür veya traktörden çekilir tip olarak üretilmesi de düşünülmektedir.

Enerji kullanımı

Makinenin prototip olması ve hızlı bir şekilde uygulamaya geçilmesi bakımından elektrikle çalışır şekilde dizayn edildi. Bununla birlikte ileriki çalışmalarda farklı enerji kaynakları ile daha portatif ve bağımsız hale getirilmesi düşünülmektedir.

Sonuçlar

Yapılan makine birçok işlemi aynı anda yapması ile bir ilktir. Bu nedenle hem yapım aşamasında hem de daha sonra uygulanmasında bazı güçlüklerle karşılaşılmıştır. Makine yabancı otu hem keserek, hem yakarak ve sonrasında toprağa karıştırma ile etkinliği yüksektir. Bununla birlikte uygulamanın diğer yöntemlerle karşılaştırması yapılıp eksikleri görüldükten sonra makine daha modern, estetik ve ekonomik hale getirilecektir.

Teşekkür

Bu çalışma Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Koordinasyon Kurulu (HÜBAK) tarafından 15054 proje numarası ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

Ames, G. ve Born, H. 2000. Strawberries: Organic and IPM Options. ATTRA Horticulture Production Guide, (http://www.attra.org/attra-pub/PDF/strawberry.pdf.) Fayetteville/USA

Anonim, 2018. https://www.epa.gov/safepestcontrol/integrate

d-pest-management-ipm-principles. Erişim:08.03.2018

Bulut, H., ve Tamer, A., 1996. Pestisit kullanımının azaltılması ile politika ve stratejiler. II. Ulusal Zirai Mücadele İlaçları Sempozyumu. 18-20 Kasım,12-24s, Ankara.

Er, C., ve İnan, H., 1987. Yabancı ot rekabetinin şekerpancarı verim kalitesine etkisi. Şeker Dergisi., 121,8-20

Hansen, C.M. ve Gleason, W., 1965. Flame weeding of grapes, blueberries and strawberries. Proceedings of the Second Annual Symposium on the Use of Flame in Agriculture. Natural Gas Producers Association and National LP-Gas Association, pp. 11–12.

Lampkin, N., 1990. Organic farming, Farming Press Books, Ipswich, UK. (ISBN 0 85236 191 2)

Özer, Z., 1993. Niçin yabancı ot bilimi. 1. Herboloji Kongresi, 3-5 Şubat, 1-7s, Adana.

Parish, S., 1990. A review of non-chemical weed control techniques. Biological Agriculture and Horticulture,7(2): 117-137

Rice, E.L.,1984. Allelopathy, second edition. Academic Pres Inc., Orlando FL., 422 s

Sirvydas, A., Lazauskas, P., Vasinauskiene, R. ve Kerpauskas, P., 2004. Weed control in onions by water steam. Zeitschrift für Pfalanzenkrakheit und Pflanzenschutz. Sonderheft XIX, 581–587.

Yaşarakıncı, N., Altındişli, Ö., ve Kılıç, T., 2003 Organik tarımda kullanılacak yöntemler. http://www. Tedgem.gov.tr.

Determination of Livestock Waste-Based Biogas Energy Potential of Kayseri Province

Necati ÇETİN[1*], Cevdet SAĞLAM[1], Bünyamin DEMİR[2], Selma BÜYÜKKILIÇ BEYZİ[3]

[1]Erciyes University, Kayseri-TURKEY
[2]Mersin University, Mersin-TURKEY
[3]Erciyes University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Kayseri-TURKEY
*Corresponding author: necaticetin@erciyes.edu.tr

Abstract

Biogas energy is an important energy source alternative to fossil sources**.** The use of livestock wastes as fertilizers in agriculture is quite common. The production of livestock waste-based biogas energy contributes both to waste management and to the economy. In this study, electric energy potential of biogas energy was calculated by evaluating the numbers of cattle, small ruminant and poultry in Kayseri province for 2008-2017 years. There were 2731699 cattle, 5299070 small-ruminant and 39136770 poultry in the province. Annual manure and litter production was calculated as 14404474,34 tons and available amount was calculated as 6251672,42 ton. Such an amount corresponds to 256718522,41 m^3 biogas and 4343677,40 GJ electrical energy.

Key Words: Kayseri; Biogas production; Electrical energy; Livestock waste

Kayseri İlinde Hayvansal Atıklardan Biyogaz Enerjisi Üretim Potansiyelinin Belirlenmesi

Özet

Biyogaz enerjisi fosil kaynaklara alternatif önemli bir enerji kaynağıdır. Tarımda hayvansal atıkların gübre olarak kullanılması günümüzde oldukça yaygınlaşmıştır. Hayvansal atıklardan biyogaz elde edilerek enerji üretilmesi hem atıkların yönetimine hem de ekonomiye önemli oranda katkı sağlamaktadır. Bu çalışmada 2008-2017 yıllarına ait Kayseri ilindeki büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvan sayıları değerlendirilerek biyogaz enerjisinden elde edilebilecek elektrik enerjisi hesaplanmıştır. Sonuç olarak; 2731699 adet büyükbaş, 5299070 adet küçükbaş ve 39136770 adet kanatlı hayvandan toplam 14404474,34 ton katı gübre, 6251672,42 ton kullanılabilir katı gübre, 256718522,41 m^3 biyogaz ve 4343677,40 GJ elektrik enerjisi üretilebileceği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kayseri; Biyogaz üretimi; Elektrik enerjisi; Hayvansal atık

Giriş

Artan nüfus ve insanların yaşam standartlarındaki gelişmelerle birlikte enerjiye olan ihtiyaç gün geçtikçe artmaktadır. Gelişmiş ülkelerin en önemli göstergelerinden birisi kişi başına tüketilen enerji miktarıdır (Ulusoy ve ark., 2009; Ergüneş ve ark., 2009). Fosil kaynaklar gereksinim duyulan enerjinin büyük bir kısmını (petrol, kömür, doğal gaz) oluşturmaktadır (Onurbaş Avcıoğlu ve ark., 2011; Yılmaz, 2012; Aybek ve ark., 2015). Fosil kaynakların tükenme ihtimali ve çevre kirliliğine sebep olması daha temiz ve çevre dostu yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılması gerekliliğini ortaya koymaktadır (Ergüneş ve ark., 2009).

Biyokütle enerjisi çevre dostu, yenilenebilir ve ekonomik alternatif bir enerji kaynağıdır. Biyokütle enerjisinin kaynağı olarak tarımsal ürünler, hayvansal atıklar, deniz bitkileri, sanayi ve ev atıklar gösterilmektedir (Acaroğlu, 2007; Öztürk, 2008; Aybek ve ark., 2015). Biyokütle enerjisi; biyogaz, biyoetanol, biyodizel ve odun briketi gibi birçok yakıt türünü kapsamaktadır (Kapluhan, 2014; Aybek ve ark., 2015).

Biyogaz teknolojisi; organik kökenli atık maddelerden enerji ve organik gübre üretilmesine olanak sağlamaktadır. Ülkemizde hayvansal atık potansiyeli belirlenerek bu atıkların biyogaz üretiminde kullanımının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Ayrıca çevre sağlığı ve atık yöntemi bakımından hayvansal atıkların değerlendirilmesi enerji ve tarımsal üretim için önemlidir (Onurbaş ve ark., 2011).

Hayvansal ve bitkisel atıkların biyogaz üretiminde değerlendirilmemesi sebebiyle bu atıklar ya gübre olarak kullanılmakta ya da yakılmaktadır. Genel olarak atıkların yakılması ve ısınmada kullanılması daha yaygındır. Bu şekilde hem ısısal verim az olmakta hem de yakıldıktan sonra atıklar gübre olarak kullanılamamaktadır (Koçer ve ark., 2006).

Biyogaz, organik atıkların anaeorobik fermantasyonu sonucu ortaya çıkan renksiz, kokusuz, havadan hafif, parlak mavi bir alevle yanan gazdır. Bileşiminde organik maddelere bağlı olarak yaklaşık; % 40-70 metan, % 30-60 karbondioksit, % 0-3 hidrojen sülfür ile çok az miktarda azot ve hidrojen bulunan bir gaz karışımdır. 1 m^3 biyogaz enerjisinin sağladığı ısı miktarı 4700-5700 kcal/m^3 arasında değişmektedir. 1 m^3 biyogaz enerjisine; 0,62 litre gazyağı, 1,46 kg odun kömürü, 3,47 kg odun, 0,43 kg bütan gazı, 12,3 kg tezek ve 4,70 kWh elektrik enerjisi eşdeğerindedir. Ayrıca 1 m^3 biyogaz enerjisine 0,66 litre motorin, 0,75 litre benzin ve 0,25 m^3 propan eşdeğer yakıt miktarlarıdır (Anonim, 2017a).

Bu çalışmanın amacı 2008-2017 yılları arasında Kayseri ilindeki büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvan sayıları dikkate alınarak biyogaz enerjisinden elde edilebilecek elektrik enerjisi değerinin belirlenmesidir.

Materyal ve Metot

Çalışmanın materyalini, Kayseri ili ve ilçelerindeki büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvan sayıları oluşturmaktadır. Veriler 2008-2017 arası dönemine ait olup Türkiye İstatistik Kurumundan (TÜİK) elde edilmiştir. Kayseri ilinin 2008-2017 yıllarına ait ilindeki büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvan sayıları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Kayseri ilindeki hayvan sayıları ve hesaplama değerleri

Hayvan	Hayvan sayısı	Gübre, (ton)	Toplanabilir gübre (%)	Biyogaz (m^3)	Elektrik enerjisi (kWh)	Elektrik enerjisi (GJ)
Büyükbaş	2731699	3,6	50	33	4,70	0,0036
Küçükbaş	5299070	0,7	13	58	4,70	0,0036
Kanatlı	39136770	0,022	90	78	4,70	0,0036

Büyükbaş hayvandan 3.6 ton gübre, küçükbaş hayvandan 0.7 ton gübre, kanatlı hayvandan 0.022 ton gübre ortalama olarak elde edildiği kabul edilir. 1 ton büyükbaş hayvan gübresinden 33 m^3 biyogaz, 1 ton küçükbaş hayvan gübresinden 58 m^3 biyogaz, 1 ton kanatlı hayvan gübresinden 78 m^3 biyogaz elde edilmektedir.1 m^3 biyogazın elektrik enerjisi cinsinden değeri 4.70 kWh'dır (Akbulut ve Dikici 2004; Baran ve ark., 2017; Anonim, 2017a).

Biyogaz amaçlı kullanılabilecek toplanabilir gübre oranı, yaş gübrenin, büyükbaş için %50'si (Külcü, 2002; 2011; Anonim, 2017b) küçükbaş için %13'ü ve kanatlı hayvanlar için ise %99'u (Onurbaş Avcıoğlu ve ark., 2011; Anonim, 2017b) dikkate alınarak hesaplamalar yapılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Kayseri ili ve ilçelerindeki son 10 yılda büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvan atıklarından sağlanabilecek biyogaz enerjisi değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Kayseri ilçelerinde 2008-2017 yıllarındaki hayvansal atıklardan elde edilebilecek biyogaz enerji eşdeğeri

İlçeler	Büyükbaş (m^3)	Küçükbaş (m^3)	Kanatlı (m^3)
Kocasinan	20063656,80	2123946,37	50013689,91
Melikgazi	8721642,60	741822,90	6573970,57
Akkışla	4533289,20	3105205,74	70158,69
Bünyan	17398022,40	2157973,64	209884,89
Develi	30306533,40	3009246,42	1313004,56
Felahiye	2463912,00	550173,44	29850,32
Hacılar	2360912,40	406031,26	25963,37
İncesu	9051075,00	2425225,17	445476,62
Özvatan	1363170,60	316157,48	16920,45
Pınarbaşı	16272808,20	4433282,49	337469,47
Sarıoğlan	9542966,40	677895,76	237638,84
Sarız	6897112,20	1377093,54	104431,09
Talas	6919268,40	513491,34	3508581,97
Tomarza	9765122,40	884677,25	298095,45
Yahyalı	8009258,40	3525762,06	237944,63
Yeşilhisar	8594170,20	1720506,61	3064029,52
TOPLAM	162262920,60	27968491,46	66487110,35

Kayseri ilçelerinde 2018-2017 yılları arasında büyükbaş hayvan atıklarından elde edilebilecek biyogaz enerji potansiyeli en yüksek ilçeler Develi ve Kocasinan olup sayısal değerleri sırasıyla yaklaşık olarak 30 milyon m^3 ve 20 milyon m^3 olarak tespit edilmiştir. Küçükbaş hayvandan elde edilebilecek biyogaz enerji potansiyelinde ilk sırayı yaklaşık 4,4 milyon m^3 ile Pınarbaşı alırken, ardından 3,5 milyon m^3 ile Yahyalı ilçesi gelmektedir.

Hayvansal atık kaynaklı biyogazdan elde edilebilecek elektrik enerjisi değerleri Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Kayseri ilçelerinde 2008-2017 yıllarındaki biyogazdan sağlanabilecek elektrik enerjisi değerleri

İlçeler	Büyükbaş (GJ)	Küçükbaş (GJ)	Kanatlı (GJ)
Kocasinan	339477,07	35937,17	846231,63
Melikgazi	147570,19	12551,64	111231,58
Akkışla	76703,25	52540,08	1187,09
Bünyan	294374,54	36512,91	3551,25
Develi	512786,55	50916,45	22216,04
Felahiye	41689,39	9308,93	505,07
Hacılar	39946,64	6870,05	439,30
İncesu	153144,19	41034,81	7537,46
Özvatan	23064,85	5349,38	286,29
Pınarbaşı	275335,91	75011,14	5709,98
Sarıoğlan	161466,99	11470,00	4020,85
Sarız	116699,14	23300,42	1766,97
Talas	117074,02	8688,27	59365,21
Tomarza	165225,87	14968,74	5043,78
Yahyalı	135516,65	59655,89	4026,02
Yeşilhisar	145413,36	29110,97	51843,38
TOPLAM	2745488,62	473226,88	1124961,91

Biyogaz enerjisinden sağlanabilecek elektrik enerjisi değerleri incelendiğinde büyükbaş hayvan için 512 785 GJ ile Develi, küçükbaş hayvan için 75011 GJ ile Pınarbaşı ve kanatlı hayvan için ise 846 231 GJ Kocasinan ilk sırayı almıştır.

Kayseri ili ve ilçelerindeki hayvan sayısı, atık miktarı ve hayvan atıklarının ısıl değerleri çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Kayseri ili toplam hayvan sayısı, hayvan gübresi miktarı ve ısıl değerleri

Hayvan	Hayvan sayısı	Gübre (ton)	Toplanabilir gübre (ton)	Biyogaz (m^3)	Elektrik enerjisi (kWh)	Elektrik enerjisi (GJ)
Büyükbaş	2731699	9834116	4917058	162262921	762635727	2745489
Küçükbaş	5299070	3709349	482215	27968491	131451910	473227
Kanatlı	39136770	861009	852399	66487110	312489419	1124962
Toplam	47167539	14404474	6251672	256718522	1206577055	4343677

Toplam büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvan sayıları sırasıyla yaklaşık olarak 2.7, 5.3 ve 39 milyondur. Bu verilere göre elde edilen gübre miktarları yaklaşık olarak büyükbaş için 9.8 milyon ton, küçükbaş için 3.7 milyon ton ve kanatlı için 860 bin ton olarak hesaplanmıştır.

Biyogaz amaçlı kullanılabilecek toplam toplanabilir gübre miktarı yaklaşık olarak 6,25 milyon ton olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda sırasıyla toplam biyogaz ve elektrik enerjisi yaklaşık olarak 256 milyon m^3 ve 4 milyon GJ olarak bulunmuştur.

Sonuçlar

Hayvansal atıkların enerji olarak değerlendirilmesi kaynakların doğru kullanımı açısından büyük önem arz etmektedir. Ayrıca biyogaz tesislerinden elde edilecek elektrik enerjisine ilaveten yan ürün olarak, zararsız ve bitki için çok faydalı olan çiftlik gübresinin elde edilmesiyle gübre kullanımı konusunda bitkisel üretimde girdi kullanımında önemli katkılar sağlanacaktır. Kayseri ili hayvansal atıklardan biyogaz enerjisi üretiminde önemli bir potansiyeline sahiptir. İlçeler bazında incelendiğinde birçok ilçe bu konuda ön plana çıkmaktadır. Mevcut tesislerin kapasitelerinin artırılması ve potansiyeli olan belli bölgelere biyogaz tesisi kurulması hem ilin hem de ülkenin ekonomisine büyük katkı sağlayacaktır.

Kaynaklar

Acaroğlu, M., 2007. Alternatif Enerji Kaynakları. Nobel Yayın No: 1253, 609s, Ankara.

Akbulut, A., Dikici, A., 2004. Elazığ İlinin Biyogaz Potansiyeli ve Maliyet Analizi. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi, 2 (2): 36-41.

Anonim 2017a, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/biyogaz.aspx Erişim Tarihi: 20.03.2018.

Anonim, 2017b. Türkiye'de biyogaz yatırımları için geçerli koşulların ve potansiyelin değerlendirilmesi. Türk-Alman Biyogaz Projesi. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara. Anonim 2017b, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/biyogaz.aspx Erişim Tarihi: 20.03.2018.

Aybek, A., Serdar, Ü., Bilgili, M. E., ve İspir, M. A. (2015). Kahramanmaraş İlinde Bazı Tarımsal Atıkların Biyogaz Enerji Potansiyelinin Belirlenerek Sayısal Haritalarının Oluşturulması. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 29(2).

Baran, M. F., Fuat, L., ve Gökdoğan, O., 2017. Adıyaman ilinin hayvansal atıklardan elde edilebilecek enerji potansiyeli. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 4(3): 245–249, 2017.

Ergüneş, G., Tarhan, S., Yardım, M.H., Kasap, A., Demir, F., Önal, İ., Uçar, T., Tekelioğlu, O., Çalışır, S., Yumak, H. ve Yağcıoğlu, A. 2009. Tarım Makinaları. Nobel Bilim ve Araştırma Merkezi, Yayın No:49, 544s, Ankara.

Kapluhan, E., 2014. Enerji Coğrafyası Açısından Bir İnceleme: Biyokütle Enerjisinin Dünyadaki ve Türkiye'deki Kullanım Durumu. Marmara Coğrafya Dergisi, (30): 97-25.

Koçer, N. N., Öner , C. ve Sugözü, İ, 2006. Türkiye'de hayvancılık potansiyeli ve biyogaz üretimi, Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları:17-20.

Külcü, R., 2002. Bazı Tarımsal Atıkların Kompostlaştırılmasında Optimum Çevresel Şartların Belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 108s.

Onurbaş, A., Eliçin, A.K., 2010. Ankara'nın Hayvansal Atıklardan Biyogaz Potansiyeli ve Uygun Reaktör Büyüklüğünün Belirlenmesi 26. Tarımsal Mekanizasyon Ulusal Kongresi, s.356-362, Hatay.

Onurbaş, A., Türker, U., Demirel Atasoy, Z. ve Koçtürk, D., 2011. Tarımsal Kökenli Yenilenebilir Enerjiler-Biyoyakıtlar. Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti. Yayın No: 72, Ankara.

Öztürk, H. H., 2008. Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Kullanımı. Teknik Yayınevi, 367s, Ankara.

Ulusoy, Y., Ulukardeşler, A. H., Ünal, H. ve Alibaş, K., 2009. Analysis of biogas production in Turkey utilising three different materials and two scenarios. African Journal of Agricultural Research 4 (10): 996-1003.

Yılmaz, M., 2012. Türkiye'nin Enerji Potansiyeli ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Açısından Önemi. Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi, 4(2): 33-54.

The Use of Plant Waste from Agricultural Crops for the Production of Pyrolysis Gas

Olena ZOLOTOVSKAYA[1*]

[1]Faculty of Engineering and Technology, Dniprovsk State Agrarian and Economic Univ., Dnipro-UKRAINE
*Corresponding author:

Abstract

There are huge resources of residues, co-products and waste such as oilseed residue and woody residue in processing agricultural/forest products, which are potentially available, in quantity, at relatively low cost compared to other bioenergy feedstock. The aim of the present study is to perform a technical and economic assessment of the pyrolysis effectiveness as a secondary agricultural residues utilization process. This study included pilot test at the facility that might be suitable for implementation of biomass utilization combined cycle for evaluation of operating costs and revenue potential for a generic gasification process, and a cost sensitivity study.

Key Words:

Introduction

Ukraine is in the number of countries which have stocks of all kinds of fuel and energy resources (oil, natural gas, coal, peat, uranium, etc.), but the coverage, production and the use are not the same and they do not create the necessary energy safety level, especially in light of existing political situation [1,2].

There are huge resources of residues, co-products and waste such as oilseed residue and woody residue in processing agricultural/forest products, which are potentially available, in quantity, at relatively low cost compared to other bioenergy feedstock.

Although pyrolysis technologies are more developed and available at the present day, they are preferable to others. Pyrolysis is a type of advanced conversion that can be used to produce either a combustible gas, oil or solid char (sometimes known as biocoal) [3].

The aim of the present study is to perform a technical and economic assessment of the pyrolysis effectiveness as a secondary agricultural residues utilization process. The study included pilot test at the facility that might be suitable for implementation of biomass utilization combined cycle for evaluation of operating costs and revenue potential for a generic gasification process, and a cost sensitivity study.

To perform general evaluation of the technological process of oxidative pyrolysis, laboratory pyrolysis unit was constructed.

The unit consists of elbow shaped chamber (2) with internal diameter of 100 mm with total length of 5700 mm which allows to conduct the pyrolysis on fluidized bed. In the lower part of the chamber the air primary heated up in caloriefer is blown (1). Before entering the chamber, air goes through the numerous ceramic rings to average out air velocity profiles along the tube section.

The feedstock is loaded into the chamber by the screw dispenser. The design of the dispenser allows to control feed volume and impermeable inlet joint. In the pyrolysis chamber inlet the automatic moister control sensor (7) was installed. Thus in the feedstock before entering the chamber and passing though the moister the moister is automatically measured. The data from sensor is automatically transformed to converter (10) which controls the feed (4) (see Figure 1).

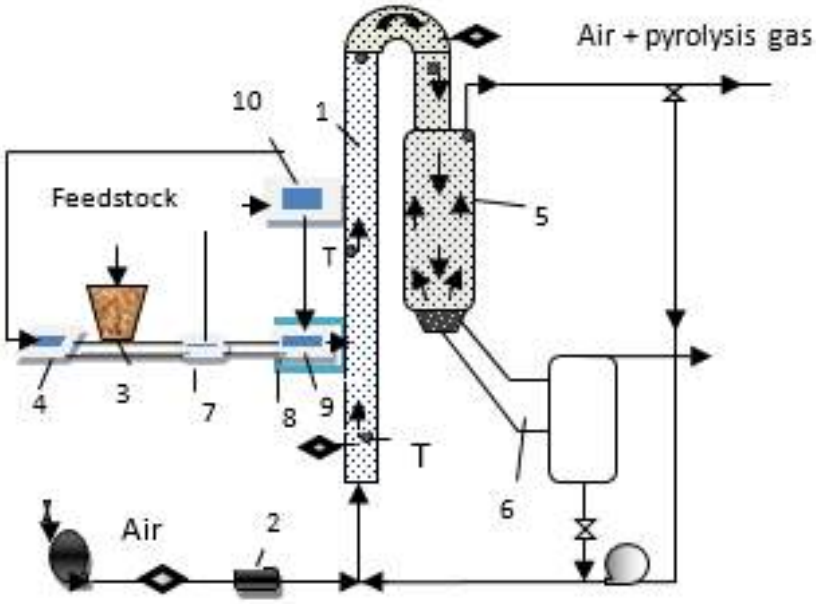


Figure 1. The general scheme of the pyrolysis unit

In the pyrolysis chamber satellite-lifting motion of particles is supported when satellite motion of particles velocity is 1,5 – 2 times lower that the air movement.

Drying, heating and party pyrolysis processeswere taking place during the movement of the particles suspended in air. The cyclone was installed on the chamber outlet where the separation the gaseous and solid phases was taking place. Solid particles were falling into cyclone bunker where further devolatilisation was taking place up to full decomposition. The air mixture of gaseous products of pyrolysis was sucked out through the smokestack and 10 % of the mixture is returned back each time for the gas enrichment which increases it's calorific value [4,5].

With some remodeling of the existing boiler equipment pyrolysis can be used as biomass utilization and energy generation process in combined energy cycle when pyrolysis gas in obtained on the primary stage and directly used in mixture with natural gas for water heating.

According to results of cost sensivity analysis, it should be considered that proposed integration of pyrolysis gas production process into existing heating systems is feasible only in case of feedstock local availability, as far as transportation and logistics cost can significantly increase the cost of generated energy.

References

Encinar, J.M& Beltran, F.J. (1996). "Pyrolysis of two agricultural residues: Olive and grape bagasse. Influence of particle size and temperature," *Biomass and bioenergy*, vol. 11, pp. 397 – 409.

European Non - Food Agriculture (ENFA) Consortium (2008). Web: http://www.fnu.zmaw.de/European - Non - Food - Agriculture.5700.0.html

Friedl, A., Padouvas, E., Rotter, H., &Varmuza, K. (2005). "Prediction of heating values ofbiomass fuel from elemental composition" *Anal. Chim. Acta*, 544, 191–198.

Zolotovskaya O. (2009). "Modeling of heat and mass transfer in the pyrolysis chamber" Bulletin of the Dnipropetrovsk State Agrarian University. Vol. 2, pp. 208–211.

Zolotovskaya O. (2010). "Influence of technological regimes of heat treatment of biomass on qualitative composition of pyrolysis gas" Bulletin of the Dnipropetrovsk State Agrarian University. vol. 2, pp. 75–80.

New Approaches in Biofuel Production "Biodiesel Production from Microalgae"

Baran YAŞAR[1*], Dilek BOSTAN BUDAK[2], Zeynep ZAİMOĞLU[3]

[1]University Of Cukurova,Faculty of Agriculture, Agricultural Research, Education and Implementation Farm
[2] University Of Cukurova, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Adana
[3] University Of Cukurova, Department of Environmental Engineering, Balcalı, Adana
*Corresponding author: byasar@cu.edu.tr

Abstract

In today's world where global warming is accelerating, various projects are being carried out in the world to meet the growing need for energy, and after scientists' long pursuits they have discovered renewable energy biofuels that can be achieved with completely natural methods that can create new world order. Biofuels consist of alternative fuels suitable for use as renewable energy source, environmentally friendly, heat, power and alternative motor fuels, important for the socio-economic development of the countries, resource diversity and supply security. Third generation biofuels are assessed from the potential and future of biofuels (biodiesel, bioethanol, biogas) that are important biofuels for our country. Due to reasons such as increased fuel prices and the need to reduce emissions, biodiesel has received great interest in recent times. Microalgae among the broad sources of biodiesel are alternative sources of hope and hope that they are high biomass oil production and environmentally friendly. Microalgae is the most important third generation biofuels.
In this study, third generation biofuels are described and different technologies are compiled in biofuel production to help researchers around the world to carry out further research on this vital field. They have argued the importance of producing biogas and biodiesel from algae.

Key Words*:* algae, biodiesel, biofuel

Introduction

Today, as conventional energy reserves are starting to run out, energy is one of the most expensive commodities that has importance in our day-to-day lives. As a result of the fact that the fossil fuel reserves in the world are limited and soon to be exhausted, the search for renewable energy sources have accelerated.

In 2010, European Union declared its aim of producing 15% of the total energy consumed from renewable sources (IEA, 2009). Carbon dioxide and other greenhouse gases lead to global climate change and threaten life in all countries of the world, by polluting the environment with carbon dioxide, sulfur dioxide, nitrogen oxide and dust.

In this study, biodiesel production from microalgae is explained; stages of production, advantages in terms of cost and opportunities to be achieved are examined and future prospects are evaluated.

Classfication and Sources of Biofuels

Biofuels are commonly classified as primary and secondary, according to the form of utilization. Primary biofuels are organic materials directly used to extract energy. Primary biofuels include wood, wood chips, pellet, animal wastes, forest and crop residuals, landfill gas, etc. from which energy is extracted traditionally without a conversion process. Secondary biofuels are chemically converted fuels in solid, liquid or gas form, derived from an organic material. Figure 1 illustrates the common classification of biofuels (OECD-FAO 2008).

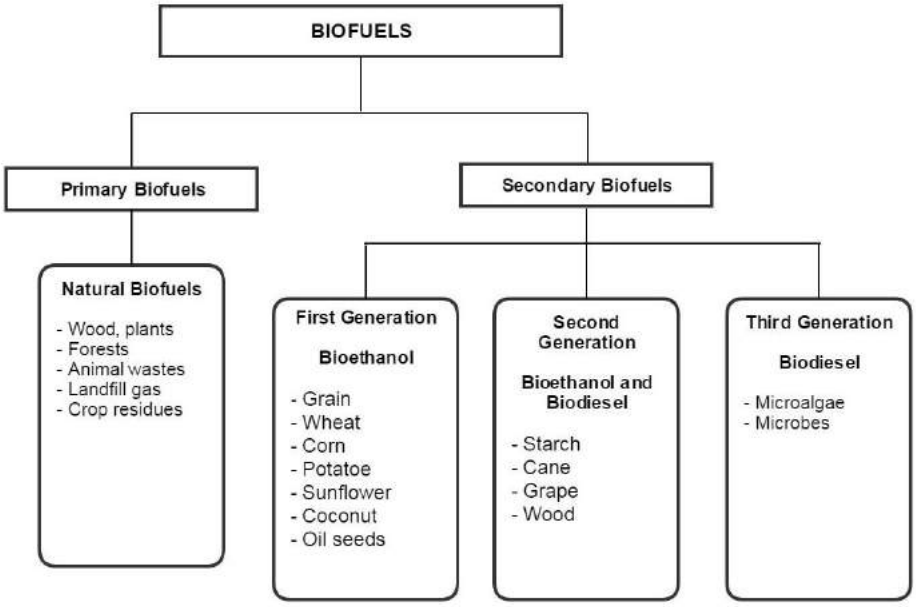


Figure 1. Classification and Sources of Biofuels (Dragone et. al., 2010)

First generation biomass energy sources, which have been believed to be an alternative to traditional fossil fuels as biogas, biodiesel and ethanol produced from corn, sorghum, canola, soybean and sunflower, are recently seen to have adverse effects on food and drinking water resources.

Micro Algea

Microalgae is a diverse group of aquatic photosynthetic microorganisms that reproduce rapidly and have the potential to yield large quantities of lipids adequate for biodiesel production (Li et al 2008; WWI 2007). Algae as a potential source of fuel was initially investigated during the gas scare of 1970s (Li et al 2008). The NREL started its algae feedstock studies in the late 1970s, but their research program was aborted in 1996. Microalgae are grown in non-cultivated lands and aquatic environments (Nigam et al., 2011). They also provide the advantage of eliminating pollutants such as nitrogen and phosphorus in the agricultural wastewater. Tilman et al., have observed microalgae as an unrivaled alternative energy source. With very little water, microalgae use only solar power to double its population in a day. Some microalgae even complete this rate of growth in only a few hours. Therefore, microalgae is the most popular option of biofuel raw material. It has the potential to produce millions of liters of biodiesel per hectare, in a year. This is a very high yield rate compared to the palm oil, which is 5950 L / hectare.

Studies on microalgae are mostly focused on freshwater (Chlorella) because it is a good choice for biodiesel production and it is easier to produce in the laboratory. In a study conducted by Converti et al., microalgea's effect on the temperature and nitrogen have been studied.

Structure And Properties Of Microalgae

Microalgae, whether single-cell or multicellular, has a diameter smaller than 0.4 mm, and thus require a microscope in order to be observed. Their photosynthesis mechanism is similar to that of some plants, and they are more efficient at converting solar energy into biomass as they have a simple cellular structure. When they are introduced into water, they utilize CO2 and other nutrients effectively (Chisti Yusuf, 2007, Hussein and et al., 2012, Zhou 2014). The oil content of microalgae varies according to the culture's condition and its environment. By optimizing the growth factors, it is possible to increase the oil concentration to almost 80% above normal levels (Gaurav et al., 2017).

The oil contents and types of microalgae have been determined by different researches. In general, microalgae contains approximately 15-

77% of oil, differing according to its type. High oil content and growth rate, compared to other plants, make microalgae reasonable for biodiesel and biogas production (Alam et al., 2012).

Biofuel Production From Microalgae

Microalgae are mostly found in natural waters as single-cell microorganisms and in aquatic environments. There are more than 300,000 species of microalgae. They are very effective in converting the solar energy, and their oil content is higher than 80%. The temperature required for the growth of microalgae is around 20-30 ° C. They require organic and inorganic elements (nitrogen, phosphorus, iron and in some cases silicon) to grow.

There are two important methods for cultivating microalgae; suspended cultures and immobilized cultures. Algae biofilms play an important role in harvesting microalgea, and they are the most challenging part of both methods. There are various methods of harvesting the algae, these are chemical, mechanical, biological and electrical. The cellular size of the algae is so small that flocculation-coagulation is required as a preliminary treatment to increase the particle size. Microalgae are oil-producing organisms that use sunlight and CO2 more effectively than plants, and their cleavage potentials and growth rates are high. The microalgae's biomass doubling time during rapid growth is 3.5 hours. For these reasons, microalgae can be produced in smaller areas, in larger quantities and at lower costs, than plants that are cultivated extensively (Ulukardeşler et al., 2012) .

Popular algal species and microalgae have been described and their chemical composition, characteristics and breeding techniques have been outlined. The anaerobic digestion of the algae was investigated, and the factors affecting the process and algal biogas yield were observed. Trans-esterification process is used for producing biodiesel from microalgae species.

Algae are the most important source for most biofuels and also play an important role in biogas production in the anaerobic digestion process. Due to the accumulation of oil in the algae cells, biodiesel production takes place. The most important types of gases that are produced by algea are natural and petroleum. The oil content of macroalgae is less than 5% of dry air and is therefore generally more economically advantageous in biodiesel production (Milano et al., 2016,).

Microalgae in Turkey

In Turkey, larvea used in aquaculture feeding and eutrophication of surface waters observed in scientific studies related to microalgea take place in the field. As a results of studies in some universities, especially in the Aegean University, production of microalgae biomass has begun in Turkey, but there are not enough studies focused on energy production. Although the common features of the work done are successful, depending on the rate of production processes and conditions achieved in the lab-scale work phases, they are not seen as a means to achieving these conditions in large-scale studies.

Energy-focused studies are seen to have been conducted in Izmir, Ankara and Gebze. In Turkey, annual sunshine is 2640 hours, the average energy of solar power is 3.6 kWh / m2 per day, as calculated by the General Directorate of EIE. Although there are 50 licensed biodiesel plants in our country, with 1.5 million tons of installed capacity, there are only a few plants that produce energy today due to lack of planning in the production of raw materials.

Conclusions

Climatic conditions necessary for the cultivation of algae, which are regarded as raw material suppliers of alternative energy sources, and nutrient elements, especially CO2, which are used as a food source, are abundant in Turkey. Alternative agricultural production is being developed with biofuel projects. Biofuels brought agriculture back to the spotlight and opened new horizons for countries. In this respect, our country seems to be suitable for economic algal production. However, in the case of Turkey, which has rich solar energy that is necessary for microalgea production, scientific studies are needed in order to determine future production processes and required materials. These studies will be crucial for the microalgea production in the future. As an alternative

energy source, third generation biofuels have the potential to be beneficial.

References

Li, Y., M. Horsman, N. Wu, C. Q. Lan, and N. Dubois-Calero. 2008. Biofuels from Microalgae. *Biotechnology Progress*, 24: 815-820.

Mussatto, S.I., G. Dragone, P.M.R. I.C. Roberto, A. Vicente, L. Domingues, and J.A. Teixeira. 2010. Technological trends , global market, and challenges of bio-ethanol production. Biotechnology Advances .

OECD. 2008. Economic Assessment of Biofuel Support Policies. Organization for Economic Cooperation and Development. OECD, Paris.

Nigam PS, Singh A. Production of liquid biofuels from renewable resources. Progress in Energy and Combustion Science. 2011;37(1):52-68.

Mata TM, Martins AA, et al. Microalgae for biodiesel production and other applications: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2010;14(1):217-232.

Chisti Y. Biodiesel from microalgae. Biotechnology Advances. 2007;25(3):294-306.

Hossain AK, Davies PA. Performance, emission and combustion characteristics of an indirect injection (IDI) multi-cylinder compression ignition (CI) engine operating on neat jatropha and karanj oils preheated by jacket water. Biomass and Bioenergy. 2012; 46:332-342.

Zhou W, Chen P, Min M, Ma X, Wang J, Griffith R, Hussain F, Peng P, Xie Q, Li Y, Shi J, Meng J, Ruan R. Environment-enhancing algal biofuel production using wastewaters. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2014; 36:256-269.

Gaurav N, Sivasankari S, Kiran GS, Ninawe A, Selvin J. Utilization of bioresources for sustainable biofuels: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2017; 17:205-214.

Ulukardeşler AH, Ulusoy Y. 3. Nesil Bıyoyakıt Teknolojisiolan Alglerin Turkıyede Üretı-lebilirlik Potansıyelı. Onuncu Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi; 3-6 Eylül; İstanbul: Koç Üniversitesi. 2012.

Milano J, Ong HC, Masjuki HH, Chong WT, Lam MK, Loh PK, Vellayan V. Microalgae biofuels as an alternative to fossil fuel for power generation. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2016;58:180-19.

Effects of Abiotic Stress Conditions on Plants

Müslüme Sevba ÇOLAK[1*], Sertan AVCI[1], Ahmet ÖZTÜRK[1], Engin YURTSEVEN[1]

[1]Department of Farm Structures and Irrigation, Faculty of Agriculture, University of Ankara
*Corresponding author: smyilmaz@ankara.edu.tr

Abstract

One of the most basic requirements that survivors need to survive is undoubtedly food. In order to meet this need, the importance of cultivation should be given and the conditions that the plant needs in order to be able to produce economically products should be provided. The changes that occur in plants under the influence of biotic and abiotic environmental factors are called stress. Stress affects the lives of plants in the same way as it is in humans, and it can cause the decrease in the amount of the products produced and even cause the life of the plant to be lost. According to Levitt 1980; stress factors are divided into biotic stress factors and abiotic stress factors. Biotic stress factors; pathogens, pests, race with other organisms. Abiotic stress factors are; heat stress (high temperature, low temperature), water stress, salinity stress, radiation stress, chemical stress, light stress, etc. . In this study, abiotic stress factors; water, temperature and salinity stresses and plant development and production relations.

Key Words: Abiotic stress, drought, salinity, plant yield.

Abiyotik Stres Koşullarının Bitkilerdeki Etkisi

Özet

Canlıların yaşamlarını sürdürebilmesi için ihtiyacı olan en temel gereksinimlerinden biri kuşkusuz gıdadır. Bu ihtiyacın karşılanabilmesi için tarıma gereken önem verilmeli ve ekonomik olarak ürün elde edebilmek için bitkinin ihtiyacı olan koşullar sağlanmalıdır. Biyotik ve abiyotik çevre etmenlerinin etkisi altında bitkilerde meydana gelen değişimlere stres adı verilmektedir. Stres insanlarda olduğu gibi bitkilerin de yaşamını olumsuz yönde etkileyerek oluşturulan ürün miktarında azalmaya ve hatta bitkinin yaşamını yitirmesine neden olabilmektedir. Levitt 1980'e göre; stres faktörleri biyotik stres faktörleri ve abiyotik stres faktörleri olarak ikiye ayrılmaktadır. Biyotik stres faktörleri; patojenler, zararlılar, diğer organizmalarla yarış olarak sınıflandırılmaktadır. Abiyotik stres faktörleri ise; sıcaklık stresi (yüksek sıcaklık, düşük sıcaklık), su stresi, tuzluluk stresi, radyasyon stresi, kimyasallara karşı stres, ışık stresi, v.s. olarak ayrılmaktadır. Bu çalışmada, abiyotik stres faktörlerinden; su, sıcaklık ve tuzluluk stresleri ile bitki gelişim ve üretim ilişkileri hakkında bilgi verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Abiyotik stres, kuraklık, tuzluluk, bitki verimi

Introduction

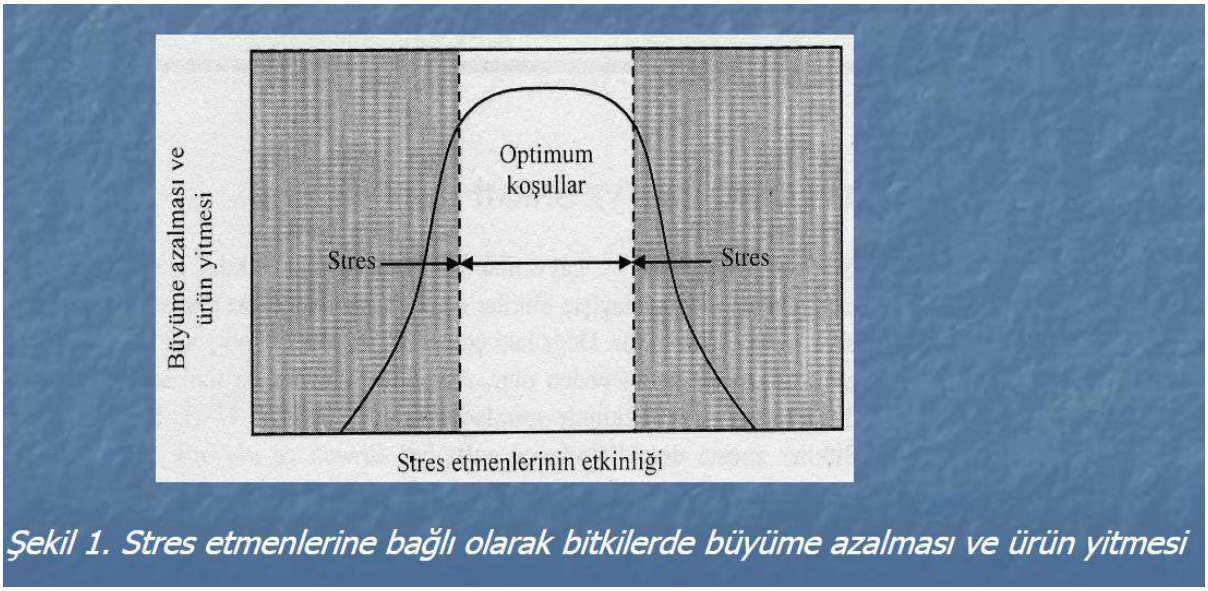
The clarification of how living beings respond to environmental factors outside of the most appropriate boundaries constitutes the basic research area of stress ecology, a subdivision of eco-physiology. The investigation of the stress physiology of plants contributes to the study of increasing the productivity of cultivated plants and to the knowledge about plant metabolism in biogeographical sense not to understand the spreading area limits of the species. Indeed, abiotic stresses such as drought, salinity, extreme temperatures, chemical toxicity, and oxidative stress are serious threats to agricultural activity and the degradation of the environment. For example, abiotic stress is the primary cause of plant loss in the world, and most crops reduce the average yield of cultivated plants by more than 50% (Wang et al., 2004). In this study; abiotic stress factors; how water, temperature and salinity stress affected plant development and production relations.

What is the stress?

The external conditions that adversely affect plant growth, development and productivity are

called stress. Stress is usually an external factor that has disadvantageous effects on plants (Anonymous 2018a). According to Levitt 1980; stress factors are divided into biotic stress factors and abiotic stress factors. Biotic stress factors; pathogens, pests, race with other organisms. Abiotic stress factors are; heat stress (high temperature, low temperature), water stress, salinity stress, radiation stress, chemical stress, light stress, etc.

Stress factors can reduce plant productivity by 65-87% depending on the product. The sensitivity of the plant to the strase varies according to the type and development period. Plants are not stratified when environmental conditions do not cause harm to plants, growth and development are not as severe as the quality and quantity of the product. Stress-free conditions are defined as optimum environmental conditions. Stress factors start from zero in plants and decrease in growth and development at medium and maximum level, causing the loss of quality and quantity of product.



Şekil 1. Stres etmenlerine bağlı olarak bitkilerde büyüme azalması ve ürün yitmesi

Figure 1. ????

Varieties of Stress in Plants

Water Stress

Stress factors that cause recycled or irreversible responses by plants may be due to lack of water (physiological drought) or lack of availability by the plant (physiological drought) due to freezing and mineral deficiency or excess (Greenway and Munns, 1980). The common feature of both drought types in plant physiology is the "negative water potential" in cytoplasm (Korkmaz and Durmaz, 2017).

The result of water shortage;

• Cell growth and cell wall synthesis are reduced.

• Protein and chlorophyll synthesis are adversely affected.

• Plant respiration and photosynthesis.

• Seeds lose their ability to germinate.

• Fruit remains small, grain filling does not occur enough in cereals.

• Enzyme activity and enzyme amount are significantly affected.

• The abscisic acid content increases.

• Decrease in the development of organs in the soil above the plant, the use of water in the root system is provided and root causes deep root.

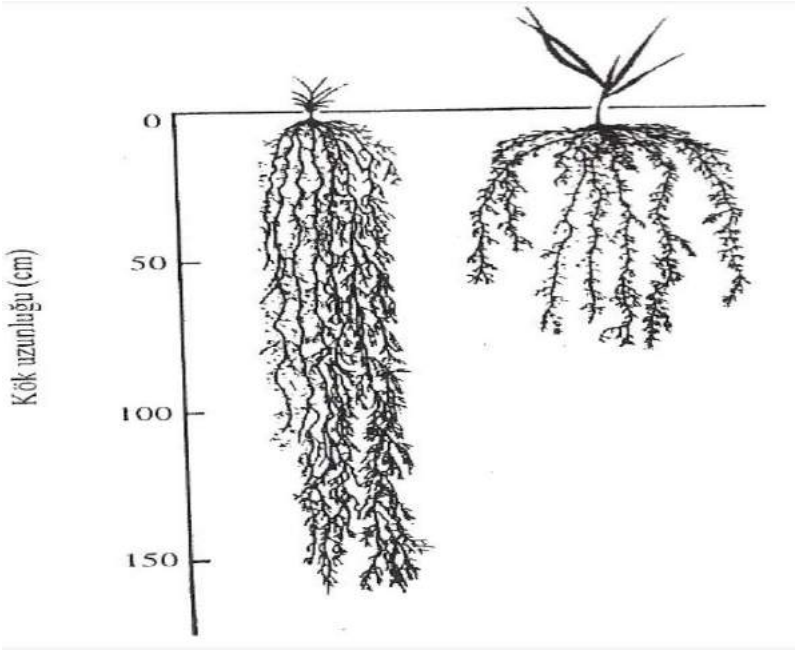


Figure 2. ????

O2 deficiency occurs in excess of water. Because the roots can not breathe sufficiently under water, the formation of ATP used in energy functions is prevented. Oxygen deficiency;

- Protein synthesis is significantly reduced,
- Mitochondria are damaged,
- Cell division and extension,
- Ion transport is adversely affected
- Cells within the root meristem die (Anonymous 2018a).

Temperature Stress

Although the productivity of ecosystems is determined by the common influence of all environmental factors, temperature is the most important factor affecting the metabolism of plants. In general, each plant species has its own maximum, minimum and optimum temperature values. Because the nature of the tidal environment depends on its resistance to temperature extremes. It should be noted here that the heat demand limit during the active growth period is different from the heat limits in other periods. Generally speaking, the upper and lower temperature limits for plant growth vary according to species and genetics (Korkmaz and Durmaz, 2017).

The high temperature accelerates the movement of molecules, causing the bonds between large organic molecules to loosen and the biological membranes to become more fluid. However, at low temperatures, biological membranes harden and more energy is needed to perform biochemical functions. Depending on their severity and duration, metabolic activity affects growth and development, limiting the distribution of plant varieties by country and region. Most plants develop well between 15-45 ° C. According to the regions below and above this limit, the growths, metabolisms, quality and quantity of plants are seriously affected. High temperatures cause growth, especially stomach staining when affecting growth. The denaturation of proteins and the loss of enzyme activity cause cell structure and function to change. Temperature changes affect photosynthesis in significant amounts in plants. For example, at low temperatures, the amount of photosynthesis in cool climates is about 3 times higher than the amount of photosynthesis in warm climates, whereas the amount of photosynthesis in warm climates at high temperatures is about 5 times higher than that of cool climates. Studies conducted in recent years have found that plants produce specific proteins in high-temperature shock (Anonymous 2018b).

Salinity Stress

Salinity, which is one of the abiotic stress factors, negatively affects agricultural lands and causes many negativities in plants growing in soil under salinity (Yılmaz et al., 2011).

Approximately 1.5 million hectares of land in Yurdumuz (32.5% of which are irrigable areas) are facing salinity problems (Ekmekçi et al., 2005).

Salt stress, in parallel with the increase in the amount of NaCl and other soluble salts in the soil,

causing adverse effects on growth and development. Increasing salt concentration and decreasing water potential in the soil solution reduce the osmotic potential of plant cells and cause a series of reactions in plants (Glenn et al., 1997). Therefore, depending on the salt stress intensity and duration,

(Bressan 2008) and salinity limit plant productivity and crop quality in agricultural areas (Koca et al., 2008)

Salinity is one of the conditions that prevents the plant from easily taking water in the soil environment. With the increase of the salt concentration in the root zone solution environment, the amount of energy that the plant has to spend to get this water increases, and as a result, the salt use decreases as the salinity increases. The difficulty of water use of the plant and the decrease of water use are effective in reducing plant yield and quality (Yurtseven and Bozkurt, 1997, Yurtseven, 2000, Yurtseven et al, 2001b, Kara and Apan, 2000).

The increase in the salinity level of the salinity root zone to adversely affect the yield and quality is a direct driver of the fertility potential of the soil as a result of various effects. If the salts transported to the root region for various reasons are accumulated here, the plant yield and quality in time dimension will be increasingly affected. The most important factor of salinity in the root zone may be the salt concentration of the irrigation water or the groundwater at high salinity. Irrigation water, which is fed to the soil at a certain concentration, starts to degrade with the use of plants and evaporation after being kept in the soil. At this time, most of the salts that are supplied remain in the soil (Yurtseven, 1999).

Wherever there is irrigation, salt transport to the soil is also mentioned (Yurtseven, 1999, Akgul, 2002, Yurtseven and Bozkurt, 1997, Kanber et al., 1992). The irrigation water and the salts, which are fed to the soil, accumulate in the soil solution and are planted on the plant in different ways. These salts can affect the physical properties of the soil as well as they can directly toxic to the plant (poison effect), resulting in reduced yields (Kara and Apan, 2000). Excess salt in the plant growth environment significantly limits the development of the plant. Salts affect plant growth in three ways;

- Physical effect; The uptake of the osmotic pressure is slowing or completely stopping the water intake and hence the feeding of the plant. Plant suffers from water intake. This is also called the osmotic pressure effect.
- Chemical effect; Some of the salts make plant nutrients difficult to ingest, damage metabolism and damage plant tissue. This is also called toxicity of specific ions.
- Indirect Effects; The changes that salinity or sodium have brought on the soil affect the growth of plants. Such as the use of metabolic energy to achieve water uptake and a fall in yield.

As a result, the salinity of irrigation water affects the yield and quality of plants according to the salt resistance of all plants. If we think that our water resources are more salty due to different reasons in the time dimension, we are obliged to use lower quality waters afterwards in order to provide the necessary efficiency increase and production value.

Results

Plants try to survive by reacting to all the abiotic environmental factors they perceive as stress-influencing. Reactions shown; the size of the stress factor, and the plant's cesidine. The plants thus; they are in accordance with the stress response they have developed and the survival and environmental factors to survive. In modern agriculture, it is an inevitable fact to increase the quality of the crops and to reduce the stress factors in order to keep the productivity and economic value in the front. For this; negative effects must be removed, soil salinisation work should be increased, farmer-conscious and genetically stress-resistant species should be rehabilitated.

References

Akgül, H., 2002. Tuzluluk. http://www.ebkae.cjb.net
Anonim 2018a; https://app.box.com/s/p0ux7m1gdy.
Anonim 2018b; http://biyologlar.com/bitkilerde-stres.

Anonim2018c; http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/roypta/374/2079/20150370/F1.large.jpg

Bressan, R.A., ‘‘Stres Fizyolojisi’’, Editörler: Taiz, L., Zeiger, E., Çeviri Editörü: Türkan Đ., ‘‘Bitki Fizyolojisi’’, Palme Yayıncılık, Ankara,591-620 (2008).

Ekmekçi, E., Apan, M., and Kara, T., ‘‘Tuzluluğun bitki gelisimine etkisi’’, OMÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 20 (3): 118-125 (2005).

Glenn, E.P., Brown, J.J., Khan, M.J.,‘‘Mechanisms of Salt Tolerance in Higher Plants’’,Edited by Basra, A.S., and Basra, R.K.,‘‘Mechanisms of Environmental Stress Resistancein Plants’’, Harwood Academic Publishers, 83-110, (1997).

Greenway, H. ve Munns, R., 1980. Mechanisms of salt tolerance in nonhallophytes, Annual Review of Plant Physiology, 31, 149-190.

Kanber, R., Kırda, C. ve Tekinel, O., 1992. Sulama Suyu Niteliği ve Sulamada Tuzluluk Sorunları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:21, Ders Kitapları Yayın No:6, Adana.

Kara, T. ve Apan . M., 2000. Tuzlu Taban Suyunun Sulamalarda Kullanımı İçin Bir Hesaplama Yöntemi. O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 15(3):62-67.

Koca, H., Bor, M., Özdemir, F., and Türkan, Đ.,‘‘The effect of salt stress on lipid peroxidation,antioxidative enzymes and proline content ofsesame cultivars’’, Environmental andExperimental Botany, 60: 344-351 (2007).

Korkmaz, H., Durmaz, A., 2017. Bitkilerin Abiyotik Stres Faktörlerine Verdiği Cevaplar. GÜFBED/GUSTIJ (2017) 7 (2): 192-207.

Levitt, J. 1980. Responses of Plants to Environmental Stresses: Chilling, freezing, and high temperature stresses. Second Ed., Vols. I II. New York and London Academic Press, ISBN 10: 0124455018, 497p.

Wang, W., Vinocur, B., Shoseyov, O. ve Altman, A., 2004. Role of plant heat-shock proteins and molecular chaperones in the abiotic stress response, Trends in Plant Science, 9(5), 244-252.

Yılmaz, E., Tuna, A.L., Bürün, B., 2011. Bitkilerde tuz stresi etkilerine karşı geliştirdikleri tolerans stratejileri. C.B.Ü. Fen Bilimleri Dergisi ISSN 1305-1385 C.B.U. Journal of Science 7.1 (2011) 47–66

Yurtseven, E. ve Bozkurt, 1997. Sulama Suyu Kalitesi ve Toprak Nem Düzeyinin Marulda Verim ve Kaliteye Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 3(2) 44-51.

Yurtseven, E., 2000. Patlıcanda (Solunum melongena L.) Su Tüketimine Tuzluluğun Etkisi. TOPRAKSU DERGİSİ, Sayı: 2, Ankara.

Yurtseven, E., Öztürk, H. S., Demir, K. ve Kasım, M.U., 2001b. Sulama Suyu Tuzluluğunun Tınlı Toprakta Profil Tuzluluğuna Etkisi. Ankara Üniv. Tarım Bilimleri Dergisi. 7:3:1-8 .

Yurtseven, E., 1999. Sürdürülebilir Tarım ve Tuzluluk Etkileşimi. VII. Kültürteknik Kongresi Bildirileri, 11-14 Kasım 1999, Kapadokya, 237-245.

Effect of Nitrogen Fertilizer to yield of Pomegranate (*Punica granatum* L.) on Harran Plain Conditions

Abdullah ŞAKAK[1], Hatice KARA[1], A. Suat NACAR[1], Sadık YETİM[2], Tali MONİS[1] Abdulkadir SÜRÜCÜ[3]

[1]GAP Agricultural Research Institute, Şanlıurfa-TURKEY
[2]Şanlıurfa Provincial Coordinator of Agriculture and Rural Development Support Inst., Şanlıurfa-TURKEY
[3]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition, Şanlıurfa-TURKEY
*Corresponding author: asakak63@hotmail.com

Abstract

This research was carried out at the Koruklu Talat Demirören Research Station in the conditions of Harran Plain between the years of 2012-2016 with the aim of investigating the effect of the pomegranate nitrogenous fertilizer doses on the physical and chemical properties of the soil. The experiment was set up to be 3 repetitions according to the design of random blocks design. Chemical nitrogenous fertilizer doses (0, 150, 300, 450 and 600 g N tree-1) were used. Increasing the amounts of nitrogen fertilizer application in the experiment caused increases in pomegranate yields in every five trial years. The highest average pomegranate yield was obtained from N3 applied to 450 g tree-1 nitrogen in 2016, which is the 5th year of the experiment with 133.80 kg tree-1. The lowest average pomegranate yield was 23,22 kg tree-1 with the first year In 2012, 600 g of tree-1 nitrogen was obtained from N4 applied to nitrogen. The highest yield of pomegranate was obtained from 450 grams of tree-1 nitrogen treated N3 (99.78 kg of tree-1) and the lowest yield of N0 (33.82 kg of tree-1) in 5 year average.

Key Words: Harran Plain, Pomegranate, Nitrogenous Fertilizer

Harran Ovası Koşullarında Azotlu Gübrenin Nar (*Punica granatum* L.) Verimine Etkisi

Özet

Harran Ovası koşullarında Koruklu Talat Demirören Araştırma istasyonunda 2012-2016 yılları arasında yapılmış olan bu araştırma ile narın azotlu gübre isteğinin belirlenmesi ile toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkisinin araştırılması amacı ile yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olacak şekilde kurulmuştur. Kimyasal azotlu gübre dozları (0, 150, 300, 450 ve 600 g N ağaç$^{-1}$) kullanılmıştır. Denemede artan miktarlarda azotlu gübre uygulaması, nar verimlerinde her beş deneme yılında da artışlara neden olmuştur. Ortalama en yüksek nar verimi 133,80 kg ağaç$^{-1}$ ile denemenin 5. yılı olan 2016 yılında 450 g ağaç$^{-1}$ azot uygulanan N3 konusundan elde edilirken, Ortalama en düşük nar verimi 23,22 kg ağaç$^{-1}$ ile denemenin 1. yılı olan 2012 yılında 600 g ağaç$^{-1}$ azot uygulanan N4 konusundan elde edilmiştir. 5 yıl ortalamasına bakıldığında ise en yüksek nar veriminin 450 g ağaç$^{-1}$ azot uygulanan N3 konusundan (99,78 kg ağaç$^{-1}$), en düşük verim ise N0 konusundan (33,82 kg ağaç$^{-1}$) elde edildiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Harran Ovası, Nar, Azotlu Gübre

Giriş

Çağımızda hızlı nüfus artışı birlikte beslenme sorunlarını da gündeme getirmiştir. Tarımsal alanları daha fazla genişletme imkânı olmadığından, mevcut alanlardan daha fazla ürün alınması zorunlu hale gelmiştir. Birim alandan alınacak ürünü arttırmanın yollarından bazıları; yüksek verimli çeşitlerin seçilmesi, ileri tarım tekniklerinin kullanılması ve dengeli gübreleme şeklinde sayılabilir. Günümüzde birim alandan alınacak ürün miktarının arttırılması konusunda çok çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Tarımda verimliliğin arttırılması ve sürdürülebilirliğine yönelik olarak bitkinin besin maddesi gereksiniminin optimum düzeyde karşılanması ve verimliliği bu yolla etkili bir şekilde arttırmaya çalışmak; söz konusu yapılan bu araştırmalarda üzerinde en fazla durulan konulardan biridir.

Organik maddenin, bitki besleme ve toprağın su tutma kapasitesi, agregat oluşumu açısından önemi bilinmektedir. Verimli bir toprakta organik madde oranının %4 civarında olması gerekirken, bu oran Türkiye topraklarının büyük bir bölümünde %1'in altında ya da %1 civarında değişmektedir (Eyüpoğlu, 1999).

GAP Bölgesinde bilinçsizce yapılan tarım sonucu toprak devamlı sömürülmektedir. Bölgede bitki rotasyonu yapılmamakta, her yıl aynı bitki tarımı yapılması sonucunda topraklar yorulmakta, verim yönünden zayıflamaktadır. Bu durum, toprakların organik madde miktarının da düşmesine neden olmaktadır. Önceleri üreticiler tarafından kuşku ile izlenen ticari gübre kullanımı, günümüzde bütün üreticiler tarafından benimsenmiş durumdadır. Toprak analizleri yapılmadan bilinçsizce ve genellikle gerekenden fazla miktarda ticari gübre kullanımı toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bozulmasına neden olmuştur. Fiziksel özellikler bakımından sorunlu olan topraklar, en uygun şekillerde ticari gübrelerle gübrelenmiş olsalar dahi, bunlardan yüksek verim almak olanaksızdır. Bu nedenle, son zamanlarda toprak özelliklerinin ıslahı önem arz etmeye başlamıştır (Polat ve Almaca 2006)

Türkiye narın anavatanı içinde yer almaktadır. Esas itibariyle Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde düzenli plantasyonlar şeklinde üretim yapılmaktadır. Diğer bölgelerde sınır ağacı veya tek ağaçlar şeklinde yetiştirilmektedir. Nar çeşitli iklim ve toprak koşullarında yetişen, bakımı kolay bir meyve türüdür. Dalında uzun süre kalabilmesi ve depoda muhafaza edilebilmesi pazarlaması için kolaylık sağlar.

Nar üzerine son yıllarda yapılan çalışmalar sonucunda; içermiş olduğu antioksidantlar, polifenolik maddeler ve C vitamini içeriğinden dolayı fonksiyonel gıdalar grubuna alınmıştır. Narın içermiş olduğu bu maddelerin kanser ve kalp damar hastalıklarını önlemede rolü olduğu, ayrıca bu maddelerin yüksek tansiyonlu hastalarda kan basıncını düşürerek hastalığı önleyici yönde etki gösterdiği belirlenmiştir. Bu çalışmalar doğrultusunda nar, tıbbi bitki olarak ilaç endüstrisi için de önemli bir hammadde durumundadır. Narın bu özelliklerinin ortaya çıkmasının üretim ve tüketiminin artmasında büyük payı bulunmaktadır.

Dünya nar üretimi yaklaşık 1.000.000 ton olup en fazla nar üreten ülkeler sırasıyla İran, Hindistan, Pakistan, Türkiye, Azerbaycan, İspanya, Çin Suriye ve ABD' dır. En fazla nar ihraç eden ülkeler İran, Türkiye, İspanya, Hindistan ve Tunus olup, en fazla nar dışalımı yapan ülkeler ise Rusya, Amerika, Almanya, Hollanda ve Ukrayna'dır.

Türkiye 'nin nar üretimi ise yıldan yıla önemli oranda artmakta olup 1998 yılında 55 000 ton iken, 2016 yılında ise 465.200 tona ulaşmıştır (Anonim 2016b). Toplam ağaç sayısı 17.340,592 adettir. Bunların 13.858.784 adeti meyve veren yaşta, 3.481.808 adeti ise meyve vermeyen yaştadır. Ülkemizde en fazla nar üretimi, narın iklim isteklerine de uygun olarak Akdeniz (%61.8), Ege (%23.3) ve Güneydoğu Anadolu (%9.1) bölgelerinde yapılmaktadır. Nar üreten en önemli illerimiz ise Antalya (%38.4), İçel (%11.4), Aydın (%8.9), Denizli (%8.2), Hatay (%6.0) ve Siirt (%4.3)'tir. Türkiye 9.435.868 dolar değerinde nar dışsatımı yapmaktadır. En fazla nar dışsatımı yaptığımız ülkeler ise Almanya, Rusya Federasyonu, Hollanda, Ukrayna ve Yunanistan'dır (Gürgen, 2006).

Bu çalışma ile GAP Bölgesinde sulamaya açılan ve açılacak olan alanlarla giderek önem kazanacağı düşünülen nar bitkisinin, Harran Ovası koşullarında yetiştirilmesi durumunda gelişimi, ürün miktarı ve çeşitli kalite özellikleri üzerine azotlu gübrenin verim üzerine etkileri incelenmiş, en uygun dozlar belirlenerek yöre çiftçisinin nar gübrelemesi konusunda daha doğru yönlendirilmesi sağlanmaya çalışılmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Araştırmada Hicaz Nar çeşidi kullanılmıştır. Nar denemesinde kullanılan Azotlu Gübre Amonyum $(NH_4)_2SO_4$ sülfat gübresi ikiye bölünerek 1. Kısmı şubat sonu mart başında, 2. Kısmı ise haziran ayının 2. Yarısında verilmiştir. Amonyum sülfat % 21 N içeren ilk sentetik azotlu gübredir. Sentetik amonyum sülfat beyaz kristal bir tuz olup % 24 oranında S içermektedir. Toprak kolloidlerince tutularak yıkanması önlendiği için sulu tarımda başarıyla kullanılabilir. Asit karekterli olması nedeniyle fazla gübreleme yapıldığında toprağı asitleştirebilir.

Metot

Projede belirlenen amaçlara ulaşabilmek için yapılan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Deneme Metodu ve Araştırma Konuları

Deneme Metodu

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekkerürlü olacak şekilde kurulmuştur.

Deneme Konuları

Azot Denemesi

N0= 0 g N-ağaç$^{-1}$

N1 = 150 g N-ağaç$^{-1}$

N2 = 300 g N-ağaç$^{-1}$

N3= 450 g N-ağaç$^{-1}$

N4= 600 g N-ağaç$^{-1}$

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Harran Ovası koşullarında azotlu gübre dozlarının nar verimine etkisi yıllara göre Çizelge 1'de görülmektedir. Her yılın verim ve verimle ile ilgili istatistiki değerlendirmeleri Ek Çizelge 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 ve 17'de verilmiştir. 2012 yılı verimlerinin aşırı düşüklüğünden dolayı değerlendirmeye alınmamıştır.

Çizelge 1'in incelenmesiyle de anlaşılabileceği gibi, artan miktarlarda azotlu gübre uygulaması, nar verimlerinde her dört deneme yılında da artışlara neden olmuştur. Ortalama en yüksek nar verimi 133,80 kg ağaç$^{-1}$ ile 2016 da 450 g ağaç$^{-1}$ azot uygulanan N3 konusundan elde edilirken, en düşük ortalama verim 2015 yılında 0 g ağaç$^{-1}$ azot uygulanan N0 konusundan (26,63 kg ağaç$^{-1}$ elde edilmiştir. 4 yıl ortalamasına bakıldığında ise en yüksek nar veriminin 450 g ağaç$^{-1}$ azot uygulanan N3 konusundan (110,78 kg ağaç$^{-1}$), en düşük verim ise N0 konusundan (35,24 kg ağaç$^{-1}$) elde edildiği görülmektedir.

Çizelge 1 Azotlu gübre dozlarının nar verimine etkisi

Kimyasal (N) Gübre denemesi	N0 (Kontrol)	N1 (150g N)	N2 (300g N)	N3 (450g N)	N4 (600g N)
Deneme Öncesi	10,73	8,36	9,93	10,81	9,16
2013	36,42	57,90	97,89	89,37	51,68
2014	40,85	73,58	85,92	104,00	62,44
2015	26,63	65,80	110,76	115,95	67,23
2016	37,07	75,93	122,70	133,80	74,40
4 Yıl Ortalama (kg ağaç$^{-1}$)	35,24	68,30	104,32	110,78	63,94
4 Yıl Ortalama (kg da^{-1})	1762,13	3415,13	5215,88	5539,00	3196,88

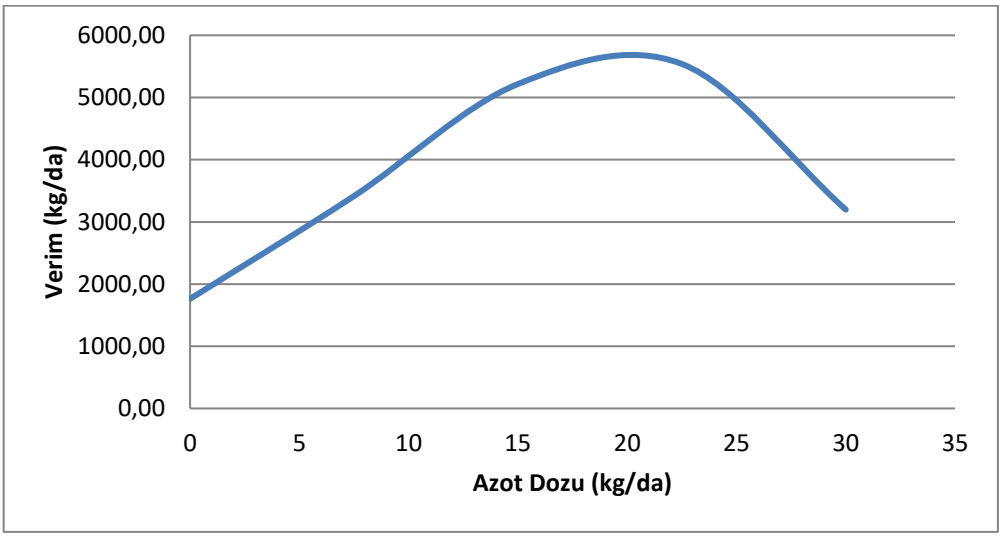
Verimde meydana gelen bu artışların istatistik anlamda önemli olup olmadığını kontrol etmek amacıyla ağaç verimleri üzerinden kovaryans analizi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Azotlu gübre denemesi verim kovaryans analiz sonuçları

V. Kaynağı	SD	2013 F hesap	2014 F hesap	2015 F hesap	2016 F hesap
Bloklar	2				
Konular	4				
Hata	8				
Hata(x'e göre düz. y için)	7				
Konu+Hata	12				
Konu+Hata(x'e göre düz.y için)	11				
Düz.Konu (x'e göre düz. y için)	4	6,0931**	4,506*	77,3170**	175,8024**
Genel	14				

Çizelge 2'nin incelenmesi ile anlaşılabileceği gibi, farklı miktarlarda azotlu gübre uygulamaları, nar veriminde istatistik anlamda önemli farklılıklara yol açmıştır. Bu farklılıklar artan miktarlarda azotlu gübre uygulamalarının nar verimini artırmasından kaynaklanmıştır. Azotlu gübre ile verim arasındaki ilişkiler belirlenerek bu ilişkilere göre gübre tavsiyesi yapılmıştır. Deneme sonucunda uygulanan azotlu gübre ile nar verimi arasındaki ilişkinin belirlenmesinde Çizelge 1'de verilen 4 yıllık ortalama dekardan alınan verim değerleri

kullanılmıştır. Yapılan regresyon analizi sonucunda, azotlu gübre ile nar verimi arasındaki ilişkinin $Y=1474,6+427,26x -12,023x^2$ eşitliği ile ifade edilen quadratik denklem elde edilmiştir.



Şekil 1. Azotlu gübre ile nar verimi arasındaki ilişki

Azot dozları(g ağaç$^{-1}$)	N_0	N1	N2	N3	N4
Verim (kg da^{-1})	1762,13	3415,13	5215,88	5539,00	3196,88

Şekil 1'in incelenmesi ile de anlaşılabileceği gibi, azotlu gübre uygulanmayan N0 konusunda nar verimi 1762,13 kg da^{-1} olmaktadır. 150 g ağaç$^{-1}$ hesabı ile azotlu gübre uygulaması ile nar veriminde 1653 kg da^{-1} verim artışı olmakta ve toplam verim 3415,13 kg da^{-1}'a yükselmektedir. Uygulanan azotlu gübre miktarı 150 g ağaç$^{-1}$ seviyesinden 300 g ağaç$^{-1}$ seviyesine yükseltilmesi ile verimde 1800,75 kg da^{-1} ilave artış olmakta ve dekara verimin 5215,88 kg da^{-1}'a yükseldiği görülmektedir. Uygulanan azotlu gübre miktarının 450 g ağaç$^{-1}$ seviyesine yükseltilmesi ile 323,87 kg da^{-1} ilave artış olmaktadır. Bu eşitliğe göre azami verim seviyesine 450 g ağaç$^{-1}$ hesabı ile azotlu gübre uygulaması sonucunda ulaşılmaktadır.

600 g ağaç$^{-1}$ gübre uygulaması verimde düşüşe neden olmaktadır. Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılabileceği gibi, uygulanan gübre miktarı eşit dozlar halinde artırılmasına rağmen, gübre miktarı yükseldikçe ilave gübre artışına karşılık gelen nar verimleri giderek azalmaktadır. Bu durumda artan gübre ilavesine karşılık elde edilen verim artışının ilave gübre masrafını karşılayıp karşılayamaması söz konusudur. Bu nedenle 2016 yılı nar fiyatının 1,0 TL; amonyum sülfat gübresinin fiyatının da 0,92 TL alınmak sureti ile aşağıdaki eşitlik yardımı ile ekonomik analiz yapılmıştır.

Sonuçlar

Sürdürülebilir tarım; en kısa tanımlaması ile doğal kaynakları tüketmeden, ekosisteme zarar vermeden ve çevre kirliliğine yol açmadan yeterli miktar ve kalitede ürün elde edilebilmesidir. Sürdürülebilir tarım çerçevesinde toprak verimliliğinin sürdürülebilirliği, toprağın doğal verimliliğinin korunarak, kimyasal girdilerin en az düzeyde tutulması ve çevresel etki değerlendirmesini esas almaktadır.

Sonuç olarak sürdürülebilir toprak verimliliği idaresi, öncelikle toprak verimliliğine yön veren koşulların iyi anlaşılmasını gerektirir.

Şanlıurfa ilinde çiftçiler tarafından meyveciliğe önem verilmekte ve kapama nar bahçeleri sayısında gittikçe artış gözlenmektedir. Bu da bahçelerin beslenme sorunlarına nasıl bir çözüm getirilmesi sorusunu doğurmaktadır.

Kimyasal azotlu gübre dozlarının nar bitkisinin gelişimine ve verimine etkisinin belirlenmesi amacı ile yürütülen bu çalışmada deneme süresince ölçüm ve analizler yapılarak 4 yıl değerlendirilmiştir.

Kaynaklar

EYÜPOĞLU, F., 1999. Türkiye Topraklarının Verim Durumu. Toprak ve Gübre Araştırma Ens. Yayınları No : 220. Tek. Yay. No : T-67, Ankara.

POLAT, H., ALMACA, N.D., 2006. Harran Ovasında Tesviye Yapılan Arazilerde Kompost Ve Yeşil Gübre Uygulamasının Toprak Özellikleri Ve Pamuk Verimine Etkisi. Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Yayınaları-Şanlıurfa

GÜRGEN, Y. 2006. Ç.Ü. Tarımsal Yayım, Haberleşme, Araştırma ve Uygulama Merkezi. Web: http://www.cu.edu.tr/merkezler/tyhm Adana.

Effects of Different Foliar Zinc Dozes on Phenology, Yield and Some Quality Parameters of Olive

Sibel SÖYLEMEZ[1*], Nesibe Devrim ALMACA[1], Ebru SAKAR[2], Bekir Erol AK[2]

[1]GAP Agricultural Research Institute, Şanlıurfa-TURKEY
[2]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Şanlıurfa-TURKEY
*Corresponding author: sblsylmz@gmail.com

Abstract

Nutrient problems have often occur in our olive gardens because of the both they take place widespread inclined lands and do not have enough maintenance works. Olive trees are more resistant to the negative conditions than the other fruit trees, but in this conditions some problems like decrease of yield and quality may occur. Although, olives are rich plants of poor soil but they are also extremely sensitive to the lack of plant nutrients such as boron, zinc and iron. The aim of this study was to determine the requirement for micro nutrient of Gemlik olive cultivar. In the trial, olive trees were 13 years old and planted 6x6 interval-distance. According to the applications, zinc sulfate ($ZnSO_4.7H_2O$, % 23 Zn) was used as zinc source. Experiment was designed as randomized block design with three replications. Within the scope of this study foliar Zn (0-300-600-900 ppm) was sprayed at different concentrations in 2 periods with 15 days intervals about three weeks before flowering in spring. At the end of the chemical and pomological analysis, it was determined that foliar Zn application did not have an statistically importanat effect on phenology period and yield and quality. but some quality parametrers was found statistically significant and its importance for human nutrition was showed. However, it should not be forgotten that fertilization applications can lead to different conclusions about yield and quality when different ecologies, cultivars, cultural practices, different application, time, and dozes if studied for longer.

Key Words: Sanliurfa, Olive, Zinc, Yield and Quality

Yapraktan Uygulanan Farklı Çinko Dozlarının Zeytinde Fenoloji, Verim Ve Bazı Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi

Özet

Zeytin bahçelerimizin genellikle meyilli arazilerde yer alması ve bakım işlemlerinin tam olarak uygulanmaması gibi nedenlerle beslenme problemlerine sık rastlanmaktadır. Zeytin ağaçları diğer meyve türlerine oranla olumsuz koşullara daha dayanıklı olmakla beraber verim ve kalite düşmesi gibi sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Zeytin her ne kadar fakir toprakların zengin bitkisiyse de bor, çinko ve demir gibi bitki besin elementlerinin eksikliğine de aşırı duyarlıdır. Zeytinin mikro element ihtiyacını belirlemek amacıyla, yürütülen bu çalışmada, Gemlik zeytin çeşidinden oluşan kapama bir zeytin bahçesi kullanılmıştır. Denemedeki zeytin ağaçları 13 yaşında olup, bahçe 6x6 m aralık mesafede tesis edilmiştir. Denemede öngörülen uygulamalara göre çinko kaynağı olarak Çinko sülfat ($ZnSO_4.7H_2O$, % 23 Zn) kullanılmıştır. Deneme Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre ve 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bu çalışma kapsamında ilkbaharda çiçeklenmeden yaklaşık 3 hafta önce 15 gün ara ile olmak üzere 2 dönemde farklı konsantrasyonlarda yapraktan Zn (0-300-600-900 ppm) uygulaması yapılmıştır. Yapılan kimyasal ve pomolojik analizler sonucunda yapraktan uygulanan faklı seviyedeki çinko gübrelemesinin fenolojik dönem ile verim ve kalite kriterleri üzerinde istatistiksel anlamda önemli bir değişikliğe sebep olmadığı belirlenmiştir. Ancak, gübre uygulamalarına, farklı ekolojilerin, çeşitlerin, kültürel uygulamaların, farklı uygulama şekli ve zamanı ile beraber faklı dozların daha uzun yıllar yapılacak çalışmalarda verim ve kalite ile ilgili farklı sonuçlar verebileceği unutulmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Şanlıurfa, Zeytin, Çinko, Verim ve Kalite.

Giriş

Akdeniz uygarlığının bir sembolü olan zeytin (*Olea europaea* L.), tarih boyunca bu bölgede kurulan uygarlıkların temelini oluşturmuştur. Zeytinin anavatanının ve gen merkezinin

Güneydoğu Anadolu Bölgesi olduğu araştırıcılarca ifade edilmektedir (Anonim, 2002).

Bugün dünyada önemli zeytin üretici ülkeler sırasıyla, İspanya, İtalya, Yunanistan, Tunus, Türkiye ve Suriye'dir (Anonim, 2015). Bunların yanı sıra son yıllarda Avustralya, Japonya ve Arjantin gibi ülkelerde de zeytin üretimine başlanmıştır. Dünyada son verilere göre yaklaşık 10 milyon hektar alanda, yaklaşık 20 milyon ton zeytin üretilmektedir (Anonim, 2013). Ülkemizin bu üretimdeki payı ise 2015 yılı itibariyle 1.700.000 ton olup bunun 400.000 tonu sofralık 1.300.000 tonu ise yağlıktır (Anonim, 2015).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yoğun olarak zeytin üretimi yapılan illere bakıldığında en fazla üretimin Gaziantep'te olduğu bunu sırasıyla Kilis, Adıyaman, Şanlıurfa ve Mardin' in izlediği görülmektedir. Zeytin, bölgeye uyum sağlamış olması erozyonu kontrol edebilen bir bitki olması ve kolay pazarı nedeni ile vazgeçilmez ürünlerden biri olabilecektir (Canözer, 1991). Bölgemiz alan bakımından büyük bir zeytinlik potansiyeline sahip olmakla birlikte, yüksek yaz sıcaklıkları ve yetersiz yağışlar zeytinciliğin yayılmasını olumsuz yönde etkilemektedir (Akıllıoğlu ve ark., 2000). Bölgede zeytin daha çok yağ olarak işlenir. Üretimin % 86' sı yağa işlenirken, %14' ü sofralık olarak değerlendirilmektedir (Ak ve Parlakçı, 2007).

Dünya nüfusunun artmasıyla, kişi başına düşen tarım alanı azalmaktadır. Bu nedenle dünyadaki gıda ihtiyacını karşılamak için tarımsal verimliliğin geliştirilmesi şarttır. Tarımsal üretimde birim alandan elde edilen verim ve kaliteyi artırmanın en önemli unsurlarından birisi de sürdürülebilir tarım tekniklerinin kullanılmasıdır. Bitkinin ihtiyacı olan besin maddelerinin kaynağını oluşturan toprak şayet besin maddelerince zengin ise bitki gelişimi çok iyi olur, bol ve kaliteli verim sağlanır ancak, fakir topraklarda gelişme geriler, verim ve kalite düşer ve sonuçta bitki bünyesi zayıflayarak soğuğa ve hastalıklara karşı direnci kırılır. Arzu edilen bol ve kaliteli ürünü alabilmek için, eksik olan bitki besin elementlerini (gübreleri) toprağa eksik olduğu miktar kadar vermek gerekir. Gübreleme, ağaçlarda düzenli bir gelişme ve büyüme ile daha bol ve kaliteli ürün elde etmek için vazgeçilmez bir bakım işlemidir. Bir ağacın ihtiyaç duyduğu gübre miktarı ağacın yaşı, verim durumu ve ekolojik koşullar da dikkate alınarak, yapılacak olan yaprak ve toprak analiz sonuçları ile belirlenmelidir.

Topraklarda mikro besin elementlerinin toplam miktarı yeterli olsa bile bozuk toprak strüktürü, drenaj problemi, yüksek taban suyu, yüksek pH, fosfor, kil ve kireç, ile beraber düşük organik madde içeriği, düşük nem, yetersiz havalanma, tuzluluk ve fizyolojik kuraklık gibi birçok faktör makro ve mikro besin elementlerinin ağaçlar tarafından alınımının azalmasına sebep olmaktadır. Bitkilerin mikro besin element ihtiyaçları makro besin element ihtiyaçları yanında çok az gibi görünse de mutlak gerekli elementler olarak mikro besin elementlerinin önemi gün geçtikçe daha iyi anlaşılmaktadır. Ülkemiz topraklarının çoğunda eksikliği görülen bu elementlerin başında Fe ve Zn gibi besin elementleri gelmektedir (Zengin ve ark., 2008).

Eksiklik belirtileri açıkça görülen alanların dışında gizli mikro element eksikliklerinin yaygınlığı da gerek dünyada, gerekse ülkemizde tahmin edilenden çok daha fazladır. Bazı durumlarda bitkilerde mikro element eksiklik belirtileri açıkça görülmese bile, mikro element uygulamaları sonucunda verimde ciddi artışlar sağlandığı bilinmektedir. Bugün ancak sınırda görülen mikro element eksikliklerinin çok yakın bir gelecekte, eğer üzerinde çalışılmaz ve eksiklik tanımlamaları tam olarak yapılmaz ise yaygınlaşıp bitkisel üretimi ciddi boyutlarda olumsuz etkilemesi kaçınılmazdır. Doğru gübreleme bitkinin ihtiyacını karşılamalı ve topraktan alınamayan bitki besin maddesi miktarlarını temin etmelidir.

Ülkemiz zeytinliklerinin beslenme durumlarını belirleme konusunda yapılan sörvey çalışmalarında, önem sırasına göre en çok B, Zn, K ve N noksanlıklarının bulunduğu belirlenmiştir (Canözer, 1978; Dikmelik, 1989; Genç ve ark., 1991; Aksalman ve ark., 1993; Tekin ve ark., 1994; Doran ve Aydın, 1999).

Çinko, çok düşük miktarlarda gerekli olmasına rağmen, noksanlığında önemli problemlere yol açabilen bir mikro elementtir. Çinko noksanlığı kurak ve sıcak şartlarda pH, kireç ve kil içeriğinin yüksek olduğu alanlarla birlikte, düşük organik maddeye sahip,

yıkanmanın fazla olduğu ve aşırı fosfor uygulanan topraklarda görülmektedir (Çakmak, 1994; Marschner, 1995). Ayrıca topraklarda çinko adsorbsiyon kapasitesinin çok yüksek, desorbsiyon kapasitesinin düşük olması çinko noksanlığında önemli bir faktördür. Bu gibi sebeplerle topraklarda meydana gelen çinko noksanlığı, hem üretimi kısıtlamakta, hem de bitkisel gıdalarla beslenen insan ve hayvan sağlığında birçok probleme neden olmaktadır (Baysal, 1998).

Çinko noksanlığı simptomları yapraklarda damarlar arasında kloroz şeklinde ortaya çıkar. Yapraklar da damarlar yeşil kalırken, damarlar arasında renk açık yeşil, sarı ve hatta beyaza döner. Çinkonun bitki bünyesinde hareket kabiliyeti iyi olmadığından, noksanlık halinde yaşlı yapraklardan yeni oluşan yapraklara çinko taşınamaz. Bu nedenle de noksanlık belirtileri genç yapraklarda kendini belli eder. Genellikle yapraklarda 20 ppm düzeyinde çinko noksanlık sınırıdır (Aktaş ve Ateş, 1998).

Bu çalışma kapsamında, bölgemizdeki mevcut bazı zeytin bahçelerinin makro ve mikro besin element içeriğini belirlemek, araştırmanın daha sağlıklı yürümesini sağlamak ve çalışmaya yön vermek için; Şanlıurfa merkez ve ilçelerde bulunan zeytin bahçelerinin 17 tanesinden 0-20, 20-40 ve 40-60 cm derinlikten toprak örnekleri ile yaprak örnekleri alınmıştır. Bu örneklerde yapılan analizler sonucunda noksanlık tespit edilen zeytin bahçesinde deneme kurulmuştur. Denememizde ki amaç, yapraktan mikro element gübrelemesinin zeytinde verim ve kalite üzerine olan etkisini belirlemek, bölgede daha geniş alanlarda ve daha bilinçli bir şekilde yetiştiriciliğine katkı sağlamaktır.

Materyal ve Metot

Araştırma, Şanlıurfa-Mardin karayolu üzerinde, ortalama yüksekliği 547 metre olan, Şehit Nusret Bey fidanlığındaki zeytin bahçesinde yürütülmüştür. Gemlik zeytin çeşidinden oluşan bu kapama zeytin bahçesindeki ağaçlar denemenin ilk yılında 13 yaşında olup, 6x6 m aralık mesafede tesis edilmiştir. Gemlik çeşidinde ağaçlar orta kuvvetlidirler genellikle orta büyüklükte, düzgün yuvarlak bir taç oluştururlar. Meyveleri parlak, koyu siyah renkte olup tat açısından üstün özelliktedir. Meyveleri yağ bakımından zengin olduğu için sofralık kalite dışı ürün yağlık olarak da işlenebilmektedir. Meyveleri orta iriliktedir ve % 29. 9 oranında yağ içerir. Soğuğa karsı kısmen dayanıklıdır.

Denemede öngörülen uygulamalara göre mikro element gübrelemesinde çinko kaynağı olarak çinko sülfat (ZnSO4.7H2O, % 23 Zn) kullanılmıştır.

İlk iki yıl deneme konularına başlanmamış, sadece ön verim değerleri alınmıştır. Deneme; Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre ve 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her ağaç bir parsel kabul edilerek uygulama yapılmıştır. Deneme konuları Çizelge 1' de gösterildiği şekildedir.

Tablo 1. Çinko dozları

Konular	Çinko Dozları
Zn0	0 ppm
Zn1	300 ppm
Zn2	600 ppm
Zn3	900 ppm

Deneme kurulan bahçede 0-20, 20-40 ve 40-60 cm derinliklerden alınan toprak örnekleri 2 mm' lik elekten elenerek analize hazır hale getirilmiştir. Toprak reaksiyonu (pH) ve elektriksel iletkenlik (EC) saturasyon çamurunda U.S. Salinity Laboratory Staff (1954) yöntemiyle; kireç Scheibler kalsimetresiyle (Hızalan ve Ünal, 1966); organik madde modifiye edilmiş Walkley Black yöntemiyle (Nelson ve Sommers, 1996), değişebilir K, 1 N amonyum asetat ile ekstraksiyon yöntemiyle (Sumner ve Miller, 1996), alınabilir fosfor 0.5 M sodyum bikarbonat (pH: 8.5) ile ekstraksiyon yöntemiyle (Olsen ve Sommers, 1982); alınabilir Fe ve Zn DTPA+ TEA (pH: 7.3) ile ekstraksiyon yöntemiyle (Lindsay ve Norvel, 1978), alınabilir bor Azomethin-H yöntemi ile spektrofotometre cihazında (Wolf, 1971) belirlenmişlerdir. Bütün analizler 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır.

Deneme süresince gerekli fenolojik özellikler mart-aralık ayları arasında Barranco ve ark., (2000)'a göre belirlenmiştir.

-Somaklanma oluşumu; somakların 1-2 mm boya ulaştığı tarih somaklanma başlangıcı olarak kabul edilmiştir.

-Tam çiçeklenme; çiçeklerin % 60-70' inin açtığı tarih azami çiçeklenme başlangıcı olarak kabul edilmiştir.

-İlk meyve teşekkülü; ilk meyvelerin görüldüğü tarih olarak belirlenmiştir.

-Meyvede çekirdek sertleşmesi; meyvede çekirdeğin sertleştiği dönem olarak belirlenmiştir.

-Yeşil olum dönemi başlangıç tarihi; meyvelerin normal iriliğine ulaştığı, renginin açık yeşil veya sarımsı yeşile dönüştüğü tarih olarak belirlenmiştir.

-Siyah olum dönemi tarihi; meyve kabuğunun siyah, siyaha yakın vişne rengine dönüştüğü, yağ oranının yükseldiği, meyvenin çok yumuşak ve sulu olduğu tarih olarak belirlenmiştir.

Deneme süresince yapılan pomolojik analizler Barranco ve ark., (2000)'a göre belirlenmiştir. Her tekerrürü temsil eden 3 ağaçtan hasat edilen ürün bir yerde karıştırılıp 1 kg' lık partiler halinde numuneler alınıp kese kağıtlarına konularak laboratuara getirilmiştir.

-Meyve verimi (kg ağaç$^{-1}$); toplam verim değerleri hasat edilen her bir ağaca ait verimler teker teker tartılarak belirlenmiştir.

-Dane adedi (dane kg^{-1}); her tekerrürden alınan 1 kg' lık numunelerdeki meyveler sayılarak belirlenmiştir.

-100 Meyve ağırlığı (g); her tekerrürden alınan 1 kg' lık numuneden sayılarak ayrılan 100 adet meyve hassas terazide tartılarak belirlenmiştir.

Zeytin tarımı için gerekli olan tüm bakım ve mücadele işlemleri eksiksiz olarak yerine getirilmiş, zeytin meyveleri yeterli olgunluk ve renge ulaştığında ise ağaç başı verimleri tespit edebilmek amacıyla ağaçlar teker teker hasat edilip tartımları alınmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü süre içerisinde uygulanan tarımsal işlemler Çizelge 2' de verildiği şekildedir.

Çizelge 2. Araştırmanın yürütülmesinde uygulanan tarımsal işlemler

Tarımsal İşlemler	2012
Azotlu ve fosforlu ve potasyumlu gübre uygulaması yapıldı	21.11.2011
Azotlu gübre uygulaması yapıldı	12.03.2012
I. Mikro element uygulaması yapıldı	10.04.2012
II. Mikro element uygulaması yapıldı	24.04.2012
Toprak örneği alımı	15.09.2012
Hasat	15-20.11.2012
Ağaç aralarında sürüm yapıldı	15.11.2012
Yaprak örnekleri alındı	05.06.2012
Budama yapıldı	01.02.2012

Yapılan toprak analiz sonuçlarına göre, azotlu gübre olarak amonyum sülfat (% 21 N) ve fosforlu gübre olarak ise Triple süper fosfat (% 42 – 44 P_2O_5) verilmiştir. Ağaç başına 0.9 kg N gelecek şekilde verilen azotlu gübrenin 1/3' ü sonbaharda, 2/3' ü de şubat-mart ayları içerisinde ağaç tacı iz düşümüne gövdeden 40–50 cm uzaklıktan başlayarak serpilmiş ve çapa ile toprağa karıştırılmıştır. Ayrıca % 42' lik fosfor içeren Triple süper fosfattan 0.4 kg P, potasyum sülfattan da yine ağaç başına 0.4 kg K olacak şekilde sonbaharda ağaçların dış yüzey iz düşümünden gövdeye doğru 40–50 cm genişlik ve 20 cm derinlikte açılan çukurların içine uygulanarak üzeri kapatılmıştır. Tüm ağaçlara noksanlığı tespit edilen ve zeytinin hassasiyet gösterdiği bilinen bor gübrelemesi yapılmıştır. Ağaçlara uygulanacak olan ve deneme konularını oluşturan yaprak gübreleri ise fenolojik gözlem takibiyle çiçeklenme döneminden önce olacak şekilde (Nisan) 2 defa, 4 değişik seviyede motorlu sırt pülverizatörü yardımıyla püskürtülmüştür. Uygulamalar ağaç yapraklarının tümünü ıslatacak şekilde akşam gün batımında yapılmıştır. Kontrol uygulamaları ise su ile ıslatılmıştır.

Deneme bahçesinde 2010 ve 2011 yıllarında her bir ağaca ait verimler tek tek kaydedilerek ağaç başı verimler tespit edilmiş, deneme konularına başlanmamış ve alınan ön verim değer ortalamaları verilmiştir. Denemelerden elde edilen veriler her yıl varyans analizi ile değerlendirilmiş, homojenlik testleri yapılmış, deneme konuları arasındaki faklılıklar ise Duncan testleri ile kontrol edilmiştir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Ön verim değerlerinin alındığı yıllar ile gübre uygulamasını yapıldığı yıllarda denemenin kurulduğu bahçede 0-20, 20-40 ve 40-60 cm derinliklerden toprak örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örneklerinde toprak reaksiyonu, toplam tuz, kireç, organik madde ile bir kısım makro ve mikro besin elementlerine ait analizler yapılmış sonuçlar Çizelge 3' de gösterilmiştir.

Çizelge 3. Deneme yeri topraklarının bazı kimyasal özellikleri

Yıl	Derinlik (cm)	İşba (%)	pH	EC dS m^{-1}	Kireç $CaCO_3$ (%)	Bitkiye Yarayışlı		Organik Madde (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	B (ppm)
						Fosfor (P_2O_5) (mg kg^{-1})	Potasyum (K_2O) (mg kg^{-1})				
2010/ 2011	0-20	73	7.79	0.99	23.50	5.41	108.0	0.94	6.81	0.28	0.37
	20-40	78	7.87	0.94	22.80	3.69	92.8	0.87	5.19	0.23	0.32
	40-60	79	7.79	1.15	22.00	5.08	105.5	1.10	3.99	0.33	0.40
2012	0-20	67	7.70	0.88	27.43	4.39	116.7	0.70	4.62	0.25	0.46
	20-40	70	7.70	0.76	30.62	3.68	111.3	1.18	5.04	0.27	0.40
	40-60	72	7.72	0.73	30.15	3.38	101.4	1.33	4.87	0.27	0.49

Çalışmanın yürütüldüğü bahçeye ait kimyasal analiz sonuçlarını değerlendirdiğimizde Çizelge 3' den görüldüğü üzere toprak pH' sının çoğunlukla hafif alkali, tuzsuz, çok kireçli ve organik maddece yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Yine çizelgeden görüldüğü üzere, deneme toprakların alınabilir P içeriklerinin noksan potasyum içeriklerinin az veya yeterli miktarda, Fe içeriklerinin yeterli, Zn ve B içeriklerinin ise yetersiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4. Fenolojik gözlemler

Fenolojik Gözlemler	2010	2011	2012
Zeytinde Somak Oluşumu	01.04.2010	02.04.2011	03.04.2012
Tam Çiçeklenme	17.04.2010	23.04.2011	29.04.2012
İlk Meyve Teşekkülü	30.04.2010	02.05.2011	07.05.2012
Meyvede Çekirdek Sertleşmesi	28.06.2010	25.06.2011	30.06.2012
Yeşil Olum Safhası	18.08.2010	13.08.2011	15.08.2012
Siyah Olum Safhası	25.10.2010	18.10.2011	19.10.2012
Derim	06-08.12.2010	21-24.11.2011	15-20.11.2012

Gemlik zeytin çeşidinde kontrol ve diğer uygulamalara ait 3 yıllık fenolojik gözlem tarihleri Çizelge 4' de gösterildiği şekilde kaydedilmiştir. Tüm uygulamalar arasında fenolojik gözlem takibinde önemli bir farklılık gözlenmemiştir.

Deneme bahçesinde 2010 ve 2011 yıllarında her bir ağaca ait verimler tek tek kaydedilerek ağaç başı verimler tespit edilmiş, deneme konularına başlanmamış ve alınan ön verim değer ortalamaları ile 2012 yılı konu ortalaması, dane adedi ve 100 meyve ağırlığı değerleri Çizelge 5' de gösterilmiştir. Ön verim değerlerinde kovaryans analizi yapılmıştır. Buna göre düzeltilmiş konu ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır. Yani 2012 yılı deneme sonuçlarına ön verimlerin etkisi olmamıştır. Elde edilen ön verimler için yapılan varyans analizinde konular arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır. Bu da seçilen ağaçların homojen olduğunu göstermektedir.

Çizelge 5. Çinko uygulamalarının meyvenin bazı pomolojik özellikleri üzerine etkisi

Konular	2010-2011 yılları ön verim konu ortalaması (kg $ağaç^{-1}$)	2012 yılı konu ortalaması (kg $ağaç^{-1}$)	Dane adedi (dane kg^{-1})	100 meyve ağırlığı (g)
Zn0	21.46	26.84	338	312
Zn1	18.67	22.54	346	298
Zn2	22.99	28.71	349	303
Zn3	18.88	16.11	342	302
LSD	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.

$P<0.05$ seviyesine göre önemlidir. Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında 0.05 seviyesinde istatistiki olarak önemli farklılık yoktur.

Yapılan varyans analiz sonuçları doğrultusunda çinko uygulamasının, 2012 yılı verim değerleri ile dane adedi ve 100 meyve ağırlığı gibi kalite kriterleri üzerinde istatistiksel anlamda önemli bir etkiye sahip olmadığı tespit edilmiştir.

Yapraktan ve topraktan gübre uygulamalarını farklı şekillerde ve farklı türlerde deneyen araştırmacılardan, Haspolat, (2006) gemlik zeytin çeşidi üzerinde yapmış olduğu çalışmada, ağaçlara KNO_3, $ZnSO_4$ ve $MgSO_4$ uygulanması ile beraber siyah plastik malç uygulaması yapmıştır. Çalışmada yaprak gübresi ve malç uygulamalarının ağaç başı verim üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmiştir. Çalışmada en fazla meyve ağırlığı değerlerinin malç ile gübre dozu uygulanmış ağaçların meyvelerinde tespit edildiği bildirilmiştir. Castro ve Sotomayor, (1998) farklı badem çeşidinde yaptıkları çalışmada yapraktan bor ve çinko gübrelemesinin meyve tutumunda, tohum uzunluğu ve tohum ağırlığında herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Aybaba, (2010) Adana' da gemlik zeytin çeşidinde 3 farklı dönemde yapraktan % 0.1 bor ve % 0.5 çinko uygulamaları yapmış ve bunların meyve en, boy gibi kalite kriterleri üzerinde istatistiksel anlamda önemli bir etkisinin olmadığını bildirmiştir. Araştırmacının bulguları bizimkiler ile uyum içindedir. Usenik ve Stampar, (2002) ise kirazda yapraktan B ve Zn uygulamasıyla meyve tutumu ve ürün artışının kontrole göre daha yüksek çıktığını bildirmişlerdir.

Sonuçlar

Bölgemizde zeytin yetiştiriciliğinin kurak ve kıraç alanlarda yapılması bunun yanı sıra zeytinde genel olarak hiçbir dönemde sulama yapılmaması ile beraber gübrelemenin de sadece ancak çiftlik gübresi temin edebilen çiftçiler tarafından her yıl düzensiz şekillerde yapılması ve bu yetiştiricilik şartlarında zeytin ağaçlarının köklerinin derinlere kadar inmesi projede yaprak gübresi kullanımına teşvik edici unsur olmuştur.

Elde edilen sonuçlar ışığında, gemlik zeytin çeşidinde yapraktan uygulanan çinko gübrelemesinin verim ve bazı kalite kriterleri üzerinde her ne kadar artış sağlasa da yapılan analizlerle istatistiksel anlamda bu değişimin önemli olmadığı tespit edilmiştir. Zeytinin kurağa dayanıklı bir bitki olması nedeni ile yaprakları kseromorfik karakterler taşımaktadır. Zeytin yaprağı tüylü, yaprağını çevreden koruyan ve yüzeyini kaplayan kalın ve kompleks fizikokimyasal yapıda bir kütin tabakasına sahip, yaprak yüzey alanı dar ve yaprak et kalınlığı fazla olan bir yaprak özelliğine sahiptir. Bunların yanı sıra, zeytinde yaprak gübrelemesinden daha etkin bir sonuç alınamamasında bölge ekolojisinin çok güneşli ve sıcak olması, stomaların sıcaklık stresi faktörüyle daha da derine gömülmüş ve kapanarak küçülmüş olması gibi engelleyici faktörlerin de olumsuz etkilerde bulunmuş olabileceği düşünülmektedir. Burada çinko ve bor gibi hareketliliği oldukça ağır mikro elementlerle çalışıyor olmanın etkisinin de ayrı bir rol oynamış olabileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak, gübreleme uygulamalarının, farklı ekolojilerin, çeşitlerin, kültürel uygulamaların, farklı uygulama şekli ve zamanı ile beraber faklı dozların daha uzun yıllar yapılacak çalışmalarda verim ve kalite ile ilgili farklı sonuçlar verebileceği unutulmamalıdır. Değişik tür ve çeşitlerde yapraktan mikro element gübrelemesi ile ilgili çalışmalara uzun yıllar alsa da devam edilmelidir.

Kaynaklar

ANONİM, (2002). Tariş Zeytin ve Zeytin Yağı Birliği. www.taris.com.tr

ANONİM, (2013). www.faostat.fao.org.

ANONİM, (2015). Türkiye İstatistik Kurumu. www.tuik.gov.tr

AK, B., H. PARLAKÇI, (2007). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Zeytin Yetiştiriciliğinde Karşılaşılan Sorunlar, Çözüm Önerileri ve Geleceği. GAP V. Tarım Kongresi, (17-19 Ekim 2007), Şanlıurfa. S: 446-457.

AKILLIOĞLU, M., T. DİZDAROĞLU, Y. ÖZEN, N. ÖZİLBEY, Z. AKAY, H. ARSEL, H. ÖZEN, E. ÖZAHÇI., (2000). Zeytin Raporu, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu, Meyvecilik Alt Komisyonu., 686- 751.

AKSALMAN, A., DİKMELİK, Ü., PÜSKÜLCÜ, G., ÖZGEN, N., (1993). Aydın Yöresi Zeytinlerinin Beslenme Durumunun Tespiti (Sonuç Raporu). Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, İzmir.

AKTAŞ, M., ATEŞ, M., (1998). Bitkilerde Beslenme Bozuklukları Nedenleri ve Tanınmaları. 1998.S:45, 51.

AYBABA, Ş., (2010). Gemlik Zeytin Çeşidinde Dal Eğme ile Birlikte Yapraktan Bor ve Çinko Uygulamalarının Meyve Verimi ve Kalite

Üzerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

BARRANCO, D., TRUJILO I., RALLO, P., (2000). Are 'Oblanga' and 'Frantoio' Olives the Same Cultivar. Hortscience. Vol 35 (7).

BAYSAL, A., (1998). Gıdaların Çinko İçerikleri ve Diyet Çinkosunun Biyoyararlılığı. I.Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs (1997). Eskişehir.

CANÖZER, Ö., (1978). Ege Bölgesinde Önemli Zeytin Çeşitlerinin Besin Element Statüleri ve Toprak-Bitki İlişkileri (İhtisas Tezi). E.Ü.Z.F. İzmir.

CANÖZER, Ö., (1991). Standart Zeytin Çeşitleri Kataloğu. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bornova, 107 s. İzmir.

CASTRO, J., SOTOMAYOR, C., (1998). The Influence of Boron and Zink Sprays at Bloomtime on Almond Fruit Set. ISHS Acta Horticulturae 470: II International Symposium Pistachios and Almonds. Volumes :1, Number of articles: 85, Davis, California, USA .

ÇAKMAK, İ., (1994). Selection and Characterisation of Cereal Genotypes With High Resistance to Zinc Deficiency and Boron Toxicity and Evaluation of Bioavailability of Zinc in Cereals for GAP and Centreal Anatolia Regions, 'Tu-genotypes' NATO Science for Stability Programme. III: Progress Raport. Çukurova University, Adana.

DİKMELİK, Ü., (1989). Zeytinde En Çok Rastlanan Beslenme Problemleri ve Giderilmesine Yönelik Önlemler. Zeytin Yetiştiriciliği Kursu. Z.A.E. No:48. İzmir.

DORAN, İ., AYDIN, R., (1999). İçel Yöresi Zeytinliklerinin Beslenme Durumunun Tespiti. Anadolu:9(1),:105-130, İzmir.

GENÇ, Ç., MOLTAY, İ., SOYERGİN, S., FİDAN, A.E., SÜTÇÜ, A., (1991). Marmara Bölgesi Sofralık Zeytinlerinin Beslenme Durumu. Bahçe 20(1-2):49-58, Yalova.

HASPOLAT, G., (2006). Gemlik Zeytin Çeşidinde Biyolojik Olarak Şelatize Edilmiş KNO_3 (Potasyum Nitrat), $ZnSO_4$ (Çinko Sülfat), ve $MgSO_4$ (Magnezyum Sülfat)' ün Yapraktan Uygulanmasının ve Plastik Malç Uygulamasının Vegetatif Gelişmeye ve Meyve Verimine Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.

MARSCHNER, H., (1995). Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd ed.p 889 Academic Pres, New York.

OLSEN, S. R., SOMMERS, L. E., (1982). Phosphorus Availability Indices. Phosphorus Soluble in Sodium Bicarbonate. Methods of Soils Analysis. Part II. Chemical and Microbiological Properties. Editors: A. L. Page, R. H. Miller, D. R. Keeney, p. 404-430.

TEKİN, H., KALELİ, M., ULUSARAÇ, A., AKILLIOĞLU, A., DİKMELİK, Ü., PÜSKÜLCÜ, G., (1994). Gaziantep Yöresi Zeytinliklerinin Beslenme Durumu. Bahçe 23 (1-2): 43-52. YALOVA

USENIK, V., STAMPAR, F., (2002). Effect of Foliar application of Zinc plus Boron on Sweet Cherry Fruit Set and Yield. ISHS Acta Horticulturae 594: International Symposium on Foliar Nutrition of Perennial Fruit Plants. Volume 1. Number of artıcles: 93, 31 November 2002. Merano, Italy.

ZENGİN, M., GÖKMEN, F., GEZGİN, S., (2008). Topraktan ve Yapraktan Çinkolu Gübre Uygulamalarının Elma Yapraklarında Makro ve Mikro Besin Elementleri ile Klorofil İçeriklerine Etkileri. IV. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi. 8-10 Ekim, Konya.

Egg Yield and Hatchability Characteristics of Native Geese in The Kars Region

Cavit ARSLAN[1*], Mustafa SAATCI[2]

[1]Selcuk Univ., Faculty of Vet. Medicine, Dept. of Animal Nutrition and Nutritional Diseases, Konya-TURKEY
[2]Mugla Sıtkı Kocman Univ., Faculty of Agriculture, Dept. of Animal Science, Fethiye/Mugla-TURKEY
*Corresponding author: carslan42@hotmail.com.

Abstract

The egg production and incubation traits of native Turkish geese bred in the Kars region were examined in two separate trials. In the first trial, 100 female (70 one-year-old and 30 two-years-old) and 40 (two-years-old) male geese were used. The geese were divided into 20 groups. In each group there were five females and two males. Group feeding was used during the experiment. One- and 2-years-old geese laid 8.10 and 12.25 eggs/year respectively. Egg weight, feed consumption, fertility rate and hatching rate of 1- and 2-year old geese were 128.85 and 148.15 g, 136.38 and 159.83 g/day, 42.54 and 47.25% and 9.38 and 29.73% respectively. In the second trial, 827 goose eggs were collected from 29 different geese breeders in the Kars region. The same traits as in the first trial were also evaluated in these eggs. Egg weight, fertility rate and hatching rate were 144.20 g, 60.47% and 22.20% respectively.

Key Words: Goose, feed consumption, egg production, hatching properties

Kars Yöresi Yerli Kazlarının Yumurta Verimi ve Kuluçka Özellikleri

Özet

Bu araştırma; Kars yöresinde yetiştirilen yerli kazların yumurta verimi ve kuluçka özelliklerini belirlemek amacıyla iki deneme halinde yapıldı. Deneme I'de, 100 adet dişi (70 adedi 1 yaşlı, 30 adedi 2 yaşlı), 40 adet erkek (tamamı 2 yaşlı) olmak üzere 140 adet kaz kullanıldı. Kazlar yaş gruplarına göre 5 dişi 2 erkek olacak şekilde 20 gruba ayrılıp, gruplar halinde beslendiler. Deneme I sonunda; bir ve iki yaşlı kazlarda yumurta verimi 8,10 ve 12,25 adet/yıl ($P < 0.05$), yumurta ağırlığı 128,85 ve 148,15 g, yem tüketimi 136,38 ve 159,83 g/gün, döllülük oranı % 42,54 ve 47,25 ve kuluçka randımanı % 9,38 ve 29,73 ($P < 0.05$) olarak bulundu. Deneme II'de; kaz yetiştiriciliği yapan 29 aile işletmesinde toplanan 827 adet kaz yumurtası kuluçka edilerek kuluçka özellikleri belirlendi. Deneme II sonunda; yumurta ağırlığı 144,20 g, döllülük oranı % 60,47, kuluçka randımanı % 22,20 olarak belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Kaz, yem tüketimi, yumurta verimi, kuluçka özellikleri

Giriş

Türkiye'de 2016 yılı TÜİK verilerine göre 978 384 adet kaz bulunmaktadır (Anonim 2018). Bu Türkiye'deki kanatlı hayvan varlığı bakımından tavuk, hindi ve ördekten sonra dördüncü sırayı almaktadır. Kaz yetiştiriciliği başta Kuzeydoğu Anadolu, İç Anadolu, İç Ege ve Göller Bölgesi olmak üzere Türkiye'nin birçok yöresinde daha çok aile işletmeciliği şeklinde yapılmaktadır.

Kars yöresi kazlarında yapılan bir çalışmada yıllık yumurta verimi 1 ve 2 yaşlı kazlarda sırasıyla 9.87 ve 12.63 adet, kuluçka randımanı % 59.45 olarak tespit edilmiştir (İlaslan ve Aşkın, 1977). Gönül ve ark., (1995) Kars yöresi kaz yetiştiricileriyle yaptıkları görüşmelere dayanarak, yerli kazların yıllık 10-15 adet yumurta verdiklerini bildirmişlerdir.

Farklı orijinli 2 yaşlı Türk yerli kazlarının yıllık yumurta veriminin 11.4-13.0 adet, yumurta ağırlığının 156.44-176.67 g, şekil indeksinin % 65.08-67.21 arasında değiştiği bildirilmiştir (Tilki, 2001). Aynı araştırmada, döllülük oranının % 67.92-76.74, kuluçka randımanının

% 54.72-57.14, çıkım ağırlığı 94.69-111.57 g olduğu tespit edilmiştir.

Tarım Bakanlığı Kars Kazcılık Üretme İstasyonunda Fransız Beyazı (INRA) kazlarda yapılan bir çalışmada kuluçka randımanın % 71.53 ile 85.67 arasında değiştiği ve önce elde edilen yumurtalarda kuluçka randımanın sonra elde edilenlerden daha düşük olduğu bildirilmiştir (Gülbaz, 1997). Aynı istasyonda yapılan başka bir araştırmada ise 1, 2 ve 3 yaşlı INRA kazlarının yumurta veriminin 5.87; 10.23 ve 20.73 adet/kaz/yıl, kuluçka randımanının aynı sıraya göre % 45.69; 32.89 ve 71.98 olduğu bildirilmiştir (Özbey 1998).

Feltwell (1992) kazlarda yumurta veriminin ırklara bağlı olarak değiştiğini ve Çin, Romen ve Toulouse kazlarında yumurta veriminin 40-50 adet/kaz/yıl ve yumurta ağırlığının yaklaşık 200 g olduğunu bildirmiştir. Bir, iki ve üç yaşlı Çin kazlarında yumurta veriminin 36, 44 ve 40, Kholmogory kazlarında ise 23, 24 ve 27 adet/kaz/yıl olarak belirlenmiştir (Stevenson, 1989).

Beyaz İtalyan kazlarında yapılan bir çalışmada yumurta verimi bir yaşlılarda 42-52, iki yaşlılarda 53-58 adet/yıl, döllülük oranını aynı sıraya göre % 58-59 ve 61-65, kaz başına elde edilen civciv sayısı ise 17-20 ve 25-29 adet/yıl olarak bulunmuştur (Rosisnski ve ark., 1995). Rasyona protein kaynağı olarak soya küspesi (% 13.7) yada farklı oranlarda tam yağlı kanola (% 15.7; 13.9; 11.8) katılarak Beyaz İtalyan Kazlarında yapılan başka bir çalışmada yumurta verimi sırasıyla, 63,3; 60,2; 59,2 ve 58,7 adet/yıl, yumurta ağırlığı aynı sıraya göre 189, 184, 187 ve 183 g olarak belirlenmiştir (Pakulska ve ark., 1995).

Bir ve üç yaşlı Bulgaristan yerli kazlarının yumurta verimi 48.4 ve 48.0 adet/yıl/kaz, döllülük oranı % 76.86 ve 83.95, döllü yumurtadan çıkım oranı % 75.89 ve 77.71 olarak tespit edilmiştir (Puchajda ve ark., 1995).

Türkiye'deki kaz yetiştiriciliği aile işletmeciliği şeklinde olduğu için yumurta verimi ve kuluçka özellikleri ile ilgili bilimsel araştırmaya dayanan oldukça sınırlı sayıda bilgiye ulaşılmıştır. Bu araştırma, Kars yöresinde yetiştirilen Türk yerli kazlarının yem tüketimi, yumurta verimi ve kuluçka özelliklerini belirlemek amacıyla iki deneme halinde yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Deneme I

Bu araştırma, Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yapıldı. Araştırmada, Kars merkez ve merkeze bağlı yerleşim yerlerinden toplanan 100 adet dişi (70 adedi bir, 30 adedi iki yaşlı), 40 adet erkek (tümü iki yaşlı) olmak üzere toplam 140 adet kaz kullanıldı. Bir yaşlı kazlar 5'er dişi kazdan oluşan 14, iki yaşlı kazlar 5'er dişi kazdan oluşan 6 gruba ayrıldı. Tüm gruplar 3 x 3 m ebadındaki tabanı kalın odun talaşı serili, içinde yemlik ve suluğu bulunan bölmelere yerleştirildi. Her grupta 2 adet erkek kaz bulundurulduu.

Araştırma süresince kazlara bileşimi Tablo 1'de sunulan ve NRC'nin (1994) damızlık kazlar için öngördüğü normlara göre hazırlanan karma yem *ad libitum* olarak verildi. Her grupta ilk yumurtlamanın görülmesinden itibaren, ikişer haftalık periyotlarla yem tüketimi belirlendi ve yumurtalar günlük kaydedildi. Yumurtlama periyodu toplam 3 ay sürdü. Bu periyod içerisinde bir yaşlı kazların 3 adedinde yumurtlama güçlüğüne bağlı olarak kloaka prolapsusu şekillendi ve bu kazlar öldü. Araştırma süresince elde edilen tüm yumurtalar tartılarak ağırlıkları belirlendi. Yumurtaların uzunluk ve genişlikleri kompas ile ölçülerek şekil indeksleri hesaplandı (Aksoy, 1999). Elde edilen yumurtalar, en geç iki hafta içinde kuluçka edilerek; döllülük, kuluçka randımanı, çıkım gücü ve çıkım ağırlığı bakımından değerlendirildi (Aksoy, 1999).

Araştırmada kullanılan karma yemin kuru madde (KM), ham kül, ham protein, ham yağ, kalsiyum ve fosfor miktarları AOAC (1984)'de bildirilen metotlarla, ham selüloz miktarı Akkılıç ve Sürmen (1979)'in bildirdiği metoda göre yapıldı.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan karma yemin bileşimi ve besin madde içeriği.

Yem maddesi	%
Mısır	70,05
Arpa	4,00
Soya küspesi	16,50
Balık unu	2,00
Dikalsiyumfosfat	0,80
Kireç taşı	6,00
Tuz	0,25
Vitamin- Mineral karması*	0,40
Besin maddesi	
Kuru madde, %	88,46
Metabolik enerji, kcal/kg**	2900
	Kuru Maddenin % si
Ham protein	16,84
Ham yağ	2,47
Ham selüloz	4,84
Ham kül	8,56
Kalsiyum	2,24
Fosfor	0,50

*Her 2 kg'da Vit A : 12.000.000 IU, Vit D_3: 2.400.000 IU, Vit E: 30.000 mg, Vit K_3: 2.500 mg, Vit B_1: 3.000 mg, Vit B_2: 7.000 mg, Vit B_6: 4.000 mg, Vit B_{12}: 15 mg, Folik asit: 1.000 mg, D-Biotin: 45 mg, Vit C: 50.000 mg, Niasin: 40.000 mg, Cal-D-Pantotenat: 8.000 mg, Kantaksantin: 1.500 mg, Kolin klorit: 125.000 mg, Fe: 80.000 mg, Zn: 60.000 mg, Cu: 8.000 mg, Co: 200 mg, I: 1.000 mg, Se: 150 mg, Mn: 80.000, Endox-D-Dry: 125.000 mg bulunmaktadır.
** Hesap yoluyla bulunmuştur (NRC, 1994).

Yumurta verimi, yumurta ağırlığı, şekil indeksi, yem tüketimi ve çıkım ağırlığı değerlerinin istatistiksel incelemesi SPSS paket programıyla t testi, döllülük oranı, kuluçka randımanı ve çıkım gücü değerleri ise aynı programda Ki-kare testi ile yapıldı.

Deneme II

Bu araştırmada, Kars merkez ve merkeze bağlı yerleşim yerlerindeki 28 adet aile işletmesinden toplanan 827 adet kaz yumurtası materyal olarak kullanıldı. Toplanan yumurtalarda, yumurta ağırlığı, şekil indeksi, döllülük oranı, kuluçka randımanı, çıkım gücü ve çıkım ağırlığı değerlendirilmesi yapıldı. Yumurtaların elde edildiği kazlara arpa, sofra artıkları ve meraya dayalı bir besleme modeli uygulandığı öğrenildi.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Deneme I

Bir ve iki yaşlı kazlardan elde edilen yumurta verimi, yumurta ağırlığı, şekil indeksi, yem tüketim ve kuluçka özelliklerine ait değerler Çizelge 2'de verilmiştir. İki yaşlı kazlardan elde edilen yumurta verimi, kuluçka randımanı ve çıkım gücü bir yaşlılardan istatistiki bakımdan önemli derecede yüksek bulunmuştur ($P< 0,05$). Yumurta ağırlığı, şekil indeksi, yem tüketimi, döllülük oranı ve çıkım ağırlığı bakımından yaş grupları arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır ($P> 0,05$).

Çizelge 2. Bir ve iki yaşlı kazlardan elde edilen yumurta verimi, yumurta ağırlığı, şekil indeksi, yem tüketimi, döllülük oranı, kuluçka randımanı, çıkım gücü ve çıkım ağırlıkları.

Özellikler	Bir yaşlı kazlar ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)	İki yaşlı kazlar ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)	Önem
Yumurta verimi (adet/kaz/yıl)	8,10 ± 0,68	12,25 ± 0,44	*
Yumurta ağırlığı (g)	128,85 ± 2,03	148,15 ± 3,76	-
Şekil indeksi (%)	66,57 ± 0,38	67,28 ± 0,58	-
Yem tüketimi (g/kaz/gün)	136,38 ± 3,97	159,83 ± 10,69	-
Döllülük oranı (%)	42,54 ± 4,17	47,25 ± 4,34	-
Kuluçka randımanı (%)	9,38 ± 3,72	29,73 ± 3,85	*
Çıkım gücü (%)	24,73 ± 12,42	62,41 ± 3,51	*
Çıkım ağırlığı (g)	89,94 ± 0,83	94,50 ± 4,90	-

* $P < 0,05$

Deneme II

Farklı aile işletmelerinden toplanıp kuluçka edilen yumurtalara ait yumurta ağırlığı, şekil indeksi ve kuluçka özelliklerine ait sonuçlar Çizelge 3'te görülmektedir.

Çizelge 3. Aile işletmelerinden elde edilen yumurtaların; yumurta ağırlığı, şekil indeksi, döllülük oranı, kuluçka randımanı, çıkım gücü ve çıkım ağırlıkları.

Özellikler	$(\bar{x} \pm s_{\bar{x}})$
Yumurta ağırlığı (g)	144,20 ± 3,97
Şekil indeksi (%)	66,40 ± 0,95
Döllülük oranı (%)	60,47 ± 4,27
Kuluçka randımanı (%)	22,20 ± 2,52
Çıkım gücü (%)	37,32 ± 4,03
Çıkım ağırlığı (g)	94,63 ± 1,81

Deneme I

Yumurta verimi üzerine ırk, yaş, besleme, aydınlatma, havalandırma ve iklim şartları gibi faktörler etkilidir. Bu araştırmada, bir ve iki yaşlı kazlardan sırasıyla ortalama 8.10 ve 12.25 adet/yıl yumurta elde edilmiştir. İki yaşlı kazların yumurta verimi önemli derecede yüksek bulunmuştur (Çizelge 2). İki yaşlı kazlardan daha fazla sayıda yumurta elde edilmesi çeşitli araştırmacılar tarafından da tespit edilmiştir (İlaslan ve Aşkın, 1977; Stevenson 1989; Rosinski ve ark., 1995; Gülbaz, 1997, Özbey 1998). Her iki yaş grubu kazlarda belirlenen yumurta verimi yerli kazlarda bildirilen değerlere benzerdir (İlaslan ve Aşkın, 1977; Gönül ve ark., 1995, İşgüzar ve Testik, 1999; Tilki 2001). Bu çalışmada elde edilen değerler Özbey (1998)'in 1 ve 2 yaşlı INRA'lar için bildirdiği değerlerden yüksek, yurt dışında yetiştirilen bir çok kaz ırkından (Alman, Bulgar, Çek, Çin, İtalyan, Macar, Romen) yaklaşık 2-4 katı daha düşüktür (Graves 1985; Stevenson 1989; Golze 1991; Feltwell 1992; Ensminger 1992; Acs ve ark., 1994; Rosinski ve ar., 1995; Pakulska ve ark., 1995; Puchajda ve ark., 1995;). Yerli kazlarda yumurta veriminin 10-15 arasında değiştiği şeklindeki Gönül ve ark., (1995) nın bildirdiği sonuçlar bu araştırma sonuçlarıyla uyum halindedir.

Kazlarda yumurtlama periyodu 130 gün olarak bildirilmektedir (Graves 1985; Feltwell 1992; Ensminger 1992). Bu araştırmada 90 gün olarak bulunan yumurtlama periyodu, Tilki (2001)'nin yerli kazlar için bildirdiği 60-133 günlük yumurtlama periyodu sınırları içerisindedir. Türk yerli kazlarında yumurta veriminin ve yumurtlama periyodunun yabancı ülkelerdeki kazlardan az ve kısa sürmesi, genetik yapı farklılıkları, analık iç güdülerinin yüksek olmasına ve doğal kuluçkaya yatma eğilimlerinin fazla olması gibi nedenlere bağlanabilir.

Bu çalışmada 2 yaşlı kazların yumurta ağırlıkları 1 yaşlı kazlarınkinden rakamsal olarak daha yüksek bulunmuştur. İki yaşlı kazlarda yumurta ağırlıklarının fazla olması beklenildiği gibi yem tüketimini de artırmış ve yem tüketimi 1 ve 2 yaşlı kazlarda 128.85 ve 148.15 g/gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). İki yaşlı kazlar için elde edilen yumurta ağırlıkları Tilki (2001) ile İşgüzar ve Testik (1999)'in 2 yaşlı kazlarda bildirdikleri değerlerden 8-30 g daha düşüktür. Araştırmalar arasındaki farklılık yaş farklılığı, çevre şartları, bakım ve besleme ile ilgili faktörlere bağlı olabilir. Yurt dışında yetiştirilen kaz ırklarında 117-200 g arasında değiştiği bildirilen yumurta ağırlıkları bu çalışmadaki değerlerden daha yüksektir (Feltwell 1992; Rosisnki ve ark., 1995; Puchajda ve ark., 1995). Yumurta ağırlıkları arasındaki farklılık genotip farklılığa, yabancı ülkelerdeki kazlarda ıslah çalışmalarının yapılmış olmasına, canlı ağırlık farklılığına, bakım-besleme şartlarının farklı olması ve çevre şartları ile ilişkili olabilir. Bir ve iki yaşlı kazlardan % 66.57 ve 67.28 olarak elde edilen şekil indeksi bazı araştırmacıların bildirdiği değerlerle benzerlik göstermektedir (Puchajda ve ar., 1995; İşgüzar ve Terstik, 1999; Tilki 2001).

Kazlar yılda belirli bir dönem ve bu dönemde de az sayıda yumurta verdikleri için elde edilen yumurta sayısı, döllülük oranı ve elde edilen civciv sayısı oldukça önemlidir. Bu çalışmada, 1 ve 2 yaşlı kazlarda döllülük oranı % 42.54 ve

47.25; kuluçka randımanı sırasıyla % 9.38 ve 29.73 olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Elde edilen döllülük oranı, çıkım gücü ve kuluçka randımanı bazı araştırmacıların bildirdikleri değerlerden (İlaslan ve Aşkın, 1977; Gülbaz, 1997; Özbey 1998; İşgüzar ve Testik, 1999; Tilki, 2001) daha düşüktür. Bu durum; kazların araştırma başlangıcından, sonuna kadar kapalı bir kümes ortamında tutulması, gezinti alanlarının kısıtlı olması ve kazların erken yumurtlama periyoduna girmesi ile ilişkili olabilir. Kazların üreme etkinliğinde sulak ortamların olumlu etki yaptığı bildirilmektedir (Graves, 1985).

Yumurtadan ağırlığı bir yaşlılardan daha fazla olan iki yaşlı kazların civcivlerinin yumurtadan çıkım ağırlıkları da bir yaşlı kazlardan 4.56 g daha ağır bulunmuştur (Çizelge 2). İki yaşlı kazlarda elde edilen çıkım ağırlığı Tilki (2001) tarafından bildirilen değerden daha düşüktür.

Deneme II

Deneme II'de elde edilen yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kuluçka randımanı, çıkım gücü ve çıkım ağırlığı değerleri genellikle Deneme I'deki iki yaşlı kazlarınkine benzemektedir. Fakat döllülük oranı, Deneme I'den daha iyi sonuçlar vermiştir. Bu olumlu yükseliş daha önce de bildirildiği gibi aile işletmelerindeki hayvanların gündüzleri serbest dolaşımına, yaş faktörüne, daha geç yumurtlamaya başlamalarına ve mevsime bağlı olarak çevrede sulu ortam bulmalarıyla ilişkili olabilir.

Sonuç olarak, iki yaşlı kazların yumurta verimi ve kuluçka özellikleri bakımından bir yaşlılardan daha iyi performans göstermekle birlikte, Türkiye'deki yerli kazlarının yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yumurtadan çıkım ağırlığı bakımından yurt dışında yetiştirilen birçok kaz ırkından geri durumda olduğu, kanaatine varılmıştır.

Kaynaklar

Anonim, 2018. http://tüik.gov.tr. Erişim tarihi: 18.03.2018.

İlaslan, M., Aşkın, Y.: Kars Bölgesi Kazlarında Yumurta Verimi, Kuluçka Randımanı ve Yaşama Gücü Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Yıllığı, 1977; 42-49.

Gönül, T., Yücelyiğit, E., Aksu, M., Kapucu, A.: Kars kazcılık üretme istasyonu inceleme raporu. Türkiye Kalkınma Vakfı, 1995; Ankara.

Tilki, M.: Türkiye'de Yetiştirilen Değişik Orijinli Kazların Kuluçka, Büyüme ve Karkas Özellikleri. Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2001; Konya.

Gülbaz, K.: Kaz Yumurtalarının Kuluçkalanmasında Farklı Temizleme, Dezenfeksiyon ve Bekletme Sürelerinin Kuluçka Randımanı Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. KAÜ. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1997; Kars.

Özbey, M.: Kars Kazcılık Üretme Istasyonunda Yetiştirilen Fransız Beyazı (INRA) Irkı Kazların Yumurta Verimi ve Kuluçka Özellikleri. Kafkas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1998; Kars.

Feltwell, R.:Small-Scale Poultry Keeping. Faber and Faber, 1992, UK.

Stevenson, M.H.: Nutrition of Domestic Geese. Proceedings of the Nutrition Society, 1989; 48: 103-111.

Rosinski, A., Rouvier, R., Wezyk, S., Selliler, N., Bielinska, H., Rousselot-Pailley, D.: Reproductive Performance of Geese Kept in Different Management Systems. 10th European Symposium on Waterfowl. 1995; 68-76. Halle (Saale), Germany.

Pakulska, E., Bednarczyk, M., Badowski, J., Siwek, M.: Influence of Level and Source of Protein in Diet Quality on Goose Hatching Eggs, 10th European Symposium on Waterfowl, 1995; 68-76. Halle (Saale), Germany.

Puchajda, H., Faruga, A., Pudyszak, K., Kazlowski, K.: Characteristics of Hatching Eggs of a Brood Flock of Bilgorajska Geese. 10th European Symposium on Waterfowl. 1995; 68-76. Halle (Saale), Germany.

NRC: *Nutrient Requirements of Poultry*. Ninth Revised Edition, National Academy Press, 199; Washington, D.C.

Aksoy, F.T.: Tavuk Yetiştiriciliği. 3. Baskı, Şahin Matbaası, 1999; Ankara.

AOAC.: Official Methods of Analysis. 14th Edition, Ed. Williams., Arlington, 1984, Virginia USA 73.

Akkılıç, M., Sürmen, S.: Yem Maddeleri ve Hayvan Besleme Laboratuvar Kitabı. Ankara Üniversitesi Basımevi, 1979; Ankara.

İşgüzar, E., Testik A.: An Investigation on Local Genotypes of Waterfowl in Isparta Province of Turkey, 12th European Symposium on Waterfowl, 1999; Adana, Turkey.

Graves, W.: Raising Poultry Successfully, Williamson Publishing Co, First Edition, 1985; USA.

Ensminger, M.E.: Poultry Science, Interstate Publisher Inc, Third Edition, 1992; USA.

Acs, I., Bodi, L., Kozak, J., Karasaine, M.K.: Comparison of Landes and Hungarian Goose Breeds for Egg Production by Gamma-type

Function, Proceedings, 9th European Poultry Conference, 1994; Glasgow, UK.

Golze, M.: Four Years of Use and the Right Time of Hatching Result in More Hatching Eggs and Goslings for Laying Geese, Tierzucht, 1991; 45: 524-526.

Feeding the Transition Dairy Cow
I. Physiologic, Hormonal, Metabolic and Immunogical Changes and Nutrient Requirement of Dairy Cow During This Period

Cavit ARSLAN[1*], Tuncay TUFAN[2]

[1]Selcuk Univ., Faculty of Vet. Medicine, Animal Nutrition and Nutritional Diseases Dept., Konya- TURKEY
[2]Siirt Univ., Faculty of Vet. Medicine, Dept. of Animal Nutrition and Nutritional Diseases, Siirt-TURKEY
*Corresponding author: carslan42@hotmail.com

Abstract

Transition period is defined as the interval in-between the three weeks period before- and the three weeks period after the calving in dairy cows. Transition period is accepted the most critical feeding period within the dairy cows feeding period. During this period tremendous change occurs in the organism of dairy cows. During the transitional period changes on the hormonal mechanism, glucose metabolism, lipid metabolism, calcium metabolism, and also in the changes in rumen and mammary glands, as well as fundamental changes in the immune system are significantly affect the health status and productivity of the animal. There have also significant changes energy and nutrient requirements of dairy cows such as dry matter, protein and vitamins during this period. Physiological and ration changes during the transition period is closely related to metabolic disease in dairy cows. Knowing changes in the metabolism at this period and applying feeding strategies to dairy cows accordingly their nutrient requirements is very essential for either alleviating or diminishing the metabolic diseases, and also improving milk yield and fertility, and for profitable breeding. In this study, detailed information is given about these changes.

Key Words: Dairy cow, Transition period, Metabolic changes, Nutrient requirement

Geçiş Dönemindeki Süt İneklerinin Beslenmesi
I. Bu Dönemde Görülen Fizyolojik, Hormonal, Metabolik ve İmmunolojik Değişiklikler ile Beslenme İhtiyaçları

Özet

Süt ineklerinde doğumdan önceki ve sonraki üçer haftalık dönem geçiş dönemi olarak tanımlanmaktadır. Geçiş dönemi; süt ineklerinin beslenme dönemleri içerisinde en kritik dönem olarak kabul edilmektedir. Bu dönem süresince süt ineklerinin organizmasında köklü değişiklikler oluşmaktadır. Geçiş dönemi sürecinde; hormonal mekanizmada, glikoz metabolizmasında, lipit metabolizmasında, kalsiyum metabolizmasında meydana gelen değişikliklere ilaveten rumende, meme bezlerinde ve immun sistemde meydana gelen köklü değişiklikler hayvanın sağlık durumunu ve verimini önemli derecede etkilemektedir. Bu dönemde hayvanların enerji ile kuru madde, protein ve vitamin gibi besin madde ihtiyaçlarında da önemli değişiklikler olmaktadır. Geçiş dönemi süresince süt ineklerinde görülen fizyolojik değişimler ile rasyona bağlı değişiklikler süt ineklerinde görülen metabolik hastalıklarla yakından ilişkilidir. Süt ineklerinde geçiş döneminde organizmada oluşan değişimlerin bilinmesi ve besin madde ihtiyaçlarındaki değişimlere göre besleme stratejilerinin uygulanması, bu dönemde görülen metabolik hastalıkların hafifletilmesi ya da ortadan kaldırılması, süt ve döl veriminin iyileştirilmesi ve kârlı bir yetiştiricilik için önem arz etmektedir. Bu çalışmada söz konusu değişimlere yönelik detaylı bilgiler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Süt ineği, Geçiş dönemi, Metabolik değişiklikler, Besin ihtiyaçları

Giriş

İlk kez 1995 yılında doğumdan önceki 3 hafta ile doğumdan sonraki ilk 3 hafta arasında kalan zaman aralığı geçiş dönemi (*transition period*) olarak tanımlamıştır (Grummer, 1995). Bu dönemin doğumdan önceki 3 haftalık kısmına prepartum dönem (*precalving period = prefresh transition period = close-up period = late dry*),

doğumdan sonraki 3 haftalık kısmına postpartum dönem (*early postcalving period = early lactation period*), doğumdan birkaç gün önceki ve sonraki kısmına ise periparturient dönem adı verilmektedir (Grummer, 1995). Geçiş dönemi; sağlık, verimlilik ve karlılık açısından laktasyon dönemleri içinde en kritik dönemdir. Bu dönemde organizmada meydana gelen değişimler ile beslenme ihtiyaçlarındaki değişimlerin bilinmesi önem arz etmektedir.

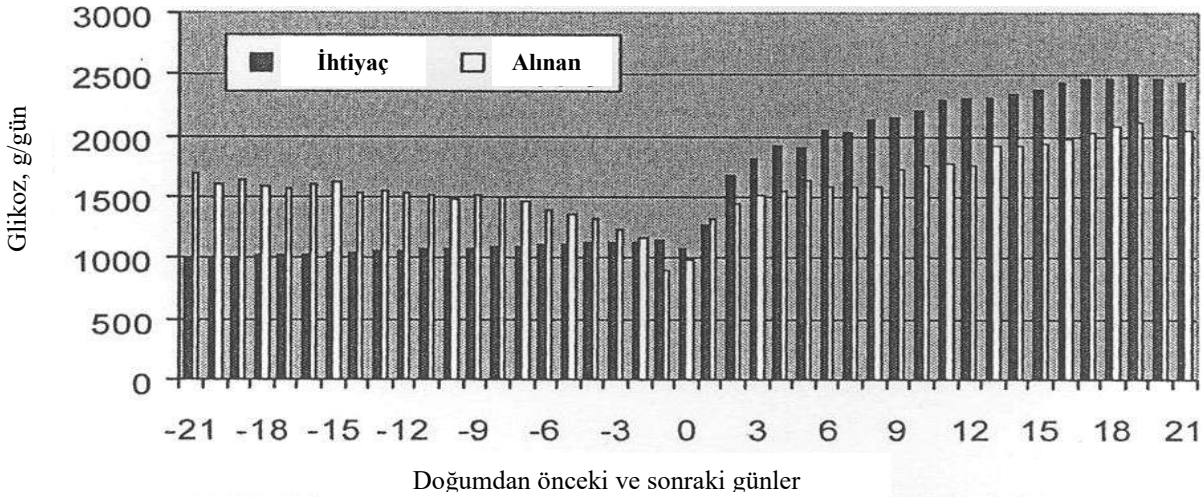
Geçiş Döneminde Süt İneklerinde Görülen Değişiklikler

Hormonal değişiklikler

Doğum yaklaştıkça, kandaki progesteron konsantrasyonu azalırken östrojen artmakta, östrojen doğumdan sonra hızlı bir şekilde düşmektedir (Chew ve ark., 1979). Doğumdan önceki 36-24 saatlik zaman diliminde $PGF_{2\alpha}$ konsantrasyonu artmaya başlamakta, doğumda pike ulaşmakta, doğumdan sonra ise azalmaktadır. $PGF_{2\alpha}$'daki artış uterustaki progesteron sentezini baskılamakta, progesteron düzeyindeki hızlı düşüş hayvanı doğuma yönlendirmektedir (Goff ve Horst, 1997). Gebeliğin son dönemlerinde plazma tiroksin (T_4) oranı tedricen artmakta, doğumda yaklaşık % 50 civarında azalmakta, doğumdan sonra tekrar artmaktadır. Gebeliğin son döneminden erken laktasyon dönemine geçerken plazma insülin konsantrasyonu düşerken büyüme hormonu artmaktadır (Kunz ve ark., 1985). İnsülin konsantrasyonundaki azalma buna karşın büyüme hormonundaki artma, epinefrin ve norepinefrin gibi lipolitik sinyal oluşturan hormonlarda artışa neden olmakta, sonuçta adipoz dokular mobilizasyona yatkın hale gelmektedir (Drackley, 1999). Prolaktin ve glukokortikoid konsantrasyonu doğumdan hemen önce ve doğumda artmakta, doğumdan sonra normal seviyeye dönmektedir (Bell, 1995).

Glikoz metabolizmasındaki değişiklikler

Prepartum dönemde plazma glikoz oranı sabittir ya da çok az bir artış vardır. Doğumda hızla artan glikoz konsantrasyonu doğumdan sonra hızla düşmektedir (Vazquez-Anon ve ark., 1994). Prepartum 21. güne göre postpartum 21. günde glikoz ve metabolik enerji ihtiyacı 2-3 kat artmaktadır (Drackley ve ark., 2001). Geçiş dönemi süresince organizmada glikoz dengesinde meydana gelen değişimler *Şekil 1*'de görülmektedir (Overton, 2001). *Şekil 1*'den de anlaşılacağı gibi doğuma birkaç gün kalıncaya kadar pozitif durumda olan enerji dengesi, doğumla birlikte negatif enerji dengesine dönüşmektedir.



Şekil 1. Geçiş dönemi süresince süt ineklerindeki glikoz ihtiyacı ve alımı

Laktasyonun başlamasıyla birlikte karaciğerde glikoneogenezis artırılır (Reynolds ve ark., 2003), perifer dokularda glikoz oksidasyonu azaltılır (Bennik ve ark., 1972). Böylece glikoz direk olarak meme bezlerinde laktoz sentezine yönlendirilir. Geçiş dönemi süresince karaciğerden salınan glikozun % 50-60'nın propiyonattan, % 20-30'nun glikojenik amino asitlerden, % 15-20'sinin laktattan ve %

2-4'nün gliserolden sağlandığı bildirilmektedir (Reynolds ve ark., 2003).

Lipid metabolizmasındaki değişiklikler

Gebeliğin son dönemlerindeki hormonal değişiklikler ile yem tüketimindeki azalma metabolizmayı etkilemekte ve çoğunlukla negatif enerji dengesi oluşmaktadır. Negatif enerji dengesinden kurtulmak için, bir taraftan karaciğerden glikojen okside edilirken, diğer taraftan vücut depo yağları mobilize edilmektedir (Drackley, 1999). Negatif enerji dengesi arttıkça, vücut depo yağları daha fazla mobilize edilmektedir. Vücut depo yağları serbest yağ asitleri (NEFA) formunda mobilize edildiği için plazma NEFA konsantrasyonu yükselmektedir. Doğumdan 2-3 hafta önce ve 2-3 gün sonraki dönemde, plazma NEFA konsantrasyonu normal seviyeye göre iki kat veya daha fazla artmaktadır (Vazquez-Anon ve ark., 1994; Grum ve ark., 1996). Plazma NEFA konsantrasyonunun yükselmesi, postpartum dönemde başta yağlı karaciğer ve ketozis olmak üzere çeşitli hastalıkların oluşmasında bir risk faktörüdür. Geçiş dönemindeki ineklerde karaciğerdeki NEFA metabolizmasının takibi geçiş döneminin biyolojisinin anlaşılmasında çok önemlidir. Bu yüzden geçiş dönemi süresince karaciğer sağlığının optimize edilmesine azami özen gösterilmelidir.

Kalsiyum metabolizmasındaki değişiklikler

Doğumdan birkaç gün önce kolostrum sentezi için Ca kullanıldığından dolayı kan Ca konsantrasyonu düşer (hipokalsemi) ve çoğunlukla bu seviye doğumdan sonraki birkaç güne kadar normal düzeye ulaşmaz. Süt sentezinin başlamasıyla birlikte Ca'a olan ihtiyaçta yaklaşık 4 kat artış olmaktadır. Sindirim sistemindeki Ca emilim kapasitesi artırılıncaya kadar Ca ihtiyacı kemiklerden sağlanmak zorundadır (Horst ve ark., 1997).

Rumende oluşan değişiklikler

Kuru dönemin başıyla birlikte tamamen kaba yeme dayalı beslemeye geçiş, rumen papillalarının kısalmasına ve rumen bakteri popülasyonunda selülotik ve metanojenik bakteriler lehine değişime sebep olmaktadır. Kuru dönemin ilk 7 haftasında rumen papillalarındaki kısalmaya bağlı olarak rumen emilim alanında %50'ye varan bir azalma görülmektedir. Kuru dönemin sonuna doğru tekrar konsantre yemlere geçiş nişastadan yararlanan bakterilerin sayısını artırmakta, buna bağlı olarak laktat ve propiyonat üretimi artmaktadır (Dirksen ve ark., 1985). Propiyonik ve bütirik asit rumen mukozası gelişiminde ve yapısında anahtar rol oynamaktadır. Uçucu yağ asitleri (UYA) içerisinde rumen papillarının uzamasında en etkili olanı bütirik asittir (Sakata ve Tamate, 1979). Rumen papillalarının yeniden uzaması yaklaşık 4-6 (Dirksen ve ark., 1985) veya 6-7 haftada (Mayer ve ark., 1986) gerçekleşeceği için prepartum dönemde mutlaka konsantre yeme geçilerek verilen miktarın tedricen artırılması, postpartum dönemde yoğun konsantre yem kullanımına bağlı olumsuzlukların (subklinik asidoz, asidoz) giderilmesi ya da hafifletilmesinde ve rumen mikroorganizmaların konsantre yeme adapte olmasında yararlı olmaktadır.

Meme bezlerindeki değişiklikler

Kuru dönemin ilk haftasında meme ucu deliği keratin benzeri protein bir tıkaçla doldurularak bakteri girişi önlenir. Doğumdan 7-10 gün önce bu tıkaç erimeye başlar böylece bakteriler memeye daha kolay girebilir (Smith ve ark., 1985). Kuru dönemde meme bezleri yenilenerek yeni laktasyon dönemine hazırlanır (Strange ve ark., 1995).

İmmun sistemde görülen değişiklikler

Geçiş dönemi süresince immun sistem fonksiyonları baskılanmaktadır (Mallard ve ark., 1998). Geçiş döneminde immun sistemin baskılanmasının sebepleri tam olarak bilinmemekle birlikte çeşitli faktörlerin etkili olduğu ortaya konmuştur. Bilindiği kadarıyla, vücutta doğuma yönelik olarak gerçekleşen fizyolojik, metabolik ve hormonal değişiklikler, doğum ve laktasyonun başlaması etkili olmaktadır. Glukokortikoidler ve östrojen immunosupressif maddelerdir. Doğuma yakın dönemlerde östrojen ve glikokortikoid konsantrasyonunun artması immun sistemin baskılanmasında etkili olmaktadır (Goff ve Horst, 1997). Kronik enerji, protein, mineral veya vitamin yetersizliği immun fonksiyonları

baskılayarak birçok hastalığın insidensini artırmaktadır. Doğum ve laktasyonun başlaması ineklerde büyük bir metabolik stres oluşturmakta, immun sistemin devam ettirilmesinde gerekli besin maddelerinde akut yetersizliklere sebep olabilmektedir. Prepartum ve erken laktasyon dönemlerinde görülen negatif enerji ve protein dengesinin immun sistemin baskılanmasında önemli bir katkı yaptığı ileri sürülmektedir (Goff ve Horst, 1997). Özellikle metabolik protein yetersizliğinin immun sistemi baskıladığı belirtilmektedir (Houdijk ve ark., 2001). İmmun sistemin baskılanmasında hiperketonemi de olumsuz etki yapmaktadır (Suriyasathaporn ve ark., 2000).

Geçiş Dönemindeki İneklerde Kuru Madde, Enerji Ve Besin Madde İhtiyaçları

Kuru madde ihtiyacı

Prepartum dönemde, kuru madde (KM) tüketiminde farklı düzeylerde azalma gerçekleşmekte, azalma % 30'a kadar ulaşabilmektedir (Hayırlı ve ark., 2002; Bertics ve ark., ark., 1992). Geçiş dönemindeki ineklerde yem tüketimindeki azalma kaçınılmazdır, ancak azalmanın miktarı ve süresi farklı olabilir. Prepartum yem tüketimi, postpartum yem tüketimiyle pozitif ilişkilidir (Grummer 1995; Hayırlı ve ark., 2002). Bu dönemde uygulanması gereken besleme stratejisi, prepartum dönemde yem tüketimindeki azalmanın minimize edilmesi, postpartum dönemde yem tüketiminin maksimize edilmesi şeklinde olmalıdır. Bu amaçla prepartum dönemin başından itibaren tedricen artırılarak konsantre yeme geçilmesi, lezzetli yemler verilmesi, sindirilebilirliği yüksek kaba yem kaynaklarının (soya kabukları, şeker pancarı posası, turunçgil posaları, mısır gluten yemi) kullanılması ve yemlerin hijyenik olması önerilmektedir (NRC, 2001).

Kuru madde ihtiyacına yönelik hayvanla ilgili durumlar

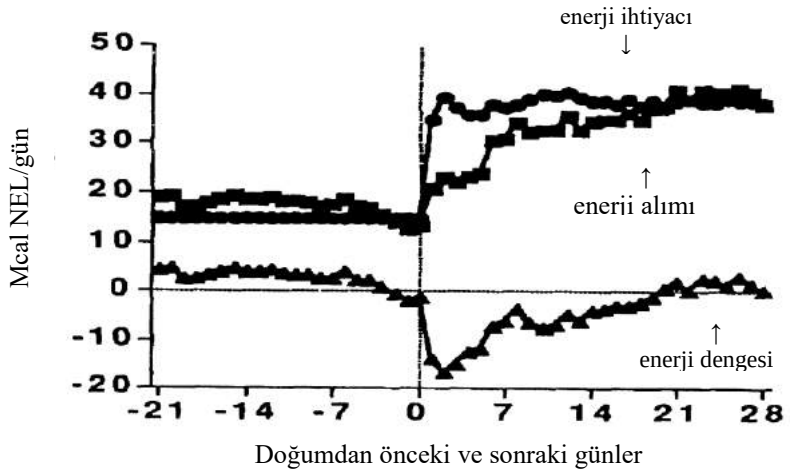
Gebeliğin son dönemlerinde uterustaki aşırı büyüme, rumen ve bağırsaklara baskı yaparak mide-bağırsak hareketlerinin azalmasına ve yem tüketiminin düşmesine neden olmaktadır. Prepartum dönemde vücut kondisyon skorunun (VKS) yüksek oluşu ve doğum sayısı (düveler daha az yem tüketmektedirler) yem tüketimini azaltmaktadır (Hayırlı ve ark., 2002).

Kuru madde ihtiyacına yönelik rasyonla ilgili durumlar

Rasyonda sindirilebilirliği yüksek yemler kullanılması ve nişasta miktarının artırılması KM tüketimini artırmaktadır. Rasyonda nişastanın artırılması ruminal propiyonik asit üretimini artırmakta, bu artış insülin salınımını uyarmakta, yağların mobilizasyonunu ise baskılamaktadır (Grummer, 1995). Rasyonun NDF içeriği yem tüketimini sınırlamaktadır. Prepartum dönemde ineklerin canlı ağırlıklarının % 0.9'undan daha fazla NDF tüketemedikleri bildirilmektedir (Drackley, 1999). Prepartum dönem rasyonlarında selüloz olmayan karbonhidrat içeriğinin yükseltilmesinin yem tüketimini artırdığı, ham yağ oranının artırılmasının ise azalttığı bildirilmektedir (Hayırlı ve ark., 1998). Buradan hareketle kuru dönemdeki ineklerde selüloz olmayan karbonhidrat içeriğini %34-36 olması ve rasyona yağ ilave edilmemesi önerilmektedir (Overton, 2001). Rasyonun enerji ve protein yoğunluğu da KM tüketimini etkilemektedir. Prepartum dönem rasyonlarında NEL miktarının 1.30'dan 1.54 Mkal/kg KM'ye ve HP oranının %13'ten %16'ya yükseltilmesinin KM tüketimini %30 arttığı bildirilmektedir (Emery 1993). Prepartum dönem rasyonlarında sadece enerjinin (Minor ve ark., 1998) ya da hem enerji hem de proteininin artırılması KM tüketimini artırmaktadır (VandeHaar ve ark., 1999).

Enerji ihtiyacı

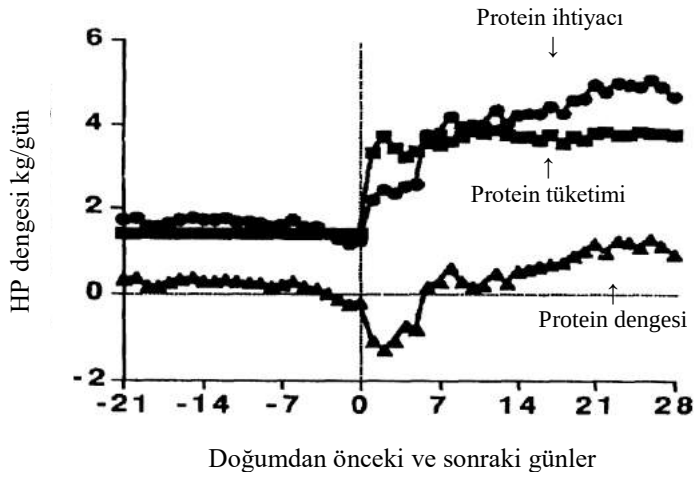
Gebeliğin geç dönemlerinde ve laktasyonda enerji ihtiyacında önemli artışlar olmaktadır. Gebeliğin son ayında günlük enerji ihtiyacı yaşama payının %20'si kadar daha artmaktadır. Geçiş dönemi süresince enerji ihtiyacı, alımı ve dengesi *Şekil 2*'de verilmiştir (NRC, 2001). *Şekil 2*'den de anlaşılacağı gibi doğumdan birkaç gün önce başlayan negatif enerji dengesi doğumdan bir kaç gün sonra en alt düzeye ulaşmakta ve postpartum dönemin sonuna kadar sürmektedir.



Şekil 2. Geçiş dönemi süresince enerji ihtiyacı (-•-), alımı (-▪-) ve dengesi (-▲-)

Protein ihtiyacı

Prepartum dönemindeki ineklerde protein ihtiyacı; yaşama payı, gebelik ve düvelerde büyüme ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik olarak belirlenir. Geçiş dönemi süresince protein ihtiyacı, protein tüketimi ve protein dengesi *Şekil 3*'te verilmiştir (Bertics ve ark., 1992). *Şekil 3*'ten de anlaşılacağı üzere doğuma birkaç gün kala negatif protein dengesi oluşmakta doğumdan sonraki 7. güne kadar devam etmektedir.



Şekil 3. Geçiş dönemi süresince protein ihtiyacı (-•-), tüketimi (-▪-) ve dengesi (-▲-).

Mineral ihtiyacı

Prepartum dönem rasyonlarında fazla Ca bulunmasının, Ca emilimini baskıladığı düşünülmektedir. Bu dönem rasyonlarında Ca oranının azaltılmasına bağlı olarak vücudun Ca rezervlerinin aktif tutulmasına bağlı olarak hipokalsemi riskinin azaltılabilineceği bildirilmektedir (NRC, 2001). Doğumdan hemen sonra ise rasyondaki Ca miktarı artırılmalıdır. Kalsiyum homeostazisinin sürdürülmesinde Mg önemlidir. Hipomagnezemik ineklerde paratiroid hormon ve 1,25-dihidroksivitamin D_3 üretiminde azalma olduğu bildirilmiştir(Reinhardt ve ark., 1988). Bu hormonlar Ca'un intestinal emilimi ve kemiklerden mobilizasyonunu kontrol etmektedirler. Dolayısıyla doğuma yakın dönemlerde Mg yetersizliği olan ineklerde hipokalsemi riski daha fazla olmaktadır.

Vitamin ihtiyacı

Gebelikte A vitaminine olan ihtiyaç artmaktadır. A vitamini yetersizliğinde abort, retensiyo sekundinarum, buzağı ölümlerinde artış görülmektedir. Kapalı alanlarda barındırılan ineklerde prepartum dönemlerde D vitaminine olan ihtiyaç artmaktadır. Bu dönemde ilave D

vitamini verilmesi sağlık ve verim açısından yararlı olmaktadır. E vitamini; immunite ve reprodüktif fonksiyonlar üzerinde önemli rollere sahiptir (NRC, 2001). Kuru dönemde günlük 1000 IU E vitamini verilmesinin, retensiyo sekundinarum, meme içi enfeksiyon ve klinik mastitis insidensini azatlığı belirlenmiştir (Harrison ve ark., 1984). K vitamini ve suda eriyen vitaminler sindirim siteminde sentezlendiği için genellikle yetersizlik belirtileri gözlenmez. Ancak yüksek süt verimli ve stres altındaki ineklerde niasin ve kolin ilavesi yararlı olmaktadır.

Sonuçlar

Geçiş dönemindeki ineklerde önemli fizyolojik, hormonal ve metabolik değişiklikler gerçekleştirilmektedir. Doğuma yakın dönemlerde ve doğumda plazma progesteron ve insülin düzeyi azalırken, östrojen, $PGF_{2\alpha}$, tiroksin, prolaktin ve glikokortikoid düzeyi artmaktadır.

Gebeliğin son dönemlerinde ve erken laktasyon döneminde, enerji ve besin madde ihtiyaçlarında önemli artışlar olmaktadır. Buna karşılık prepartum dönemde yem tüketiminde ciddi azalmalar gerçekleşmekte, postpartum dönemde ise maksimum yem tüketimine ulaşılamamaktadır. Sonuçta negatif enerji ve besin maddeleri dengesi oluşmaktadır. Prepartum dönemde yem tüketiminde meydana gelen azalmanın minimize edilip, postpartum dönemde yem tüketiminin maksimize edilmesi bu dönemde yapılması gereken temel besleme stratejisi olmalıdır. Bu amaçla lezzetli, iyi dengelenmiş, sindirilebilirliği yüksek ve hijyenik rasyonlar kullanılması, enerji ve besin madde ihtiyaçlarının karşılanmasında etkili bir yöntem olacaktır.

Geçiş döneminde organizmada meydana gelen değişimler hayvanın sağlıklı olması durumunda hormonal etkileşimler sayesinde mükemmel bir şekilde yerine getirilmektedir. Geçiş dönemindeki hayvanlara yönelik besleme gruplarının oluşturularak bu döneme özgü besleme yapılması, bu dönemin en az stresle atlatılması, metabolik hastalıkların önlenmesi ya da azaltılması, immun sitemin desteklenmesi, süt ve döl veriminin artırılması ve sonuçta kârlı bir süt ineği yetiştiriciliği açısından önem arz etmektedir.

Kaynaklar

Grummer RR: Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. *J Anim Sci*, 73, 2820-2833, 1995.

Chew BP, Erb RE, Fesler JF, Callahan CJ, Malven PV: Effects of ovariectomy during pregnancy and of prematurely induced parturition on progesterone, estrogens, and calving traits. *J Dairy Sci*, 62, 557-566, 1979.

Goff JP, Horst RL: Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. *J Dairy Sci*, 80, 1260-1268, 1997.

Kunz PL, Blum JW, Hart IC, Bickel H, Landis J: Effects of different energy intakes before and after calving on food intake, performance and blood hormones and metabolites in dairy cows. *Anim Prod*, 40, 219-231, 1985.

Drackley JK: Biology of dairy cow during the transition period: The final frontier? *J Dairy Sci*, 82, 2259-2273, 1999.

Bell AW: Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. *J Anim Sci*, 73, 2804-2819, 1995.

Vazquez-Añon M, Bertics S, Luck M, Grummer RR, Pinheiro J: Peripartum liver triglyceride and plasma metabolites in dairy cows. *J Dairy Sci*, 77, 1521-1528, 1994.

Drackley JK, Overton TR, Douglas GN: Adaptations of glucose and long-chain fatty acid metabolism in liver of dairy cows during the periparturient period. *J Dairy Sci*, 84, E100-112E, 2001.

Overton TR: Transition cow programs. The good, the bad, and how to keep them from getting ugly. *Adv Dairy Tech*, 13, 17-26, 2001.

Reynolds CK, Aikman PC, Lupoli B, Humphries DJ, Beever DE: Splanchnic metabolism of dairy cows during the transition from late gestation through early lactation. *J Dairy Sci*, 86, 1201-1217, 2003.

Bennink MR, Mellenberger RW, Frobish RA, Bauman DE: Glucose oxidation and entry rate as affected by the initiation of lactation. *J Dairy Sci*, 55, 712 (Abstract), 1972.

Grum DE, Drackley JK, Younker RS, LaCount DW, Veenhuizen JJ: Nutrition during the dry period and hepatic lipid metabolism of periparturient dairy cows. *J Dairy Sci*, 79, 1850-1864, 1996.

Horst RL, Goff JP, Reinhardt TA, Buxton DR. Strategies for preventing milk fever in dairy cattle. *J Dairy Sci*, 80, 1269-1280, 1997.

Dirksen GU, Liebich HG, Mayer E: Adaptive changes in ruminal mucosa and their functional and clinical significance. *Bovine Pract*, 20, 116-120, 1985.

Sakata T, Tamate H: Rumen epitelyumial cell proliferation accelerated by propionate and acetate. *J Dairy Sci*, 62, 49-52, 1979.

Mayer E, Liebich HG, Arbitman R, Hagemeister H, Dirksen G: Nutritionally-induced changes in the rumen papillae and in their capacity to absorb short chain fatty acids in high producing dairy cows. Pp. 806-818 in Proc. 14th World Congress on Disease of Cattle, 1986.

Smith KL, Todhunter DA, Schoenberger PS: Environmental pathogens and intramammary infection during the dry period. *J Dairy Sci*, 68, 402-417, 1985.

Strange R, Friis RR, Bemis LT, Geske FJ: Programmed cell death during mammary gland involution. *Methods Cell Biol*, 46, 355-361, 1995.

Mallard BA, Dekkers JC, Ireland MJ, Leslie KE, Sharif S, Vankampen CL, Wagter L, Wilkie BN: Alteration in immune responsiveness during the peripartum period and its ramification on dairy cow and calf health. *J Dairy Sci*, 81, 585-595, 1998.

Houdijk JGH, Jessop NS, Kyriazakis I. Nutrient partitioning between reproductive and immune function in animals. *Proc Nutr Soc*, 60, 515-525, 2001.

Suriyasathaporn W, Heuer C, Noordhuizen-Stassen EN, Schukken YH: Hyperketonemia and the impairment of udder defense. A review. *Vet Res*, 31, 397-412, 2000.

Hayırlı A, Grummer RR, Nordheım EV, Crump PM: Animal and dietary factors affecting feed intake during the prefresh transition periods in Holsteins. *J Dairy Sci*, 85, 3430-3443, 2002.

Bertics SJ, Grummer RR, Cadornıga-Valıno C, Stoddard EE. Effect of prepartum dry matter intake on liver triglyceride concentration and early lactation. *J Dairy Sci*, 75, 1914-1922, 1992.

NRC: Nutrient Requirement of Dairy Cattle. 7th revised ed., National Academy Press, Washington DC, 2001.

Hayırlı A, Grummer RR, Nordheım EV, Crump PM, Bede KD, VandeHaar MJ, Kimler LH: A mathematical model for describing dry matter intake of transition dairy cows. *J Dairy Sci*, 81 (Suppl. 1): 296 (Abstract), 1998.

Emery RS. Energy needs of dry cows. In: Proc.. Tri-State Dairy Nutr. Conf. Pp 35, Ohio State Univ., Michigan State Univ., and Purdue Univ., Ft. Wayne, IN, 1993.

Minor DJ, Trower SL, Strang BD, Shaver RD, Grummer RR: Effects of nonfiber carbohydrate and niacin on periparturient metabolic status and lactation of dairy cows. *J Dairy Sci*, 81, 189-200, 1998.

VandeHaar MJ, Yousif G, Sharma BK, Herdt TH, Emery RS, Allen MS, Liesman JS: Effect of energy and protein density of prepartum diets on fat and protein metabolism of dairy cattle in the periparturient period. *J Dairy Sci*, 82, 1282-1295, 1999.

Reinhardt TA, Horst RL, Goff JP. Calcium phosphorus and magnesium homeostazis in ruminants. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 4, 331-350, 1988.

Harrison JH, Hancock DD, Conrad HR: Vitamin E and selenium for reproduction of the dairy cow. *J Dairy Sci*, 67, 123-132, 1984.

Feeding the Transition Dairy Cow
II. Metabolic Disorders Seen in This Period and Prevention Through Feeding

Cavit ARSLAN[1*], Tuncay TUFAN[2]

[1]Selcuk Univ., Faculty of Vet. Medicine, Animal Nutrition and Nutritional Diseases Dept., Konya- TURKEY
[2]Siirt Univ., Faculty of Vet. Medicine, Dept. of Animal Nutrition and Nutritional Diseases, Siirt-TURKEY
*Corresponding author: carslan42@hotmail.com.

Abstract

The transition period for dairy cows refers to the time from 3 weeks before calving to 3 weeks after calving. In this period, dairy cows impose dramatic increases in the energy and nutrient requirements. However, due to the decrease in feed intake in this period cannot satisfy these demands, and negative energy and nutrient balance may be occur. Depending on these situations, a lot of metabolic disorders and infectious diseases can be seen during this period. Major metabolic and infectious diseases such as fatty liver, ketosis, hypocalcaemia, udder edema, retention sekundinarum, metritis, displacement of abomasums, ruminal acidosis and laminitis in the dairy cows during the transition period that significantly affects the yield and the profitability of a cow enterprise. There is a close relationship between these metabolic diseases and nutrition. A good nutrition program to be implemented during the transition period will contribute to reducing the incidence or severity of diseases at birth and later, providing more milk during the lactation period, ensuring optimum reproductive efficiency and increasing profitability. This review gives detail information on the diseases seen commonly at this period and on the prevention of these disorders through feeding.

Key Words: Dairy cow, Transition period, Metabolic disorders

Geçiş Dönemindeki Süt İneklerinin Beslenmesi
II. Bu Dönemde Görülen Metabolik Hastalıklar ve Besleme ile Önlenmesi

Özet

Süt ineklerinde doğumdan önceki 3 haftadan doğumdan sonraki 3 haftaya kadar olan zaman geçiş dönemi olarak tanımlanmaktadır. Bu dönemde ineklerin enerji ve besin madde ihtiyaçlarında önemli artışlar olmaktadır. Fakat yem tüketimindeki azalmadan dolayı ihtiyaçlar karşılanamamakta, negatif enerji ve besin madde dengesi oluşabilmektedir. Bu duruma bağlı olarak geçiş döneminde birçok metabolik ve enfeksiyöz hastalıklar görülebilmektedir. Geçiş döneminde süt ineklerinde yağlı karaciğer, ketozis, hipokalsemi, meme ödemi, retensiyo sekundinarum, metritis, abomasum deplasmanı, rumen asidozisi ve laminitis gibi görülen başlıca metabolik ve enfeksiyöz hastalıklar verim durumunu ve işletmenin karlılığını önemli derecede etkilemektedir. Söz konusu bu metabolik hastalıklar ile beslenme arasında yakın ilişkiler bulunmaktadır. Geçiş döneminde uygulanacak iyi bir besleme programı, doğumda ve sonrasında görülen hastalıkların insidensinin veya şiddetinin azaltılmasına, laktasyon döneminde daha fazla süt elde edilmesine, optimum döl veriminin sağlanmasına ve kârlılığın artırılmasına katkıda bulunacaktır. Bu derlemede geçiş döneminde yaygın olarak görülen hastalıklar ve bu hastalıkların besleme ile önlenmesine yönelik bilgiler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Süt ineği, Geçiş dönemi, Metabolik hastalıklar

Giriş

Süt ineklerinde doğumdan önceki ve sonraki üçer haftalık döneme geçiş dönemi (transition period) adı verilmektedir. Bu dönemin doğumdan önceki ilk 3 haftasına prepartum dönem, doğumdan sonraki ilk 3 haftasına postpartum dönem denilmektedir. Doğumdan önceki ve sonraki birkaç günlük döneme ise peripartum dönem adı verilmektedir (Grummer, 1995). Genetik seleksiyon çalışmaları süt verimi

yüksek ineklerin elde edilmesini sağlamış, ancak özellikle geçiş döneminde görülen çeşitli hastalıklarda (yağlı karaciğer, ketozis, hipokalsemi, meme ödemi, retensiyo sekundinarum (RS), metritis, abomazum deplasmanı, asidozis, laminitis) artışlar gözlenmiştir. Geçiş döneminde görülen hastalıkların önlenmesi ya da azaltılmasında besleme önemli bir yer tutmaktadır. Bu derlemede süt ineklerinde geçiş döneminde görülen hastalıklar ve besleme ile önlenmesine yönelik bilgiler verilmiştir.

Geçiş Döneminde Yaygın Olarak Görülen Hastalıklar

Yağlı Karaciğer ve Ketozis

Yağlı karaciğer, karaciğerde yağ dejenerasyonu ile seyreden bir bozukluktur. Ketozis ise, doğumdan 1-6 hafta sonra görülen, karbonhidrat ve uçucu yağ asitleri (UYA) metabolizmasındaki bozukluklar sonucu karaciğerde yağ dejenerasyonu, kanda glikoz düzeyinin düşmesi, keton cisimciklerinin [aseton, asetoasetik asit, ß-hidroksi bütirik asit (ßHBA)] artması ile karakterize bir hastalıktır.

Yağlı karaciğer ve ketozisin oluşum mekanizması

Vücudun ana enerji kaynağı olan glikoz; kanda, karaciğerde, kaslarda ve çeşitli dokularda bulunmakta, ihtiyaçlar bu rezervlerden karşılanmaktadır. Gebeliğin son dönemleri ve erken laktasyon döneminde yem tüketimindeki azalmaya bağlı olarak yemlerle alınan enerji hayvanın ihtiyacını çoğunlukla karşılayamadığı için negatif enerji dengesi oluşmaktadır. Negatif enerji dengesinin telafisi için hayvanlar depo yağlarını mobilize ederler. Vücut depo yağları, serbest yağ asitleri (SYA) şeklinde mobilize edildiği için plazma SYA konsantrasyonu artar ve SYA farklı dokularda çeşitli şekillerde değerlendirilir (Drackley, 1999). Karaciğerde SYA'nin oksidasyonu kandaki konsantrasyonuyla orantılıdır ve oksidasyon sınırlıdır. Karaciğere gelen SYA karaciğerin oksidasyon kapasitesini aştığı zaman trigiseride esterifiye edilir ve karaciğerde birikerek yağlı karaciğere ve ketozise yol açar. Vücut kondisyon skoru (VKS) yüksek hayvanların oksidasyon kapasitesi zayıflardan daha düşük olmaktadır (Grummer, 1993). Yağlı karaciğer ve ketozis vakıaları, plazma SYA konsantrasyonu 1000 µeq/L'yi aştığında (çoğunlukla doğumda bu miktarı aşar) önemli artış göstermektedir (Grum ve ark., 1996).

Yağlı karaciğerin karaciğer fonksiyonları üzerine etkisi

Yüksek süt verimli hayvanların hemen hemen tümünde laktasyonun ilk birkaç haftalık döneminde karaciğerde trigliserid birikimi oluşabilir. Hepatik fonksiyonları olumsuz yönde etkileyen trigliserid birikim eşiği bilinmemektedir. Hepatositlerdeki trigliserid birikimi; glikoneogenezisi (Cadorniga-Valino ve ark., 1997), amonyağın üreye detoksifikasyonunu (Zhu ve ark., 2000) ve endotoksinlerin detoksifiye edilme kapasitesini (Andersen ve ark., 1996) azaltmakta, üreme üzerinde olumsuzluklar oluşturmakta (Jorritsma ve ark., 2000) ve immun sistem fonksiyonlarını baskılamaktadır (Wentik ve ark., 1999).

Yağlı karaciğer ve ketozis oluşumunu önleyici tedbirler

Besleme açışından yağlı karaciğerin önlenmesi için kritik dönem doğumdan bir hafta önceki ve bir hafta sonraki zaman aralığıdır (Grummer, 1993). Yağlı karaciğer ve ketozisin önlemesi için; negatif enerji dengesinin şiddetinin ve süresinin azaltılması, geçiş döneminde ve özellikle doğumdan bir hafta önceki ve sonraki sürede maksimum yem tüketiminin sağlanması, ineklerin aşırı (3.25>) ya da yetersiz (<2.75) kondisyonlu olmaması, hızlı ve sık rasyon değişikliği yapılmaması, lezzetsiz yemler verilmemesi ve çevresel streslerden sakınılması önerilmektedir (Overton ve Waldron, 2004). Geçiş döneminde besleme stratejileri bakımından yapılacak işlemlerin amaçları, 1. glikoz ihtiyacının karşılanıp SYA miktarının azaltılmasına (adipoz dokulardan yağ asidi mobilizasyonunu azaltılması), 2. karaciğerde SYA'nın trigliseride dönüşümünü azaltan (lipoprotein sentezini ve taşınmasını artırma) uygulamalara dayandırılmalıdır.

Glikoz ihtiyacının karşılanıp SYA miktarının azaltılmasına yönelik çalışmalar

Geçiş dönemi rasyonlarına glikojenik prokürsörlerin ilave edilmesi

Propilen glikolün, glikojenik bir prokürsör olduğu uzun yıllardır bilinmekte ve erken laktasyon dönemindeki ineklerde kan SYA ve ßHBA konsantrasyonunun azaltılması amacıyla oral olarak kullanılmaktadır.

Geçiş döneminde karaciğerde glikoneogenezise substrat desteğine yönelik rasyonlara Ca-propiyonat ilave edilerek yapılan çalışmalarda enerji ve lipit metabolizması üzerinde olumlu (Mendebvu ve ark., 2003) ve olumsuz sonuçlar alınmıştır (DeFrain ve ark., 2005).

Geçiş dönemi rasyonuna kurutulmuş gliserin ilavesinin yem tüketimi, süt verimi ve kompozisyonu ile serum insülin düzeyini etkilemediği, ancak plazma glikoz konsantrasyonunu artırıp, ßHBA ve idrardaki keton cisimciklerini azalttığı tespit edilmiştir (Chung ve ark., 2007). Prepartum 7. günden postpartum 7. güne kadar içme suyu ile 20 g/l gliserin verilmesinin kuru madde tüketimini azalttığı, su tüketimini etkilemediği, enerji alımı ve dengesi ile serum SYA ve glikoz konsantrasyonunu etkilemediği postpartum dönemde serum ßHBA konsantrasyonunu düşürdüğü belirlenmiştir (Osborne ve ark., 2009).

Geçiş dönemi rasyonlarına yağ ilave edilmesi

Rasyona yağ ilavesiyle artan enerjiden dolayı vücut yağlarının mobilizasyonunun ve plazma SYA konsantrasyonunun düşeceği ve ketozis riskinin azalacağı ileri sürülmektedir (Kronfeld, 1982). Ancak yapılan birçok çalışmada prepartum dönem rasyonlarına yağ ilavesinin karaciğerde lipit birikimini etkilemediği, plazma SYA ve ßHBA konsantrasyonunu azaltmadığı tespit edilmiştir (Grum ve ark., 1996; Bertics ve ark., 1999).

İnsülin ve krom uygulaması

Süt ineklerinde doğumdan sonraki üçüncü günde insülin verilmesinin plazma SYA ve karaciğer trigliserid konsantrasyonunu azalttığı belirlenmiştir (Hayırlı ve ark., 2002). Geçiş döneminde, Cr verilmesinin prepartum dönem süresince SYA konsantrasyonunu azalttığı, bu etkinin kromun insülin ile hücre zarındaki insüline duyarlı reseptörler arasındaki iletişimi sağlamasıyla ilişkili olduğu bildirilmektedir (Hayırlı ve ark., 2001).

Glukagon uygulaması

Doğumdan 14 gün öncesinden doğumdan sonraki ikinci güne kadar günde 3 kez subkutan 7.5 veya 15 mg glukagon verilerek yapılan bir araştırmada, 7.5 mg glukagon verilmesinin karaciğer yağlanmasını kısmen önlediği, 15 mg glukagon verilen hayvanlarda postpartum karaciğer yağ birikiminin önlendiği tespit edilmiştir (Nafikov ve ark., 2006). Benzer bir çalışmada prepartum 14. günden postpartum 8. güne kadar intravenöz glukagon verilmesinin postpartum karaciğer trigliserid konsantrasyonunu azalttığı gözlemlenmiştir (Hippen ve ark., 1999).

Karaciğerde SYA'nın trigliseride dönüşümünü azaltmaya yönelik çalışmalar

Geçiş dönemi rasyonlarına kolin ilave edilmesi

Kolin, hücre zarının yapısında fosfatidilkolin şeklinde ve sinirsel iletimde nörotransmitter bir madde olan asetilkolinin yapısında bulunur. Karaciğerde çok düşük yoğunluklu lipoprotein (ÇDYL) sentezi, serbest bırakılması ve taşınması için fosfatidilkoline ihtiyaç vardır (Overton ve Waldron, 2004). Geçiş dönemindeki süt ineklerinin rasyonlarına bypass formda kolin verilmesinin karaciğerde trigliserid birikimini azalttığı *in vivo* (Cooke ve ark., 2007) ve *in vitro* (Piepenbrink ve Overton, 2003) çalışmalarda ortaya konulmuştur.

Geçiş dönemi rasyonlarına niasin ilave edilmesi

Antilipolitik etkisi olan niasin, enerji metabolizması için elzem bir vitamindir (Minor ve ark., 1998). Araştırmalar arasında tam bir uyum olmamakla birlikte özellikle yüksek VKS'lu ineklerde olmak üzere, rasyona niasin ilavesi plazma SYA konsantrasyonunun azaltılmasında yararlı olmaktadır.

Geçiş dönemi rasyonlarına folik asit ve vitamin B_{12} ilave edilmesi

Prepartum 3. haftadan postpartum 8. haftaya kadar rasyona günlük 2.6 g folik asit, 0.5 g vitamin B_{12} ilavesinin etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, folik asit ilavesinin laktasyon performansı ve yem tüketimini iyileştirdiği, vitamin B_{12} ve folik asitin kombine kullanılmasının plazma glikoz düzeyini artırıp hepatik lipit birikimini azalttığı tespit edilmiştir (Graulet ve ark., 2007).

Geçiş dönemi rasyonlarına karnitin ilave edilmesi

Geçiş dönemi süresince rasyona 6, 50 ve 100 g/gün karnitin ilavesinin, genel olarak ß-oksidasyonu ve serum insülin konsantrasyonunu artırdığı, SYA'ni etkilemediği belirlenmiş ve karnitinin glikoz durumunu iyileştirerek metabolik hastalıkların insidensinin azaltılmasında yararlı olabileceği bildirilmiştir (Carlson ve ark., 2007).

Geçiş döneminde linoleik ve linolenik asit kullanımı

Postpartum dönemdeki süt ineklerinin hepatositlerinin *in vitro* ortamda linoleik ve linolenik asit kombinasyonu ile inkubasyonunun yağ asitlerinin esterifiye olma kapasitesini azalttığı belirlenmiştir (Piepenbrink ve Overton, 2003).

Hipokalsemi (Süt Humması)

Hipokalsemi, laktasyonun başlangıcında vücuttaki iyonize Ca düzeyinin aniden düşmesi sonucunda kas spazmları, kısmi felç, şuur kaybı, koma ve ölüm gibi belirtilerle ortaya çıkan metabolik bir hastalıktır. Hipokalsemi çok doğum yağmış ve yüksek süt verimli hayvanlarda yaygın olarak görülürken, düvelerde neredeyse hiç görülmez. Hemen hemen bütün ineklerde doğumu izleyen ilk günlerde kan Ca düzeyinde bir miktar düşme görülür. Homeostatik denge, normalde kan Ca konsantrasyonunun 9-10 mg/dL olmasını sağlar. Bu denge gerçekleştirilemez ise, laktasyonda kaybedilen Ca ile kan Ca konsantrasyonu 5 mg/dL'nin altına düşer. Hipokalsemi durumlarında, hipomagnezemi ve hipofosfatemi de oluşabilmektedir (Goff, 2000).

Hipokalseminin önlenmesine yönelik besleme stratejileri

Anyonik tuzların kullanımı

Prepartum dönem rasyonlarının katyon-anyon dengesi hipokalsemi üzerinde etkili olmaktadır (Overton ve Waldron, 2004). Katyonlarca (özellikle K^+ ve Na^+) zengin rasyonlar hipokalsemiye sebep olurken, anyonlarca (özellikle Cl^- ve S^-) zengin olanlar hipokalsemiyi önlemektedir. Ruminant beslemede yaygın olarak kullanılan buğdaygil ve baklagil kaba yemleri K bakımından zengin olduğu için rasyonlar genelde alkalik olmaktadır (Goff ve ark., 1991). Hipokalsemide rasyondaki K ve Na'un hemen hemen tamamı emilmekte ve bu elementler güçlü alkali etkiye sahip olduğu için metabolik alkoloz oluşmaktadır (Goff ve ark., 1997). Böyle durumlarda, rasyondaki Na ve K azaltılıp, anyonik tuz ilavesi yapılarak negatif katyon-anyon dengesi sağlanması hipokalseminin önlenmesinde yararlı olmaktadır (Overton ve Waldron, 2004). Rasyonlara anyon ilavesi hayvanlarda metabolik asidozise sebep olarak kemiklerden kalsiyumun mobilizasyonunu ve bağırsaklardan Ca emilimini kolaylaştırmaktadır (Goff ve ark., 1991). Hipokalsemiye predispoze ineklerde prepartum dönem rasyonlarının negatif katyon-anyon dengesine sahip olmasının, subklinik ve klinik hipokalsemiyi azalttığı belirtilmiştir (Horst ve ark., 1997; Joyce ve ark., 1997).

Anyonik tuz olarak amonyum, kalsiyum ve magnezyum'un klorlu ve sülfatlı tuzları kullanılabilinir ($CaSO_4$, $CaCl_2$, NH_4Cl, NH_4SO_4, MgCl, $MgSO_4$). Klorlu tuzlar, sülfatlı tuzlardan daha asidojeniktir. Prepartum dönemdeki ineklerde rasyon katyon-anyon farkının -50 ile -150 mEq/kg KM arasında olması önerilmektedir. Bunun için rasyona 200-250 g anyonik tuz karışımlarından eklenmesi gerekmektedir. Anyonik tuzlar lezzetsiz olduğu için lezzetli yemlere karıştırılarak verilmesi yararlı olmaktadır (NRC, 2001). Doğuma bir hafta kala idrar pH'sının takip edilmesi rasyonlara ilave edilen anyonların etkinliğinin belirlenmesinde yararı olmaktadır. Holştaynlarda rasyona anyonik tuzlar ilave edildiğinde idrar pH'sının 6.2-6.8 arasına düştüğü belirlenmiştir (Jardon, 1995).

Rasyondaki mineral içeriğinin düzenlenmesi

Süt ineklerinde prepartum dönemde rasyonda bulundurulması gereken optimum Ca miktarı tam olarak bilinmemektedir. Doğuma yakın dönemlerde rasyondaki Ca miktarının azaltılması önerilmektedir. Rasyonda yüksek (% 0.64) ve düşük (% 0.46) oranlarda Ca bulundurularak yapılan bir çalışmada rasyonda düşük oranda Ca bulundurulmasının kemiklerden mobilizasyonunu artırdığı belirlenmiştir (Moreira ve ark., 2009). Yüksek K içeren rasyonlar rumende Ca'un emilimini olumsuz yönde etkileyerek hipokalsemi riskini artırmaktadır (Goff ve Horst, 1997). Fosfor ihtiyacı hayvan başına günlük 40-50 g P vermekle karşılanmaktadır (NRC, 2001). Rasyonda düşük (% 0.38) ve yüksek (% 0.47) düzeyde P bulunması durumunda yüksek düzeydeki P'un rasyondaki Ca düzeyine bağlı olmaksızın kemiklerdeki mobilizasyonu artırdığı ve uzattığı belirlenmiştir(Moreira ve ark., 2009).

Vitamin D verilmesi

Hipokalseminin önlenmesinde doğuma 10-14 gün kala hayvan başına 10 milyon IU'ye kadar vitamin D verilmesi yararlı olmaktadır. İlave vitamin D verilmesi bağırsaklardan Ca emilimini artırarak hipokalsemiyi önlemektedir (Jardon, 1995).

Zeolit kullanımı

Rasyona zeolit ilave edilmesi sindirim kanalında kalsiyumu bağlayarak emilimini engellemektedir. Kalsiyum emilimin kısıtlanmasına bağlı olarak laktasyon başlamadan önce negatif Ca dengesi oluşmaktadır. Sonuçta, vücuttaki Ca rezervleri aktif hale geçmektedir (Overton ve Waldron, 2004). Prepartum 4 hafta süresince hayvana başına 1 kg/gün zeolit verilmesinin, subklinik ve klinik hipokalsemiyi önlediği bildirilmiştir (Thilsing-Hansen ve ark., 2001). Başka bir çalışmada da, doğumdan 2 hafta önce hayvan başına 700 g/gün zeolit verilmesinin, doğumda plazma Ca düzeyini önemli derecede artırdığı, fakat plazma Mg ve P oranını baskıladığı belirlenmiştir (Thilsing-Hansen ve ark., 2002).

Meme Ödemi

Meme ödemi, meme bezi ve civarındaki dokuların hücreler arasında yoğun sıvı birikimi ile karakterize doğumdan hemen önce ve sonra görülen bir hastalıktır. Meme ödeminin sebebi henüz tam olarak bilinmemekle birlikte birçok sebebin bir arada olduğu bir durum olarak düşünülmektedir. Toplardamarlar ve lenf damarları üzerine uterusun baskı yapması dolaşımı engelleyerek ödeme neden olmaktadır. Tane yemlerle yoğun besleme meme ödemini artırmaktadır. Gebeliğin son üç haftasındaki düvelere günde 7-8 kg konsantre yem verilerek ya da verilmeyerek yapılan bir çalışmada, konsantre yemle beslenenlerde meme ödeminin arttığını tespit edilmiştir (Emery ve ark., 1969). Aşırı Na ve K alımı (Jones ve ark., 1984) reaktif oksijen molekülleri (superoksid, hidrojen peroksit), lipitlerde anormal oksidasyona sebep olan aflatoksinler meme ödemine sebep olmaktadır (NRC, 2001). Meme ödemi insidensi ve şiddetinin azaltılmasına yönelik olarak diüretik özellikli anyonik kalsiyum klorit kullanımının doğumdan sonraki ilk haftada meme ödemi ısısını belirgin bir şekilde azalttığı belirlenmiştir (Tucker ve ark., 1992). Meme ödeminin önlenmesi için rasyonun yeterli miktarda Vitamin E, Cu, Mg, Zn, Mn ve Se'la desteklenmesi önerilmektedir (NRC, 2001).

Retensiyo Sekundinarum ve Metritis

Retensiyo sekundinarum (RS); plesantanın (yavru zarlarının) doğumdan sonraki 12-24 saat içinde uterustan atılamamasıdır. Metritis, çoğu kez yavru zarının atılamaması ile ilişkili olan uterustaki yangı veya enfeksiyondur. Retensiyo sekundinarum; dolaylı olarak metritis ve ovaryum kisti oluşumu ile süt verimi düşüklüğüne sebep olmaktadır. Düvelerde güç doğum, RS ve metritis görülme riskini 3-4 kat artırmaktadır. İkiz doğum, kuru dönemin kısa sürmesi, çeşitli stresler, hipokalsemi, toksinler, mikotoksinler, nitratlar, $PGF_{2\alpha}$ salınımının çok düşük olması, doğumdan hemen sonra steroid, hipofiz ve adrenal hormon konsantrasyonundaki anormallikler, doğuma yakın dönemlerde immun sistemin baskılanması RS insidensini artırmaktadır. Retensiyo sekundinarum ve metritis ile beslenme arasındaki ilişkiler özellikle

doğumdan 6-8 hafta önceki dönemle ilişkilidir (NRC, 2001).

Retensiyo sekundinarum ve metritis ile besleme arasındaki ilişkiler

Enerji ve protein

Enerji veya protein veyahut ta her ikisinin yetersizliği ineklerde zayıflığa sebep olmaktadır. Zayıf hayvanlar doğum stresini daha ağır atlatacakları için RS riski artmaktadır (Mass, 1982). Doğum öncesi dönemde aşırı enerji alımı RS ve metritis insidensini artırmaktadır (Morrow, 1976). Kuru dönem boyunca %8 HP içeren rasyonlarla beslenen ineklerde retensiyo sekundinarum insidensi (%50), %15 HP ile beslenen ineklerden daha yüksek (%20) bulunmuştur (Julien ve ark., 1976). Kuru dönem süresince NRC[61]'nin önerdiği HP düzeyinin (%12) üzerinde ham proteinle beslemenin RS insidensini azalttığı bildirilmiştir (Curtis ve ark., 1985).

Kalsiyum ve Fosfor

Rasyonda fazla Ca ve P bulunup, vitamin D_3'ün yetersiz bulunması hipokalsemiye yol açabilir. Çok doğum yapmış ve hipokalsemili ineklerde RS ve metritis görülme oranı hipokalsemiye yakalanmayanlara göre iki kat daha fazla bulunmuştur (Erb ve ark., 1985).

Selenyum ve Vitamin E

Peroksit ve süperoksid gibi yüksek aktiviteli oksijen metabolitleri hücre zarında ve diğer hücre komponentlerinde peroksidatif hasarlara sebep olarak normal metabolik fonksiyonları bozabilmektedir. Peroksidasyonun azaltılmasında Se ve vitamin E gibi antioksidanlara ihtiyaç vardır. Retensiyo sekundinarum görülen ineklerin doğumdan iki hafta önceki kan plazma antioksidan oranı, görülmeyenlerden daha düşük bulunmuştur (Miller ve ark., 1993).

Vitamin A ve ß-karoten

Vitamin A eksikliği RS insidensini artırmaktadır (NRC, 2001). Rasyona vitamin A veya ß-karoten ilavesi RS'un önlenmesinde yararlı olmaktadır. Doğumdan önceki 4 hafta boyunca günlük 600 mg ß-karoten verilmesinin RS insidensini azalttığı belirlenmiştir (Michal ve ark., 1990).

Abomazum Deplasmanı

Gebelik ilerledikçe büyüyen uterus abdominal boşluğu doldurur. Gebeliğin son 3 ayında uterus, rumenin alt-arka kısmında kaymaya başlar. Bu durum abomazumu ileriye ve birazda hayvanın soluna doğru harekete zorlar. Fakat plorus mevcut pozisyonunu devam ettirmeyi sürdürür. Normal şartlarda doğumdan sonra uterus pelvis boşluğuna doğru geri çekilir ve abomazumda normal yerine döner. Abomazum deplasmanının gelişmesi için en riskli zaman aralığı, doğumdan önceki 3 hafta ile doğumdan sonraki ilk 4 hafta arasıdır. Deplasmanın yaklaşık %85'i sola olmaktadır (NRC, 2001). Abomazumun sola deplasmanında plorus tamamen rumenin altına ve hayvanın sol tarafına kayar. Doğuma yakın dönemlerde plazma Ca konsantrasyonundaki azalma abomazum kontraksiyonunu kısmen azaltmaktadır. Bu durumun abomazum atoni ve distensiyonuna yol açmaktadır (Goff ve Horst, 1997b). Rasyonda kaba yemlerin azaltılıp tane yemlerin artırılması rumende bulunan katı kitle miktarını azaltarak abomazumda UYA bulunuşunu teşvik etmektedir. Abomazum içindeki UYA'de abomazal kontraktiliteyi azaltmaktadır (Breukink, 1991). Rumende kaba yem kökenli katı kitlenin fazla bulunması, tane yemlerin rumen sıvısının üst kısmında tutularak fermente edilmesine ve fermentasyon ürünlerinin rumen duvarından emilerek abomazuma geçen UYA miktarının azaltılmasına katkıda bulunmaktadır. Rumende kaba yeme bağlı kitlenin az olması durumunda, tane yemler rumenin ventral kısmına ve retikuluma düşerek burada fermente edilirler veya abomazuma geçerler. Rumenin ventral kısmında fermente edilen yemlerden oluşan UYA'nin abomazuma geçişi daha fazla olmaktadır. Kuru dönemdeki inekler kaba yeme dayalı beslendikleri için rumende sürekli katı bir kitle mevcuttur. Fakat erken laktasyon döneminde ve özellikle kuru madde tüketiminin belirgin bir şekilde azaldığı durumlarda, rumendeki katı kitle derinliği hızlı bir şekilde azalmaktadır. Ayrıca, erken laktasyon döneminde papillaların tam olarak gelişmemesi

ventral rumende üretilen UYA'nin rumenden çıkışına da fırsat vermektedir (Gosf ve Horst, 1997b). Kuru dönemde VKS'u yüksek olan ineklerde abomazum deplasmanı riski artmaktadır. Doğumdan önce SYA, doğumdan sonra ßHBA konsantrasyonunun artmasının abomazum deplasmanının şekillenmesiyle güçlü bir ilişki halinde olduğu belirtilmektedir (LeBlanc ve ark., 2005).

Rumen Asidozisi ve Laminitis

Rumende laktik asit üretimini artıran bakterilerin sayısının ve buna bağlı olarak rumende laktik asit miktarının artması asidozis olarak bilinir. Kuru dönemde yüksek düzeyde kaba yem tüketimini takiben laktasyon döneminde kolay eriyebilir karbonhidratlarca zengin beslemeye geçiş asidozisin sebeplerin başında gelmektedir. Bu durum rumen fonksiyonlarını; 1. rumende laktat üreten bakterilerin sayısının artması, 2. papillaların kısalması ve UYA emilim kapasitesinin düşmesi şeklinde etkilemektedir (Dirksen ve ark., 1985). Doğumdan 25 gün önceden doğuma kadarki dönemde rasyondaki kaba yem miktarı azaltılıp konsantre yem miktarı artırılarak yapılan bir çalışmada, prepartum dönemde konsantre yem oranındaki artışın, postpartum ruminal asidozisi önlemediği belirlenmiştir (Penner ve ark., 2007). Ayrıca rasyondaki konsantre yem artırılışının prepartum dönemde yem tüketimini azalttığı, laktasyon performansını etkilemediği tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda konsantre yem artırılışının doğumdan hemen sonra asidozis insidensini ve şiddetini artırdığı vurgulanarak gerekli önlemlerin alınması önerilmiştir. Asidozisin önlenmesinde son zamanlarda bir α-amilaz ve glikosidaz inhibitörü olan ve rumen uçucu yağ asidi oluşumunu yavaşlatarak rumen pH'sının daha stabil kalmasını sağlayan acarbose üzerinde yapılan çalışmada yararlı sonuçlar alınmıştır (McLaughlin ve ark., 2009).

Asidoziste rumendeki yıkılım ürünlerinden; laktik asit, endotoksinler ve histamin rumen duvarından emilerek kana karışır ve laminitis şekillenir (Radostits ve ark., 2000). Emilen bu metabolitlerin karaciğerde metabolize edilmesi eşik sınırı aşarsa metabolik asidoz oluşur. Prepartum dönemde kuru dönem rasyonundan laktasyon döneminde verilecek konsantre yeme alıştırılarak geçiş yapılması, rasyonda yeterli düzeyde kaba yem bulundurulması, tamponlayıcı yem katkılarının kullanılması, sert zeminli yerlerde altlık kullanılması, vücut kondisyonun fazla artırılmaması laminitisin önlenmesinde yararlı olmaktadır.

Sonuçlar

Geçiş döneminde süt ineklerinin enerji ve besin madde ihtiyaçlarında önemli artışlar oluşmaktadır. Ancak bu dönemde yem tüketimi yetersiz olduğu için çoğunlukla negatif enerji ve besin madde dengesi ortaya çıkmaktadır. Bu durum çeşitli hastalıkların (yağlı karaciğer, ketozis, hipokalsemi, retensiyo sekundinarum, metritis, abomazum deplasmanı, meme ödemi, asidozis, laminitis) görülme insidensi artırmaktadır. Bu hastalıklardan birinin görülmesi genelde diğer hastalıkların oluşumunu da tetiklemekte ve durum kompleks bir hal almaktadır. Geçiş döneminde uygulanacak iyi bir besleme programı, doğumda ve sonrasında görülen hastalıkların insidensinin veya şiddetinin azaltılmasına, laktasyon döneminde daha fazla süt elde edilmesine, optimum döl veriminin sağlanmasına ve kârlılığın artırılmasına katkıda bulunacaktır.

Kaynaklar

Andersen PH, Jarlov N, Hesselholt M, Baek L: Studies on in vivo endotoxin plasma disappearance times in cattle. *Zentralbl Veterinarmed A*, 43, 93-101, 1996.

Bertics SJ, Grummer RR: Effects of fat and methionine hydroxy analog on prevention or alleviation of fatty liver induced by feed restriction. *J Dairy Sci*, 82, 2731-2736, 1999.

Breukink HJ: Abomasal displacement, etiology, pathogenesis, treatment and prevention. *Bovine Pract*, 26, 148-156, 1991.

Cadórniga-Valiño C, Grummer RR, Armentano LE, Donkin SS, Bertics SJ: Effects of fatty acids and hormones on fatty acid metabolism and gluconeogenesis in bovine hepatocytes. *J Dairy Sci*, 80, 646-656, 1997.

Carlson DB, McFadden JW, Angelo AD, Woodworth JC, Drackley JK: Dietary L-carnitine affects periparturient nutrient metabolism and lactation in multiparous cows. *J Dairy Sci*, 90, 3422-3441, 2007.

Chung YH, Rico DE, Martinez CM, Cassidy TW, Noirot V, Ames A, Varga GA: Effects of feeding dry glycerin to early postpartum Holstein dairy cows on lactational

performance and metabolic profiles. *J Dairy Sci*, 90, 5682-5691, 2007.

Cooke RF, Silva Del Río N, Caraviello DZ, Bertics SJ, Ramos MH, Grummer RR: Supplemental choline for prevention and alleviation of fatty liver in dairy cattle. *J Dairy Sci*, 90, 2413-2418, 2007.

Curtis CR, Erb HN, Sniffen CJ, Smith RD, Kronfeld DS: Path analysis of dry period nutrition, postpartum metabolic and reproductive disorders and mastitis in Holstein cows. *J Dairy Sci*, 68, 2347-2360, 1985.

DeFrain JM, Hippen AR, Kalscheur KF, Patton RS: Effects of feeding propionate and calcium salts of long-chain fatty acids on transition dairy cow performance. *J Dairy Sci*, 88, 983-993, 2005.

Dirksen GU, Liebich HG, Mayer E: Adaptive changes in ruminal mucosa and their functional and clinical significance. *Bovine Pract*, 20, 116-120, 1985.

Drackley JK: Biology of dairy cow during the transition period: The final frontier? *J Dairy Sci*, 82, 2259-2273, 1999.

Emery RS, Hafs HD, Armstrong D, Snyder WW: Prepartum grain feeding effects on milk production, mammary edema and incidence of diseases. *J Dairy Sci*, 52, 345-351, 1969.

Erb HN, Smith, RD, Oltenaw PA, Guard CL, Hillman RB, Powers PA, Smith, MC, White ME: Path model of reproductive disorders and performance, milk fever, mastitis, milk yield and culling in Holstein cows. *J Dairy Sci*, 68, 3337-3349, 1985.

Goff JP, Horst RL, Mueller FJ, Miller JK, Kiess GA, Dowlen HH: Addition of chloride to a prepartal diet high in cations increases 1,25-dihydroxyvitamin D response to hypocalcaemia preventing milk fever. *J Dairy Sci* 74, 3863-3871, 1991.

Goff JP, Horst RL: Effects of the addition of potassium or sodium, but not calcium, to prepartum rations on milk fever in dairy cows. *J Dairy Sci*, 80, 176-186, 1997a.

Goff JP, Horst RL: Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. *J Dairy Sci*, 80, 1260-1268, 1997b.

Goff JP: Pathophysiology of calcium and phosphorus disorders. *Vet Clin N Am Food Anim Pract*, 16, 319-337, 2000.

Graulet B, Matte JJ, Desrochers A, Doepel L, Palin MF, Girard CL: Effects of dietary supplements of folic acid and vitamin B_{12} on metabolism of dairy cows in early lactation. *J Dairy Sci*, 90, 3442-3455, 2007.

Grum DE, Drackley JK, Younker RS, LaCount DW, Veenhuizen JJ: Nutrition during the dry period and hepatic lipid metabolism of periparturient dairy cows. *J Dairy Sci*, 79, 1850-1864, 1996.

Grummer RR: Etiology of lipid-related metabolic disorders in periparturient dairy cows. *J Dairy Sci*, 76, 3882-3896, 1993.

Grummer RR: Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. *J Anim Sci*, 73, 2820-2833, 1995.

Hayırlı A, Bertics SJ, Grummer RR: Effects of slow-release insulin on production, liver triglyceride, and metabolic profiles of Holsteins in early lactation. *J Dairy Sci*, 85, 2180-2191, 2002.

Hayırlı A, Bremmer DR, Bertics SJ, Socha MT, Grummer RR: Effect of chromium supplementation on production and metabolic parameters in periparturient dairy cows. *J Dairy Sci*, 84, 1218-1230, 2001.

Hippen AR, She P, Young JW, Beitz DC, Lindberg GL, Richardson LF, Tucker RW: Alleviation of fatty liver in dairy cows with 14-day intravenous infusions of glucagon. *J Dairy Sci*, 82, 1139-1152, 1999.

Horst RL, Goff JP, Reinhardt TA, Buxton DR: Strategies for preventing milk fever in dairy cattle. *J Dairy Sci*, 80, 1269-1280, 1997.

Jardon PW: Using urine pH to monitor anionic salt programs. *Compend Contin Educ Pract Vet*, 17, 860-863, 1995.

Jones TO, Knight R, Evans RK: Chronic udder edema in milking cows and heifers. *Vet Rec*, 115, 218-219, 1984.

Jorritsma R, Jorritsma H, Schukken YH, Wentink GH: Relationships between fatty liver and fertility and some periparturient disease in commercial Dutch dairy herd. *Theriogenology*, 54, 1065-1074, 2000.

Joyce PW, Sanchez WK, Goff JP: Effect of anionic salts in prepartum diets based on alfalfa. *J Dairy Sci*, 80, 2866-2875, 1997.

Julien WE, Conrad HR, Redman DR: Influence of dietary protein on susceptibility to alert downer syndrome. *J Dairy Sci*, 60, 210-215, 1976.

Kronfeld DS: Major metabolic determinants of milk volume, mammary efficiency and spontaneous ketosis in dairy cows. *J Dairy Sci*, 65, 2204-2212, 1982.

LeBlanc SJ, Leslie KE, Duffield TF: Metabolic predictors of displaced abomasum in dairy cattle. *J Dairy Sci*, 88, 159-170, 2005.

Mandebvu P, Ballard CS, Sniffen CJ, Tsang DS, Valdez F, Miyoshi S, Schlatter L: Effect of feeding an energy supplement prepartum and postpartum on milk yield and composition, and incidence of ketosis in dairy cows. *Anim Feed Sci Tech*, 105, 81-93, 2003.

Mass JP: Prevention of retained fetal membranes in dairy cattle. *Compend Contin Educ*, 4, S519-S527, 1982.

McLaughlin CL, Thompson A, Greenwood K, Sherington J, Bruce C: Effect of acarbose on acute acidosis. *J Dairy Sci*, 92, 2758-2766, 2009.

Michal JJ, Chew BP, Wong TS, Heirman LR, Sandaert FE: Effect of supplemental ß-carotene on blood and mammary phagocyte

function in peripartum dairy cows. *J Dairy Sci*, 73 (Suppl. 1), 149 (Abstr.), 1990.

Miller JK, Brzezınska-Slebodzınska E, Madsen FC: Oxidative stress, antioxidants and animal function. *J Dairy Sci*, 76, 2812-2823, 1993.

Minor DJ, Trower SL, Strang BD, Shaver RD, Grummer RR: Effects of nonfiber carbohydrate and niacin on periparturient metabolic status and lactation of dairy cows. *J Dairy Sci*, 81, 189-200, 1998.

Moreira VR, Zeringue LK, Williams CC, Leonardi C, McCormick ME: Influence of calcium and phosphorus feeding on markers of bone metabolism in transition cows. *J Dairy Sci*, 92, 5189-5198, 2009.

Morrow DA: Fat cow syndrome. *J Dairy Sci*, 59, 1625-1629, 1976.

Nafikov RA, Ametaj BN, Bobe G, Koehler KJ, Young JW, Beitz DC: Prevention of fatty liver in transition dairy cows by subcutaneous injections of glucagon. *J Dairy Sci*, 89, 1533-1545, 2006.

NRC Nutrient Requirement of Dairy Cattle. 7th revised ed., National Academy Press, Washington D.C., 2001.

Osborne VR, Odongo NE, Cant JP, Swanson KC, McBride BW: Effects of supplementing glycerol and soybean oil in drinking water on feed and water intake, energy balance and production performance of periparturient dairy cows. *J Dairy Sci*, 92, 698-707, 2009.

Overton TR, Waldron MR: Nutritional management of transition dairy cows: Strategies to optimize metabolic health. *J Dairy Sci*, 87, E105- E119, 2004.

Penner GB, Beauchemin KA, Mutsvangwa T:. Severity of ruminal acidosis in primiparous Holstein cows during the periparturient period. *J Dairy Sci*, 90, 365-375, 2007.

Piepenbrink MS, Overton TR: Liver metabolism and production of cows fed increasing amounts of rumen-protected choline during the periparturient period. *J Dairy Sci*, 86, 1722-1733, 2003.

Piepenbrink MS, Overton TR: Hepatic palmitate metabolism of periparturient dairy cows as affected by nutrients supplied in vitro. *J Dairy Sci*, 86 (Suppl. 1), 220 (Abstr.) 2003.

Radostits OM, Gay CC, Blo DC, Hinchcliff W: Veterinary Medicine, W.B. Saunders LTD. London, New York, Philadelphia, San Francisco, St. Louis, Sydney, pp. 1805-1806, 2000.

Thilsing-Hansen T, Jørgensen RJ: Hot Topic: Prevention of parturient paresis and subclinical hypocalcaemia in dairy cows by zeolite A administration in the dry period. *J Dairy Sci*, 84, 691-693, 2001.

Thilsing-Hansen T, Jørgensen RJ, Enemark JMD, Larsen T: The effect of zeolite A supplementation in the dry period on periparturient calcium, phosphorus and magnesium homeostasis. *J Dairy Sci*, 85, 1855-1862, 2002.

Tucker WB, Hogue JF, Adams GD, Alsam M, Shin IS, Morgan G: Influence of dietary cation-anion balance during the dry period on the occurrence of parturient paresis in cows fed excess calcium. *J Anim Sci*, 70, 1238-1250, 1992.

Wentink GH, Van den Ingh TS, Rutten VP, Muller KE, Wensing T: Reduced lymphoid response to skin allotransplant in cows with hepatic lipidosis. *Vet Q*, 21, 68–69, 1999.

Zhu LH, Armentano LE, Bremmer DR, Grummer RR, Bertics SJ: Plasma concentration of urea, ammonia, glutamine around calving and the relation of hepatic triglyceride, to plasma ammonia removal and blood acid-base balance. *J Dairy Sci*, 83, 734-740, 2000.

A Study on the Usability of Entomopathogenic Nematodes in Combating of the Great Wax Mouths (*Galleria mallonella*)

Semih SELOVA[1*]

[1]Çanakkale Onsekiz Mart University-TURKEY
*Corresponding author: semihselova@gmail.com

Abstract

Galleria mellonella is an economical pest of honey bees (Apis mellifera L.) and has spread throughout all areas of beekeeping, especially in low-altitude, temperate climates. In hot and temperate regions, it is important to protect the waxed honeycomb and the wax from the strong candle. The beeswax can cause significant damage to the honeycomb stored in the dark, hot, and inadequate environment, causing serious economic losses in beekeeping sector. This study investigated the effect of some entomopathogenic nematodes used in biological struggle in plant production on large candle relief. *Steinernema affine*, *Steinernema carpocapsae*, *Steinernema feltiae* and *Heterorhabditis bacteriophora* nematode were used. The study investigated the effect of four different species of entomopathogenic nematodes on the strength of the large wax and the effects of nematodes on honeycomb storage and colony fighting with Galleria mallonella in beekeeping by determining the effects of off spring development and adult starvation in honey bees. In the storage experiments, *Steinernema affinities* were 40% for *Steinernema carpocapsae*, 20% for *Steinernema feltiae*, and 80% for *Heterorhabditis bacteriophora*. With these results, it was concluded that nematodes were effective in honeycombs applied with *Steinernema affine* under storage conditions, but due to the results of adult bees and larvae, the study should be repeated in more detail.

Key Words: Beeswax, galleria mallonella, nematodes, honeybee

Büyük Balmumu Güvesi (*Galleria mallonella)* ile Mücadelede Entomopatojen Nematodların Kullanılabilirliği Üzerine bir Araştırma

Özet

Galleria mellonella, bal arılarının (*Apis mellifera L.*) ekonomik zararlılarından olup arıcılık yapılan ve özellikle de düşük rakımlı, ılıman iklim kuşaklarında bulunan tüm bölgelere yayılmış durumdadır. Sıcak ve ılıman bölgelerde kabartılmış petek ve balmumunun büyük mum güvesinden korunması önem arz etmektedir. Balmumu güvesi özellikle karanlık, sıcak ve havalandırması yetersiz ortamlarda depolanan peteklere büyük zararlar vererek arıcılık sektöründe önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu çalışma ile bitkisel üretimde biyolojik mücadelede kullanılan bazı entomopatojen nematodların büyük mum güvesi üzerine etkisi araştırılmıştır. *Steinernema affine, Steinernema carpocapsae, Steinernema feltiae* ve *Heterorhabditis bacteriophora* nematod türleri kullanılmıştır. Çalışma ile 4 farklı türdeki entomopatojen nematodun büyük mum güvesi üzerindeki etkisi ve bal arılarında yavru gelişimi ve ergin arılara etkisi belirlenerek, nematodların arıcılıkta petek depolama ve koloni içerisinde *Galleria mallonella* ile mücadelesinde kullana bilirliği araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler:

Giriş

Ülkemizde özellikle sıcak ve ılıman bölgelerde kabartılmış petek ve balmumunun büyük mum güvesinden korunması önem arz etmektedir. *Galleria mellonella*, bal arılarının (*Apis mellifera L.*) ekonomik zararlılarından olup arıcılık yapılan ve özellikle de düşük rakımlı, ılıman iklim kuşaklarında bulunan tüm bölgelere yayılmış durumdadır. Bal mumu güvesinin ergin veya diğer evreleri zararsızken, larvaları peteklerde, balarısı larva ve pupa kalıntıları ile diğer tüm organik materyalden beslendikleri için zarar vermektedirler. Balmumu güvesi özellikle karanlık, sıcak ve havalandırması yetersiz ortamlarda depolanan peteklere büyük zararlar vererek arıcılık sektöründe önemli ekonomik

kayıplara neden olmaktadır. Mum güvesinin arıcılık sektörüne verdiği ekonomik kayıp mum için gereken bal miktarı hesaplandığında ortaya çıkmaktadır. Arı kolonilerinde 1 gr balmumu üretimi için arıların 8,5 gr bal tüketmeleri gerekmektedir (Whitcomb, 1946).

Bu zararlıya karşı yapılan kontrol çalışmalarında, çeşitli kimyasal maddeler (paradiklorbenzen, etilen dibromid, kükürt dioksit, asetik asit, kalsiyum siyanid, metilbromid vb), fiziksel uygulamalar (ısıtma, soğutma) ve biyolojik uygulamalar (Bacillus thuringiensis) kullanılmıştır (Cantwell ve Shieh, 1981; Tutkun ve ark., 1987; Ahmad, 1994). Büyük mum güvesine karşı kullanılan kimyasal maddelerden birçoğu balmumu ve balda kalıntı bırakarak ürünün pazar şansını düşürmekte veya yok etmektedir.

Büyük mum güvesi ortam sıcaklığının 4°C' nin üzerinde ve oransal nemin %70 olduğu ortamda iyi gelişmekte, genellikle depolanan kabartılmış peteklerin iç kısımlarında tüneller açarak zarar vermekte ve peteklerin tekrar kullanılma olasılığını ortadan kaldırmaktadır (HaeWoon ve ark., 1995). ABD'de yapılan bir araştırmada dört saat süreyle 38ºC'de %50 oransal nem ortamında %98'lik CO_2 uygulamasının mum güvesinin tüm devrelerinde etkili olduğu tespit edilmiştir (Morse ve Nowogrodzki, 1990). Ülkemizde ise Kumova ve Korkmaz (2002), ticari tuz kullanımının kabartılmış peteklerin korunması üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, peteklerin bozulmama düzeyini %83.3 olarak saptamışlardır.

Günümüze kadar yurt içi ve yurt dışında yapılan çalışmalarda *Galleria mellonella'*ya karşı çeşitli metotlar denenmiş ve farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Ancak kimyasal uygulamalarda kalıntı sorunları, fiziksel uygulamalarda alt yapı ve maliyet sorunları bulunmaktadır. Konvansiyonel arıcılık sistemlerinin yanı sıra gelişmekte olan organik arıcılık işletmeleri de *Galleria mellonella* zararına karşı çözüm yolları aramaktadır.

Bu çalışmada *Steinernema affine, Steinernema carpocapsae, Steinernema feltiae* ve *Heterorhabditis bacteriophora* nematod türleri kullanılamıştır. Entomopatojenik nematodlar ticari olarak temin edilebilmektedir. Entomopatojen nematodlar (EPN), *Heterorhabditidae* ve *Steinernematidae* (Rhabditida) familyalarına ait obligat böcek patojenleridir (Koppenhöfer ve ark., 2000). Bu nematodlar, mutualistik ilişki içerisinde oldukları *Enterobacteriaceae* familyasına ait *Xenorhabdus* (*Steinernematidae*) ve *Photorhabdus* (*Heterorhabditidae*) bakterileri sayesinde konukçularını 24-48 içerisinde septisemi yoluyla öldürürler (Kaya ve Gaugler, 1993; Forst ve Nealson, 1996; Burnell ve Stock, 2000).

Bal arılarında (*Apis mellifera L.*) nematod enfeksiyonları duyarlılıkları üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Hackett ve Poinar (1973) , Cantwell ve ark. (1972) işçi arı ve yavru gözlerinin laboratuar koşullarında nematodlara duyarlı olduğunu söylemektedirler. Bununla birlikte Baur ve ark. (1995), bal arılarının olgunlaşmamış aşamalarının *Steinernema carpocapsae* (Weiser)'a duyarlı olmadığını ortaya koymuşlardır.

Materyal ve Metot

EPN'lerin etkinlik denemeleri 25°C sıcaklıkta yürütülmüştür.

Her bir EPN türü için 24'er tekrarlı olacak şekilde her uygulama iki kez tekrarlanmıştır. Her uygulamanın kontrolü için *G. mellonella* larvalarına 100 µl saf su uygulaması yapılacak ve EPN verilmemiştir.

Depolama şartlarında yapılan denemelerde 5 farklı grup oluşturuldu. Peteklere nematodlar solüsyon şeklinde uygulandı. Her bir nematod türü için 10 ar adet petek kullanıldı. Aynı zamanda uygulama yapılmayan 10 adetlik bir kontrol grubu oluşturuldu. Güve bulaşan petekler değerlendirilerek nematod türlerinin petek depolama koşullarında mum güvesi larvalarına karşı etkinliği belirlenmiştir.

Nematod uygulamasından önce kolonilerdeki toplam yavru seviyeleri belirlenmiştir. Balarısı kolonilerinde petek gözlerinde hastalıklı ya da ölen yavrular (larvalar) işçi arılar tarafından temizlenir (Shimanuki, 1992). Eğer nematod uygulanmış petekler verilen kolonilerde nematod enfeksiyonu ile olası ölen larvalar işçi arılar tarafından temizlenecek ve bu petek gözlerinde pupa evresine girecek larva olmadığı için gözler kapatılmadan kalacaktır. Böylece kuluçkada açık kalan gözler ölüm oranı olarak tahminlenmiştir.

Buradan nematod enfestasyonunun balarısı yavrularında oluşturduğu olası etki belirlenmiştir.

Sonuçlar

Araştırma sonucunda ergin arıların laboratuvar koşullarındaki denemelerinde tüm ergin arıların infekte olduğu tespit edilmiştir.

Larva denemelerinde *Steinernema affine* uygulananların %55' i, *Steinernema carpocapsae* uygulananların %8'i, *Steinernema feltiae* uygulananların %40'ı, *Heterorhabditis bacteriophora* uygulananların %73'ü etkilenmiştir.

Depolama denemelerinde *Steinernema affine* uyugulananların %10'u *Steinernema carpocapsae* uygulananların %40'ı, *Steinernema feltiae* uygulananların %20'si, *Heterorhabditis bacteriophora* uygulananların %80'i güvelenmiştir.

Bu sonuçlar ile depolama koşullarında *Steinernema affine* uygulanan peteklerde nematodlarının etkili olduğu ancak ergin arı ve larva sonuçlarından dolayı çalışmanın daha detaylı tekrarlanması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

Ahmad M., 1994. Biological Control of Greater Wax Moth, Galleria mellonella L. Journal of Apicultural Research (Pakistan). Vol. 32(3), 319–323.

Baur M. E. , Kaya H. K. , Peng Y. S. , Juang J., 1995. Nonsusceptibility of the Honey Bee, *Apis mellifera* (*Hymenoptera: Apidae*), to *Steinernematid* and *Heterorhabditid* Nematodes. Journal of Nematology 27 (3): 378-381

Burnell, A.M. and S.P. Stock, 2000. *Heterorhabditis*, *Steinernema* and their bacterial symbionts – lethal pathogens of insects. Nematology, 2, 31-42

Cantwell, G. E., T. Lehnert, andJ. Fowler. 1972. Are biological insecticides harmful to the honey bee? American Bee Journal 112: 255-258.

Cantwell, g. E., Shieh, T. R., 1981. Certan TM. A new bacterial insecticide against the greater wax mouth, *Galleria mellonella* L. American Bee Journal, 6:424-431.

Forst, S. and K. Nealson, 1996. Molecular biology of the symbiotic pathogenic bacteria *Xenorhabdus* spp. and *Photohabdus* spp. Microbiological Reviews, 60, 21-28Hackett, K.J., and G. O. Poinar, Jr. 1973. The ability of *Neoaplectana carpocapsae* Weiser (*Steinernematidae: Rhabditoidea*) to infect adult honey bees (*Apis mellifera, Apidae: Hymenoptera*). American Bee Journal 113:100.

HaeWoon, O., ManYoung, L., YoungDuck, Chang., 1995. Developing periods and damage patterns of combs by the greater wax moth, *Galleria mellonella*. Korean Journal of Apiculture. 10:1, 5-10.

Kaya, H.K. and R. Gaugler, 1993. Entomopathogenic nematodes. Annu. Rev. Entomol., 38, 181-206.

Koppenhöfer, A.M., 2000. Nematodes. in: Field Manual Technique in Invertebrate Pathology. Edited L. Lacey and H.K. Kaya. Publ. by Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands, 283-301

Kumova, U., Korkmaz, A., 2002. Peteklerin Büyük Mum Güvesi (*Galleria mellonella* L.)'ne Karşı Korunması Üzerine Bir Araştırma. Teknik Arıcılık Dergisi. 77:19-23

Morse, R. A., Nowogrodzki, R. 1990. Honey Bee Pests, Predators and Diseases. Comstock Publishing Associates a Division of Cornell University Press. Ithaca and London

Shimanuki, H., D. A. Knox, B. Furgala, D. M. Caron, andJ. L. Williams. 1992. Diseases and pests of honey bees. Pp. 1083-1154 inJ. M. Graham, ed. The hive and the honey bee. Hamilton, IL: Dadant and Sons.

Tutkun E., Çakmakçı L., Boşgelmez A. 1987. Bal Arısı Kolonilerinde Bacillus thurugiensis Preparatlarının Büyük Mum Güvesi (*G. Mellonella*) Larvalarına Karşı Kullanım Olanakları Üzerinde Aratırmalar. TÜBİTAK, Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, Tarımsal Mikrobiyoloji Ünitesi Proje no: Tarmik-8–34 s.

T. W. Keith, J. M. Webster, 2003. Interaction of microbial populations in *Steinernema* (*Steinernematidae, Nematoda*) infected *Galleria mellonella* larvae. Journal of Invertebrate Pathology 83: 118–126

Whitcomb, W. J., 1946. Feding bees for comb production. Glean. Bee cult. 74: 198–202.

Siverek in the District is Consumed by the Plants Collected from Nature

Mustafa ASLAN[1*]

[1]Harran University, Faculty of Education, Department of Biology Education, Şanlıurfa-TURKEY
*Corresponding author: mustafaaslan@harran.edu.tr

Abstract

The plants grown in the Siverek district are informed about the traditional consumed plants of the people in Siverek. Many of these plants, which are consumed by the public as food and medicine, are naturally present within the geographical boundaries of the province. It is understood that a large part of the district has a rich fluoride in terms of Karacadağ plants located within the geographical boundaries. As it is in Anatolia in general, a herb is collected from nature and consumed for this purpose. This study was carried out to determine an inventory of plants that were grown in Siverek and its vicinity and which were consumed freshly among the population, and which were consumed for medical purposes. In this study, the plants sold in the daily bazaar markets in Siverek city center were identified, pictures were taken and plant samples were taken. Plants P.H. Davis' scientific name using the flora of Turkey and the East Aegean Islands has been identified by taxonomic diagnosis of these species. As a result of this study, 34 plant taxa belonging to 18 families that are used both as vegatables and as medicine are documented according to latin and usd parts and their uses.

Key Words: Siverek plants, Medicinal plants, Wild-consumed plants

Siverek ilçesinde Doğadan Toplanılarak Tüketilen Bitkiler

Özet

Siverek ilçesinde yetişin bitkiler, Siverek'teki halkın geleneksel tüketilen bitkiler hakkında bilgi verilmektedir. Bu ilçede halk ilacı ve besin olarak tüketilen bu bitkilerin çoğu ilçenin coğrafik sınırları içersinde doğal olarak bulunmaktadır. İlçenin büyük bir kısmı coğrafik sınırların içersinde bulunan Karacadağ bitkiler açısından zengin bir floraya sahip olduğu anlaşılmaktadır. Anadolu'nun genelinde olduğu gibi Siverek'te tıbbi amaçlı ve besin kaynağı oluşturan bu bitkilerin birçoğu doğadan toplanılarak tüketilmektedir. Bu çalışma Siverek ve yakın çevresinde yetişen, gerek halk arasında taze besin kaynağı, gerekse tıbbi amaçla tüketilen bitkilerin bir envanter'i belirlemek üzere yapılmıştır. Bu çalışmada Siverek kent merkezindeki günlük olarak kurulan semt pazarlarında satılan bitkilerin tespit edilip fotoğrafları çekilip bitki örnekleri alınmıştır. Bitkiler P.H. Davis'in Flora of Turkey and the East Aegean Islands adlı eser kullanılarak bilimsel isimleri bu türlerin taksonomik teşhisi yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda gıda ve tıbbi amacı için kullanılan 18 familyaya ait, 34 takson ve bunlara ait yerel bilgiler toplanmış, bilimsel Latince adları, kullanılan kısımları ve kullanım amaçları ile birlikte listelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Siverek bitkileri, tıbbi bitkiler, yabani tüketilen bitkiler

Giriş

Ülkemiz topoğrafik yapı ve ekolojik özelliklerinden dolayı zengin bir bitki çeşitliliğine sahiptir. Siverek ve Karacadağ, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde sönmüş bir yanardağ olup, Diyarbakır ilinin güneybatısında yer alır. Kuzey-güney doğrultusunda uzanarak Diyarbakır Havzası ile Şanlıurfa Platosunu birbirinden ayırır. Karacadağ'ın bitkileri ile ilgili en geniş çalışmasında, 39 familyadan 154 cinse ait 254 bitki türü, toplam 258 takson belirlenmiştir (Ertekin, 2002). Aromatik bitkiler

bahsedildiğinde genellikle insan sağlığı açısından tedavi edici özelliğe sahip bitkiler akla gelir (Baytop, 1984). Besin değerleri dikkate alınmaz. Genelde insanlarda iştah açıcı; hoş kokulu ve ekstreleri tıp alanında kullanılan bitkiler akla gelir. Şifalı bitkilerin kullanılmasına ait bilgiler insanlık tarihi kadar eskidir. Hastalık etmenlerine karşı korunma bitkilerin kullanılmasıyla tedavi edilmeye çalışılmıştır (Aslan, 2013). Son yıllarda gelişmiş ülkelerde değişen sağlık anlayışı, yemeklerde tuz ve yağın azaltılması sonucunda yemeklere tat katması açısından bu grup bitkilerin kullanımını da artırmıştır (Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011). Bir yörede yaşayan halkın yakın çevresinde bulunan bitkilerden çeşitli gereksinimleri karşılamak üzere yararlanma bilgisi ve o bitkiler üzerine etkisi olarak ifade edilen etnobotanik ile yüzyılların süzgecinden geçen bir kültür oluşmuştur. Toplumlar faydalı gördükleri bitkileri tanımış, tanıtmış ve hastalıkların tedavisinde kullanmışlardır (Altay ve Çelik, 2011). Zengin bir kültürel mirasa sahip olan ülkemizin de etnobotanik açıdan oldukça kapsamlı bir bilgi hazinesi mevcuttur (Kızıl 2014). Dünyada ilk tarımın yapıldığı bölge olan Güneydoğu Anadolu Bölgesi, etnobotanik özellikleri açısından araştırılması gereken bölgelerden biridir. Bölgede kırsal kesimde yaşayan insan sayısı toplam nüfusun yaklaşık %35'i civarındadır. Geleneksel alışkanlıklardan dolayı kentte yaşayan insanların kırsal kesimle sürekli ilişkide bulunduğu dikkate alındığında halkın büyük bir çoğunluğu yabani bitkilerle yakından ilgilidir (Akan ve ark., 2008). Bu çalışma ile Siverek ve çevresinde yetişen ve halk arasında toplanarak tüketilen bazı bitkilerin tanıtılmasına çalışılmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmanın yapıldığı Siverek ilçesinin yüzölçümü 4314 km², rakımı ortalama 700-850 m'dir. Siverek havzasının güneydoğusunda ise eski bir volkanik dağ olan Karacadağ bulunur. Siverek sert bir kara iklimi egemendir. Yazları çok sıcak geçer. Ortalama yıllık yağış 650 mm olup toplam yağış tutarının yaklaşık %3'si yaz aylarında düşmektedir (Ertekin, 2002). Bu çalışmada elde edilen veriler Siverek merkez ve yakın çevresinde yapılan çalışmalarda bölge halkı ile yapılan ikili görüşmeler ve aktarlar ile semt pazarlarında bu bitkileri satan ve kullanan kişilerle yapılan anketlerden elde edilen bilgiler ışığında yapılmıştır. Aktarlardan alınan bitki parçaları teşhis edildikten sonra bu bitkilerin çoğuna numaralar verilerek doğal alanlarda fotoğrafları çekilmiştir (Davis, 1965-1985). Bu bitkilerin yanlış kullanım sonucu yan etkileri verilmiştir. Arıca bitkilerin bilimsel ve yöresel adı verilmiştir. Derlenen bilgiler Şanlıurfa Etnobotanik veri tabanına kaydı yapılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Türkiye'den yurtdışına ihraç edilen tıbbi bitkilerin sayısı yaklaşık 350 adet kadardır (Özhatay, 2005). Bunun yanında iç tüketimde kullanılıp dış ticarete konu olmayan bitkiler dikkate alındığında bu sayının 500'ün üzerinde olduğu sanılmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yapılan arazi çalışmalarında toplamaların yapıldığı yerlerin genellikle karayollarından uzak, endüstriyel atık içermeyen, kimyasal atıkların hiç olmadığı ve dağlık iç kesimlerde yapıldığı görülmektedir. Bu nedenle toplanan ürünlerin organik ürün kategorisinde değerlendirilme potansiyeli de bulunmaktadır (Akan ve ark. 2005).

Yetiştiği yerde toplanan bitkiler toplama ve pazara sunulma dönemleri itibariyle farklılıklar göstermektedirler. Örneğin, kök kısımları kullanılan kenger (*Gundelia tornefortii*) bitkisi Şubat sonundan başlayarak Mayıs ayı başlarına kadar toplanmakta ve iç pazarda satışa sunulmaktadır. Bitkinin kaliteli ürünü erken dönemlerde yapılan toplamalardan elde edilmektedir. Kenger, karacadağda tarla açma etkinlikleri sonucu yayılış alanı gittikçe daralmış bir bitki durumundadır. Kenger toplandıktan sonra topraktan temizlenerek kullanılmakta, yörede kenger turşusu, "borani" ve "meyir" gibi yemekleri yapılmaktadır. Meyan kökü (*Glycyrrhiza glabra*), bölgede yaygın olarak bulunmaktadır. Siverekte bitkinin rizomlarından elde edilen usare piyasada "meyan şerbeti" olarak satılmaktadır. Tıbbi amaçla bitkinin köklerinden yararlanılmakta, halk arasında göğüs yumuşatıcı, balgam söktürücü, idrar artırıcı ve özellikle midevi etkilerinden dolayı kullanılmaktadır. Bitki kökleri yaz aylarında (Temmuz, Ağustos, Eylül) toplanarak meyan

şerbeti yapılmaktadır. Kekik, *Thymbra spicata*, bitkisi drog yaprakları kullanılan bitkilerde toplamalar henüz çiçek açmadığı erken dönemlerde yapılmaktadır. Özellikle "zahter" olarak bilinen kekik (*Thymbra spicata*) bitkisinin doğadan aşırı derecede ve bilinçsiz bir şekilde toplanması bitkinin yayılış alanını daraltmaktadır (Kızıl ve Ertekin 2003; saya ve ark., 2001). Meyveleri kullanılan dağdağan (*Celtis tournefortii*), sumak (*Rhus coriaria*), menengiç (*Pistacia terebinthus*) gibi bitkiler, meyvelerin tam olgunlaştığı Eylül– Ekim aylarında toplanmaktadır. Bitkiler toplandıktan sonra sergilerde kurutulmakta ve daha sonra pazara sunulmakta veya tüketilmektedir. Bu bitkiler yoğun olarak bulundukları ilçe pazarlarında ve aktarlarda satılmaktadır. Erken dönemlerde toprak üstü aksamı toplanarak sebze olarak kullanılmaktadır. Olgunlaşan tohumlarından ve taze sürgünleri kurutularak çay şeklinde de tüketilmektedir. Sebze olarak kullanılan roka ve tere vb. bitkiler ise Nisan–Mayıs aylarında yayılış gösterdikleri yerlerde toplanarak taze sebze olarak tüketilmektedir. Bununla birlikte taze olarak gıda terkibine giren peynirotu, kekik (*Thymus sp.*) gibi bitkiler ilkbaharda (Mayıs) toplanarak kullanılmaktadır. Yemekleri yapılarak tüketilen "Akbandır", "mizlak" (*Ornithogalum*) türleri erken dönemlerde toplanarak kullanılmaktadırlar. Ebegümeci ve "semizotu–pırpar" gibi yemekleri yapılan bitkiler pazarlarda yöresel yemeklerin yapımında aranan sebzelerdir. Bölgede doğadan toplanarak tüketilen kenger, meyan kökü, sumak ve kekik gibi bazı bitkiler organik ürün olarak değerlendirilmekte, bu amaçla toplanmakta ve ticarete sunulmaktadır. Siverek doğadan toplanarak tüketildikleri belirlenen bitkiler familyalarına göre alfabetik sıraya göre aşağıda verilmiştir.

Bitkinin familyası: *Anacardıaceae*

Türü: *Pistacia khinjuk*, Bıtım, "bıttım" adıyla tanınan doğal bir ağaç türüdür. Meyveleri fıstık gibi tüketilir. Bıttım sabunu adlandırılan sabun yapımında kullanılır.

Türü: *Pistacia vera*, Fıstık. Şanlıurfa ve Siverekte yaygın olarak kültürü yapılır. Pazarlarda çok satılmakta ve bol tüketilmektedir.

Türü: *Pistacia terebinthus*, Bu tür "menengiç", "kızban" adıyla bilinmektedir. Meyveleri çiğ veya kavrularak yenir. Ayrıca, güzel aromalı dibek kahvesinden dolayı tüketilen önemli bir ticari ürünüdür.

Türü: *Ruhus coriaria* Sumak, çalımsı bir bitki olup, olgun meyveleri tadı ve renginden dolayı bölgede yemeklerde kullanılır. Eskiden bitkinin yaprakları dericilik ve kumaş boyamada kullanılır. Olgun meyveleri, çekilmiş tozları semt pazarlarında, aktarlar, bakkalar ve marketlerde satılmaktadır.

Bitkinin familyası*: Apiaceae (Umbelliferae)*

Türü: *Eryngium campestre* var. *virens* Deve elması ve Şeker dikeni bilinmektedir. Çok yıllık otsu ve dikenli bir bitkidir. Genç sürgünleri ilkbaharda toplanır ve sebze olarak kullanılır.

Türü: *Ferula orientalis*. Çakşır otu. Bitkinin genç sürgünleri toplanarak turşusu yapılır. Yörede pazarlarda taze ve hazırlanmış turşu olarak satılır. Çakşır kökü aktarlarda afrodiyizak olarak satılmaktadır.

Türü: *Foeniculum vulgare*, Rezene. Siverekte bahçe kenarlarında yaygın olarak bulunmaktadır. Tohumları esmerimsi kahverengi, baharat kokulu ve hafif yakıcı lezzetlidir. Tohumların bileşiminde sabit ve uçucu yağ taşımaktadır. Genellikle, midevi, gaz söktürücü ve süt artıcı etkiye sahiptir. Bitkinin genç sürgün ve yaprakları taze sebze olarak tüketilmektedir.

Bitkinin familyası: *Urtıcaceae*

Türü: *Urtica pilulifera*, Isırgan, otu olarak bilinmektedir. Tek yıllık, otsu bir bitki olup, pazarlarda satılmaktadır. Genç yapraklı dalları yenir. Bitki mide ve barsak kanamalarını durdurucu etkiye sahiptir. Ayrıca bitkisel çay olarak şeker ve kanser hastalığına karşı kullanılmaktadır.

Bitkinin familyası: *Araceae*

Türü: *Arum dioscoridis* var. *Dioscoridis*, Siverekte pıncar denilmektedir. Ok biçiminde, uzun saplı ve koyu yeşil renkli yaprakları vardır. Taze yapraklar insan ve hayvanlar için zararlıdır. Yaprakların bileşiminde nişasta, saponin ve alkaloit taşımaktadır. Bu nedenle yapraklar haşlanarak, haşlama suyu atıldıktan sonra çeşitli yemeklerin yapımında kullanılır.

Bitkinin familyası: *Asteraceae*

Türü: *Gundelia teurnefortii*, Kenger. Bitkinin toprakaltı genç sürgünleri topraktan çıkartılarak sebze olarak yenildiği gibi bölgeye özgü yemekleri bulunmaktadır. Haşlanmış sürgünlerden değişik yemekler yapılmaktadır. Bölgede bitki köklerinin çizilmesiyle elde edilen sütten sakız yapılmaktadır. Bu sakızlar diş etlerini kuvvetlendirici ve iştah açıcı olarak çiğnenmektedir. Bölgede ilkbahar aylarında pazarlarda yaygın olarak satılır.

Türü: *Tragopogon longirosris* Siverek'te şıng denilmektedir. Genç yaprakları sebze olarak kullanılır. Ayrıca salatalara doğranılıp yenir.

Bitkinin familyası: *Boraginaceae*

Türü: *Anchuza azurea*, Siverek'te guruz denilmektedir. Genç yaprakları ilkbahar başlarında toplanır. Bölge pazarlarında "guruz" olarak satılan bitki sebze olarak kullanılır. Haşlanıp yumurta ve yoğurtla karıştırılıp yenir.

Bitkinin familyası*: Brassicaceae*

Türü: *Eruca sativa*, roka denilmektedir. Sebze olarak yetiştirilmektedir. Salata olarak veya taze olarak yenir. Bitki bileşiminde uçucu yağ ve yüksek miktarda C vitamini içermektedir. Yaprakları uyarıcı, kuvvet verici ve öksürük kesici olarak kullanılmaktadır.

Türü: *Sinapis arvensis*, hardal dnilmektedir. Genç evrede yaprakları salata veya sebze olarak kullanılır. Tohumları siyah ve kahve renkli, ezildiğinde kendine has bir koku verir. Bileşiminde sabit yağ ve glikozit (sinigrin) içerir. Halk arasında iştah açıcı olarak kullanılır

Türü: *Lepidium sativum* tere yöresel olarak dejnık olarak bilinir. Yaprakları salata olarak yenir. Siverekte taşlık alanlarda genellikle toplanarak tüketilir.

Türü: *Nasturtium officinale* su teresi "Tuzik". Su içerisinde veya su kenarlarında yetişen beyaz çiçekli, otsu bitkilerdir. Yaprakları salata olarak yenir.

Bitkinin familyası: *Fabaceae*

Türü: *Glycyrrhiza glabra* Meyan bitkinin köklerinin su ile ekstraksiyonundan elde edilen usare "meyan şerbeti" olarak tüketilmektedir. Halk arasında bu şerbetin böbrek taşlarının düşürülmesine iyi geldiği inancı yaygındır.

Türü: *Trigonella foenum-graecum* Çemen bölgede doğal yayılış gösteren bu türün tüketimi aktarlardan temin edilerek yapılmaktadır

Türü: *Cicer echinospermum* Yabani bir nohut türüdür. Genç tohumları taze olarak yenir. Siverekte ve çevresinde yetişen endemik bir türdür.

Türü: *Pisum sativum*, bezelye.Yabani bezelye türüdür.Genç tohumları taze olarak yenir

Türü: *Lathrus sativus* mürdümük çolpan olarak adlandırılır. Taze yaprakları olgunlaşmamış bakla ve taneleri ise salata, sebze yemeği ve çerez olarak değerlendirilmektedir

Bitkinin familyası: *Fagaceae*

Türü: *Quercus brantii*, Cevt olarak adlandırılır. Tatlı ve iri palamutları pişirilerek yenir

Bitkinin familyası: *Lamiaceae*

Türü:*Teucrium polium*," Kısamahmut, Meryemhort" olarak bilinir. Baharda çiçek açan step bitkisidir. Yaprakları ve çiçekleri tıbbi olarak mide sancılarını giderici olarak çay şeklinde demlenerek içilir. Şeker düşürücüdür.

Türü: *Ocimum* basilicum, Reyhan. Taze veya kuru baharat olarak salatalarda ve yemeklerde kullanılır.

Türü: *Mentha longifolium* Yarpuz veya punk adıyla bilinir. Su kenarlarında yetişen bitkinin taze yaprakları, nane gibi salatalarda ve yemeklerde kullanılır. Ayrıca çay olarak içilir. Bölgede Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde doğal olarak yetişir.

Türü: *Thymbra* spicata, Zahter, olarak adlandırılmakta ve bölgede en fazla tüketilen kekik türüdür. Aktarlarda yaygın olarak satılır.

Bitkinin familyası: *Liliaceae*

Türü: *Allium scorodoprasum* siverekte "Sir" veya "sirim" adıyla bilinir. Yaprakları taze olarak yenir.yemeklerde sarımsak gibi kullanılır.

Türü: *Ornithogalum narbonense* Çok yıllık soğanlı ve beyaz çiçekli otsu bir bitki türüdür. Genç yaprakları bölge pazarlarında satılır. Yörede "akbandır" veya akbaldır adıyla bilinir ve sebze olarak kullanılır.

Bitkinin familyası*: Linaceae*

Türü: *Linum usitatissimum,* Keten. Bitki siverekte "bızırkıtan" olarak adlandırılmaktadır. Tohumları kavrularak tüketilmektedir. Tohumlarından bezir yağı elde edilir

Bitkinin familyası*: Polygonaceae*

Türü: *Rumex acetosella,* Kuzukulağı. Çok yıllık otsu bir bitkidir. Genç yaprakları çiğ olarak yenir. Siverek ve çevresinde yetişir. Bölgede "Tırşo" adıyla bilinir.

Bitkinin familyası: *Portulacaceae*

Türü: *Portulaca oleraceae,* Semiz otu. Genellikle sebze bahçeleri ve pamuk tarlalarında yabancı ot olarak bulunmaktadır. Bitkinin yaprakları sebze olarak tüketilmektedir. Bununla birlikte bölgeye özgü "pırpar" yemekleri yapılmakta, taze yaprakları cacık olarak yaygın bir şekilde tüketilmektedir.

Bitkinin familyası: *Ranunculaceae*

Türü: *Nigella sativa*, Çörek otu. 40–50 cm boylanmakta, ipliksi yapraklı, beyaz çiçekli, kapsül oluşturan bir bitkidir. Halk arasında daha ziyade unlu mamullerde doğrudan baharat amaçlı kullanılmakla birlikte, idrar ve süt artırıcı, iştah açıcı ve adet söktürücü etkiye sahiptir.

Bitkinin familyası: *Rosaceae*

Türü: *Cerasus mahalep,* Mahlep. Ağaçsı bir yabani kiraz kullanılır. Tohumları tadından ötürü çöreklere katılır.

Türü: *Cratageus aronia,* Alıç. Siverekte guviç denilmektedir Meyveleri yöre pazarlarında satılmaktadır. Yemiş ve kolesterol düşürücü olarak tüketilir.

Bitkinin familyası: *Ulmaceae*

Türü: *Celtis tournefortii,* Çitlenbik. Büyük ağaçsı bitkilerdir. Bölgede "dağdağan" adıyla bilinmektedir. Her iki türün turuncu veya kahverengi meyveleri yenilir. bitkisel çay olarak şeker ve kanser hastalığına karşı kullanılmaktadır.

Bitkinin familyası: *Malvaceae*

Türü: *Malva sylvestris*, gömeç olarak bilinir. Oldukça yaygın olarak kullanılan bu mükemmel bitki eski zamanlardan günümüze kadar birçok insanda etkiler göstermiştir. Ağız yolu ile tüketilen ebegümeci otu insanlarda sindirim sisteminde ve mide sağlığı üzerinde çok büyük etkiler yapar yemeği yapılmaktadır.

Sonuçlar

Siverekte yetişen ve geleneksel olarak insan beslenmesinde gıda kaynağı olarak kullanılan birçok bitki bulunmaktadır. Semizotu, hardal, roka, kuzu kulağı, tere v.b bu bitkiler iyi bir örnektir. Günümüzde pazar koşullarında sebze olarak kültürden üretilmiş bitkiler önemli bir yer tutmaktadır. Benzer şekilde kenger bitkisinin de doğadan toplanarak doğrudan ticareti yapılmaktadır. Kenger, sumak, meyankökü ve kekik bitkilerinin bölgedeki yayılış alanları yeni arazi açmaları sonucu giderek daralmaktadır. Bu bitkilerin doğadan toplanmasının disipline edilmesi, doğadan sürdürülebilir bir kullanım olanağı sağlayacaktır. Bununla birlikte, doğadan toplamalarda aşağıda belirtilen bazı hususların dikkate alınması faydalı olacaktır. Bitki toplamaları yabani popülasyonlar ve onların ilişkide olduğu habitatların uzun süre yaşamlarını devam ettirmesine olanak sağlamalıdır. Toplama alan(lar)ında hedef türün populasyon yoğunluğu belirlenmeli ve yayılış alanı dar ve kısıtlı olan türler toplanmamalıdır. Toplayıcıların sertifikalandırılması, sadece sertifikası olanların bu işi yapmalarının sağlanması ve toplanan ürünlerin organik ürün olarak sertifikalandırılmasının sağlanmasıdır. Tıbbi ve aromatik bitki materyallerinin kalitesini geliştirmek ve korumak için yetiştiriciler, toplayıcılar ve işleyicilere yardımcı olmak amacıyla iyi tarım uygulamaları (GAP), iyi toplama ve üretim uygulamaları geliştirilmelidir. Geleneksel tüketimde kullanılan bitkilerin satıldığı yerleşik pazarlar, özellikle süper market sayısının artmasıyla birlikte daha az uğranılan yerler durumuna gelmektedir. Bu nedenle bu ürünlerin daha geniş tüketici kitlesine ulaşabilmesi için bu merkezlerde de satışlarının sağlanmalıdır. Sürdürülebilir kullanım ilkesi gereği doğa tahribatının azaltılmasına katkı sağlamak amacıyla, doğada üretimin teşvik edilmesi ve iç tüketimi giderek yaygınlık kazanan kekik, kenger, sumak gibi bitkilerin kültüre alınmaları teşvik edilmelidir.

Kaynaklar

Akan, H., Aslan, M., ve Balos, M. M., 2005. GAP Yoresindeki Tibbi ve Aromatik Bitkiler, TBAG/C.SEK/22 Nolu Proje sonuc raporu, s.136.

Akan, H., Korkut, M. M., Balos, M. M., 2008. Arat Dağı ve Çevresinde (Birecik, Şanlıurfa) Etnobotanik Bir Araştırma, Fırat Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 20(1):67–81

Altay, V.,ve Çelik., O., 2011. Antakya Semt Pazarlarındaki Bazı Doğal Bitkilerin Etnobotanik Yönden Araştırılması, Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 4(2):137–139

Aslan M., 2013 Plants Used for Medical Purooses in Şanlıurfa (Turkey) Ksu J. Nat. SCİ. 16 (4) s.25

Baytop, T., 1984. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi. İstanbul Üniversitesi Yayınları (3255):520

Davis, PH. (ed.), 1965-1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, vol. 1-9, Edinburgh: Edinburgh University Press.

Ertekin S., 2002 Karacadağ bitki çeşitliliği sürdürülebilir kırsal ve kentsel kalkınma derneği sonuç raporu şubat 2002 Diyarbakır.

Faydaoğlu, E., ve Sürücüoğlu M., S. 2011. Geçmişten Günümüze Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanılması ve Ekonomik Önemi Kastamonu Üni., Orman Fakültesi Dergisi, 11 (1): s.52 – 67

Kızıl S, Tonçer Ö., 2014 Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Doğadan Toplanarak Tüketilen Bitkiler, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyomu 2014 Yalova, s158-168,

Kızıl, S., Ertekin, A. S., 2003. Diyarbakır ve Çevresinde Yayılış Gösteren Bazı Tıbbi Bitkiler. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13–17 Ekim 2003, Diyarbakır, 292–297

Özhatay, N., Byfield, A., 2005. Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı, Doğal Hayatı Koruma Vakfı, s.1–24, İstanbu

Saya Ö., Ertekin, S., Çetin, H., Hoşgören, H., Toker, Z., Aksakal M., 2001. GAP Yöresindeki Endemik ve Tıbbi Bitkiler, Türkiye Çevre Vakfı yayınlar no:143 s. 207

The Effect of Different Nitrogen Doses on Seed Yield and Some Agronomic Characteristics of Soybean Grown as a Double Crop

Ayhan KILINÇ[1*], Halis ARIOĞLU[2]

[1]Çukurova University, Institute of Science and Technology, Department of Field Crops - Adana/TURKEY
[2]Çukurova University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops - Adana/TURKEY
*Corresponding author: ayhankilinc01@gmail.com

Abstract

This study was conducted at the Experimental Area of Cukurova University in 2016 as a double crop growing season. The objective of this study was to determine the effect of different nitrogen doses on yield and some agronomic characteristics of soybean grown as a double crop growing season in Cukurova region. The experimental design was a Randomized Complete Block with three replications. The Atakişi soybean variety (belonging to maturity groups III) was used as a plant material in this research. Nine different nitrogen doses such as 0, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 and 18 kg/decar were applied in this study. The characteristics such as plant height, pod and branch number per plant, the lowest pod height, 1000-seed weight, protein and oil percentage, seed and oil yield values of soybean variety were investigated. The nitrogen application was effected on all of the investigated characteristics except 1000 seed weight and branch number when the nitrogen doses were increased in this research. The highest seed yield (374.6 kg /decar) was obtained from 18 kg/decar nitrogen applied plots and the lowest (305.9 kg/decar) from control (0 kg/decar) plots.

Key Words*:* Soybean, nitrogen, seed yield, oil and protein content

İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin Verim Ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi

Özet

Bu çalışma; Çukurova bölgesin ikinci ürün koşullarında farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin, soya da bazı tarımsal ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma Ç.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümüne ait deneme arazisinde 2016 yıllında yürütülmüştür. Bu çalışmada Atakişi soya çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Dokuz farklı azot (0, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 ve 18 kg/da N) dozunun uygulandığı deneme tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Yapılan deneme sonucunda elde edilen veriler; azot uygulamalarının soya bitkisinin 1000 tohum ağırlığı ve dal sayısı dışındaki incelenen diğer tüm özelliklerini önemli derecede etkilediğini ortaya koymuştur. En yüksek tohum verimi, 374.57 kg/da ile 18 kg/da N uygulamasından, en düşük tohum verimi ise 305.93 kg/da ile 0 kg/da N uygulamasında elde edilmiştir. Genellikle artan azot dozları soyanın bitki başına bakla sayısı, tanedeki protein oranı, bitki boyu gibi çeşitli agronomik özelliklerini olumlu yönde etkilemiştir.

Anahtar Kelimeler: Soya, Azot, Tohum Verimi, Yağ Oranı, Protein Oranı

Giriş

Soya fasulyesi binlerce yıldır Asya ülkelerinin en değerli besin kaynağı olmuştur. Besin değeri, mineraller ve vitaminler açısından oldukça zengin bir bitki olan soyanın gerek insan sağlığına bilimsel olarak kanıtlanmış yararları gerekse 400'den fazla endüstriyel ürün yapımında kullanılması soyayı tarımsal ürünler arasında önemli bir yere getirmektedir.

'Mucize bitki' olarak bilinen soya hem insan ve hayvan beslenmesinde, hem de sanayide son derece önemlidir. Soya baklagiller familyasından, yetişme şartlarına bağlı olarak uzunluğu 1-1,5 m arasında değişebilen, çok dallı, otsu, kazık köklü yazlık bir baklagil bitkisidir. Tohumlarındaki yağ oranının yüksekliği nedeniyle soya tarımsal ürünlerin sınıflandırılması sırasında yağlı tohumlu bitkiler

içerisinde yer almaktadır. Soya köklerinde havanın serbest azotunu bitkiye bağlayabilen *Rhizobium japonicum* bakterisinin bulunması sebebiyle hem kendi azot ihtiyacını karşılamakta, hem de toprağı bir sonraki ürün ekimi için zenginleştirerek tarımsal açıdan büyük fayda sağlamaktadır (Arıoğlu, 2014).

Soya fasulyesi, besin değeri ile içerdiği mineral ve vitaminler açısından oldukça zengindir. İçeriğinde yüksek miktardaki protein yanında soya fasulyesi lif, kalsiyum ve magnezyum bolca bulunmaktadır. Tohumlarında % 18-24 yağ, % 35-42 protein, % 30 karbonhidrat ve % 5 oranında da mineral, çok sayıda vitamin ve değerli aminoasitler içeren ve toprağa organik madde ile azot sağlayan bir bitki olan soya fasulyesi ülkemizde hem ana ürün hem de ikinci ürün olarak yetiştirilmektedir (Arıoğlı, 2014).

Türkiye'de gıda sektöründe yeni yeni yaygınlaşmaya başlayan tüketiminin dışında soya, ağırlıklı olarak yem sektöründe kullanılmaktadır. Yağı alındıktan sonra geriye kalan küspe bol miktarda protein içerdiğinden, iyi bir hayvan yemi olarak özellikle kanatlı yem rasyonlarında yüksek oranda kullanılmaktadır. Bu sektörde soya yeşil gübre olarak da kullanılmaktadır. Karma yem sektörünün tercih ettiği ilk dört madde içinde tam yağlı soya, soya küspesi, ayçiçeği küspesi ve çiğit küspesi yer alırken ağırlık soya bitkisindedir.

Soya üretimi Türkiye'de Trakya, Marmara, Karadeniz ve Akdeniz Bölgelerinde ana ürün olarak, Ege, Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz Bölgelerinin sulanır tarım alanlarında ise ikinci ürün olarak yapılmaktadır. Soya ekiminin % 87'si Adana, Osmaniye, Mersin, K.Maraş illerini kapsayan Akdeniz bölgesinde, % 8'i Karadeniz Bölgesinde Ordu ve Samsun civarı ile % 0.26'sı Ege bölgesinde gerçekleşmektedir (TÜİK, 2017).

Bitkisel üretimde yer alan girdilerden marjinal oranda yararlanarak, birim girdi miktarından, maksimum gelirin elde edilmesi, tarımsal araştırmaların esas amacıdır. Çeşitlerin genetik yapısına bağlı olarak, yüksek verim elde etmek için uygulanacak olan kültürel işlemlerin başında sulama ve gübreleme gelmektedir. Günümüzde ticari gübreler, tarımsal üretimin en önemli girdilerinden biri olmakla beraber gübrelerin etkin şekilde kullanımı, ürünün ekonomik getirisini önemli ölçüde etkilemektedir. Bilinçli üreticilerle, normal üreticiler arasındaki farkın, uyguladıkları gübre miktarı ve cinsine göre ölçülebileceği, her bitki türü ve toprak tipi için, doğru gübrenin seçimi; miktarı, zamanı ve uygulama şekline verilecek kararın, yılsonunda elde edilecek gelir miktarı üzerine, oldukça fazla etkisinin olduğu bildirilmiştir (Aldrich ve ark. 1978).

Bölgede yapılan çalışmalarda, aşırı sıcaklık nedeniyle ikinci ürün soyanın nodozite bağlayamadığı bu nedenle azotlu gübrelemenin zorunlu olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca yüksek sıcaklığa ek olarak bölge topraklarında, kil oranının fazla olması da dolaylı olarak bakteri faaliyetinin yavaşlamasına neden olmaktadır. Yani, nodozite oluşumu gerçekleşse bile, aşırı kil nedeniyle bakteri faaliyeti istenen düzeyde olmamakta, dolaysıyla bitki yeterli miktarda azotu alamamaktadır (Almaca 1996). Bununla birlikte soya tarla bitkileri arasında azota en fazla gereksinim gösteren bitkilerden birisidir (Sindir ve Dewit, 1975). Diğer kültür bitkilerine kıyasla, soyada azot uygulaması hem miktar olarak daha hassas, hem de daha karmaşık olup, 100 kg tane üretimi için soya bitkisi yaklaşık olarak 10 kg azot kullanmaktadır Hardy ve ark. (1980). Baklagil bitkisi olan soya, gübreleme ile verilen azotu kullanmanın yanı sıra, *Rhizobium* bakterileri ile ortak yaşam sonucu, ihtiyaç duyduğu azotun önemli bir kısmını atmosferden sağlar. Soya fasulyesi, uygun koşullar altında ihtiyaç duyduğu azotun % 40-60'ını fiksasyon yoluyla karşılamaktadır (Ham ve Caldwell, 1978; Hardarson ve ark. 1984; Rennic ve ark. 1982). Atakişi (1978)'ye göre; dekara 6-7 kg saf azot biriktiren soya, kendisinden sonra ekilen bitkinin verimini % 20 kadar artırmakta, başka bir ifadeyle ekildiği toprağa % 21'lik Amonyum sülfat gübresinden 25-30 kg verilmiş gibi zenginleştirmektedir. Hardarson ve ark (1984) soyada maksimum verim için, gerek topraktan gerekse fiksasyon yoluyla mutlaka azota gereksinim duyulduğunu, toprağa verilen azotun artması durumunda, bakteri fiksasyonunun engellendiğini, bu engellemenin derecesi, geniş oranda konukçu bitkiye, bakteri ırkına, bitkinin büyüme devresine, azotun uygulanma dönemine ve

birçok çevresel faktöre bağlı olduğunu saptamışlardır.

Azot dozu uygulamalarının soyada verim üzerine etkisinin değişik şekillerde rapor edildiği, kimilerine göre azotun verimi arttırdığı, kimine göre verimi etkilemediği ve bazılarına göre de bir miktar verimi azalttığı söylenmektedir (Haper, 1974; Woon ve Poter 1986). Bununla beraber azot eksikliği, bitkilerde sararma ve yaprak dökülmesine neden olarak, büyümeyi olumsuz yönde etkilemektedir (Scott ve Aldrich, 1983). Yaz periyodu aşırı sıcak geçen yörelerde ikinci ürün soya tarımında aşılama sonucu bakterinin aktif hale geçmediği, bunun sonucunda da bitkinin ihtiyaç duyduğu azotun ancak topraktan alınarak sağlanabildiği bilinmektedir. Bu nedenle soya yetiştirme mevsiminin aşırı sıcak geçtiği yörelerde azot gübrelemesinin kaçınılmaz olduğu, ancak bu gübrelemenin hangi dozda ve kaç kez uygulanması gerektiği sorusuna çözüm aranmalıdır.

Bu çalışma; Çukurova bölgesinde ikinci ürün soya tarımında farklı azot dozlarının, tohum verimi, bitki gelişimi ve kalite özelliklerine etkisinin tespiti, en uygun azot dozunun belirlenmesi amacıyla kurulmuştur.

Materyal ve Metot

Deneme Materyali

Bu araştırma; Çukurova bölgesinde ikinci ürün soya yetiştiriciliğinde farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin verim ve tarımsal özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2016 yılında Adana, Çukurova Üniversitesi Tarla Bitkileri Araştırma ve Deneme Arazisinde kurulmuş ve yürütülmüştür. Araştırmada; 3. Olgunlaşma grubuna giren, Çukurova Üniversitesinde Prof. Dr. Halis ARIOĞLU tarafından tescil ettirilen Atakişi çeşidi kullanılmıştır.

Deneme Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

Denemenin kurulduğu alanadan ekim öncesi dört farklı yerinden 30 cm derinde toprak örneği alınmıştır. Alınan toprak örnekleri Çukurova Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Analiz Laboraturavında analiz edilmiştir. Deneme yerinin toprağının pH'sı 7.49 olup, genellikle hafif alkali bir özellik göstermektedir. Tuz içeriği ise 0.23 mmhos/cm'dir. Toprağın P_2O_5 içeriği 2.8 kg/da ve K_2O içeriği 70.5 kg/da'dır. Susam tarımı için K_2O içeriği yeterlidir. Fakat P_2O_5 içeriği yeterli düzeyde değildir. Bu eksiklik gübre ile tamamlanmıştır. Toprağın kireç içeriği %25.9 ve organik madde içeriği %1.4 olarak belirlenmiştir.

Denemenin yapıldığı Adana ilinde uzun yıllar ortalamasına göre, yetiştirme dönemi boyunca, aylık ortalama minimum hava sıcaklığı 1.7 – 17.8 °C, maksimum sıcaklığı 37.3 - 43.8 °C ve ortalama sıcaklığı 17.7-28.8 °C arasında değişim göstermiştir. Bu değerler, denemenin yürütüldüğü 2016 yılının aynı dönemine ait değerler ile karşılaştırıldığında, aralarında önemli bir fark olmadığı gözlenmiştir.

Uzun yıllar ortalama değerlerine göre, denemenin yürütüldüğü döneme ait toplam yağış miktarı 188.8 mm iken, 2016 yılında bu değer 300.8 mm olarak gerçekleşmiştir. Bu dönemde düşen yağışın yeterli olmaması nedeni ile, bitkilerin gereksinim duyduğu yağış miktarı sulama ile karşılanmıştır.

Araştırma Yöntemi ve Uygulama Tekniği

Araştırma Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Deneme arazisinde Tesadüf Blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı ve her parsel 4 sıradan oluşacak şekilde kurulmuştur. Ekim yapılacak alanda ön bitki olarak buğday yetiştirilmiştir. Buğday hasadından hemen sonra anız atıkları parçalanıp kültivatör ile yüzlek olarak işlenmiştir. Ekim öncesi bitkinin ihtiyaç duyacağı fosforun tamamı Triple Süper Fosfat gübresi ile karşılanmıştır. Yabancı otlara karşı ekimden önce Treflan ot ilacı (etkili maddesi Trifluralin) dekara 150 cc uygulanmıştır. Yabancı ot ilacı ve fosforlu gübre uygulandıktan sonra toprak tekrar yüzlek olarak işlenerek karışması sağlanmıştır. Tohum yatağı hazırlandıktan sonra parselizasyon işlemi, parseller arası 1 hat (70 cm) boşluk bırakılıp biçimde yapılarak ekim işlemi yapılmıştır. Ekimde tohumlar *Brady rhizobium japonicum* bakterisi ile aşılanmış ve ekim 15.06.2016 tarihinde ve tohumlar 5-6 cm derinliğe düşecek şekilde elle yapılmıştır. Daha sonra ekim sıklığı 70x4 cm olacak şekilde elle seyreltme yapılmıştır. Farklı azot dozlarının verim ve kalite

üzerindeki etkilerinin araştırılacağı bu çalışmada uygulanacak olan azot dozları dekara saf olarak 0 N, 4 N, 6 N, 8 N, 10 N, 12 N. 14 N, 16 N. 18 N, olacak şekilde toplamda 9 parselde oluşmuştur. Her parselin boyu 5 m, en, 2.8 m olacak şekilde toplamda 14 m^2 olarak ayarlanmıştır. Yapılan bu çalışmada uygulanan farklı dozlardaki azot, ekimden önce kontrol parseli dışında tüm parsellere 4 kg/da dozunda Amonyum Sülfat (%21, %24 S), geri kalan gübre miktarı ise Amonyum Nitrat (%33 N) ile karşılanmıştır.

Uygulanan farklı azot dozlarının uygulama zamanı ve uygulanan azot miktarları dekara saf olarak Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Farklı azot dozlarının uygulama zamanı ve uygulanan azot miktarları

Uygulama	Ekim Öncesi	Çiçeklenme Öncesi	Bakla Oluşum Dönemi
0 N(0+0+0)	0	0	0
4 N(4+0+0)	4 kg/da	0	0
6 N(4+2+0)	4 kg/da	2 kg/da	0
8 N(4+4+0)	4 kg/da	4 kg/da	0
10 N(4+4+2)	4 kg/da	4 kg/da	2 kg/da
12 N(4+4+4)	4 kg/da	4 kg/da	4 kg/da
14 N(4+5+5)	4 kg/da	5 kg/da	5 kg/da
16 N(4+6+6)	4 kg/da	6 kg/da	6 kg/da
18 N(4+7+7)	4 kg/da	7 kg/da	7 kg/da

Bitkilerin gelişme durumuna göre gerekli bakım işleri tekniğine uygun olarak zamanı nda yapılmıştır. Ekim ayının ikinci yarısında hasat edilen bitkiler harman makinesinden geçilerek tohumlar ayrılıp, kurutulup temizlendikten sonra tartılarak ağırlıkları bulunmuş ve parsel verimine göre dekara tohum verimi hesaplanmıştır.

İncelenen Özellikler ve Yöntemi

Araştırmada; bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği, bakla sayısı (adet/bitki), tohum verimi (kg/da), protein oranı (%) ve yağ oranı (%) gibi özelliklerin tespitinde INTSOY (International Soybean Program) tarafından geliştirilen yöntemler kullanılmıştır. Bu yönteme göre hasatta her parselden tesadüfen 20 bitki alınıp ve alınan örnek bitkiler üzerinde gerekli ölçüm ve tartımlar yapılanmıştır. Verim değerleri ise; orta iki sıradaki bitkilerin hasadından elde edilip hesaplanmıştır. Araştırmada, incelenen özelliklere ait elde edilen değerler, JUMP 8.1.0. istatistik paket programı kullanılarak, tesadüf blokları deneme desenine göre analiz edilmiştir, sonuçlar ve ortalamalar E.G.F testine göre %5 önem seviyesinde gruplandırılmıştır

Araştırma Bulguları ve Tartışma

İkinci ürün koşullarında, farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin, soyada bitki boyu, ilk bakla yüksekliği ve bakla sayısına etkileri bakımından elde edilen değerler ve EGF(%)'e göre oluşan gruplar Çizelge 2'de; tohum verimi, protein oranı ve yağ oranı değerleri ile EGF(%)'e göre oluşan gruplar ise Çizelge 3'de verilmiştir.

Bitki boyu

Çizelge 2'nin incelenmesinden görüleceği gibi, farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrenin, soyada, bitki boyu üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Dokuz farklı azot dozunun bitki boyu üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük bitki boyu 108.53 cm ile en düşük azot dozunun uygulandığı (0 kg N) kontrol parselinden, en yüksek bitki boyu ise 129.20 cm ile en fazla azotun uygulandığı (18 kg N) parselden elde edilmiştir. Uygulanan azot miktarı arttıkça, bitki boyunda önemli artışlar saptanmıştır.

Soya bir baklagil bitkisi olduğu için, büyüme ve gelişme döneminde topraktan oldukça fazla miktarda azot kaldırmaktadır. Alınan azot, bitkilerde yaprak ve gövde oluşumunu teşvik eder ve bitki bünyesindeki önemli fizyolojik fonksiyonları, ürün miktarını ve ürün kalitesini etkiler. Ayrıca, topraktan alınan azot; bitkilerde kök gelişimi, bitki boyu, gövde kalınlığı, yaprak sayısı ve iriliği, dal sayısı ve uzunluğu ile sürgün gelişimine doğrudan etkili olmaktadır (Arıoğlu,

2014). Yetişme süresi boyunca uygulanan fazla miktardaki azot, bitki boyunda önemli artışlara neden olmaktadır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, benzer araştırmaları yapan araştırıcıların bulguları ile uyum içerisinde olmuştur (Öz,2002; Gan ve ark., 2003; Güneş, 2006; Çalışkan ve ark., 2008; Werder ve ark., 2016)

İlk Bakla Yüksekliği

Çizelge 2'nin incelenmesinden görüleceği gibi, farklı azot dozlarının ilk bakla yüksekliğine etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun ilk bakla yüksekliği üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük ilk bakla yüksekliği 13.73 cm ile (16 kg N) dozunun uygulandığı parselden, en yüksek ilk bakla yüksekliği ise 19.93 cm ile (10 kg N) dozunun uygulandığı parselden elde edilmiştir. Yetişme süresi boyunca uygulanan azot, ilk bakla yüksekliği üzerinde etkilere neden olmaktadır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, benzer araştırmaları yapan araştırıcıların bulguları ile uyum içerisinde olmuştur (Güneş, 2006; İstemil, 2015;Werder ve ark., 2016).

Çizelge 2. Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin soyada bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, dal sayısı ve bakla sayısına etkileri yönünden elde edilen ortalama değerler ve E.G.F. (%5)'e göre oluşan gruplar

Uygulamalar	Bitki boyu (cm)	İlk bakla yüksekliği (cm)	Bakla sayısı (adet/bitki
0 N(0+0+0)	108.53 h	15.27 bcd	45.23 d
4 N(4+0+0)	113.63 g	18.00 ab	49.60 c
6 N(4+2+0)	115.53 fg	19.40 a	50.00 c
8 N(4+4+0)	118.30 ef	14.80 bcd	54.60 b
10 N(4+4+2)	120.00 de	19.93 a	57.50 a
12 N(4+4+4)	122.70 cd	17.67 abc	59.50 a
14 N(4+5+5)	124.20 bc	14.30 cd	59.70 a
16 N(4+6+6)	126.47 ab	13.73 d	59.90 a
18 N(4+7+7)	129.20 a	15.67 bcd	60.00 a
EGF(%5)	2.78	3.70	2.86

Bakla Sayısı

Çizelge 2'nin incelenmesinden görüleceği gibi, farklı azot dozlarının bitki başına bakla sayısı üzerine etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun bitki başına bakla sayısı üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada, en düşük bitki başına bakla sayısı 45.23 adet ile en düşük azot dozunun uygulandığı (0 kg N) kontrol parselinden, en yüksek bitki başına bakla sayısı ise 60.00 adet ile en fazla azotun uygulandığı (18 kg N) parselden elde edilmiştir.

Soyada bakla sayısı verimi oluşturan en önemli unsurdur. Yapılan araştırmalar bakla sayısının verimi artırdığı kanıtlanmıştır. Soya bitkisinde oluşan baklalar her boğumda ortalama olarak 4-5 adet oluşmaktadır. Bitkide oluşacak bakla sayısına, çeşidin genetik özelliği, ekolojik çevre, toprak özellikleri etki etmektedir. Ayrıca yapılan çalışmalarla azotlu gübrelemenin bitkilerde bakla oluşumunu teşvik ettiği belirlenmiştir. Yetişme süresi boyunca uygulanan azotun bitki başına bakla sayısı üzerine etkisinin olumlu olduğu dikkat çekmektedir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, benzer araştırmaları yapan araştırıcıların bulguları ile uyum içerisinde olmuştur (Güneş, 2006; İstemil, 2015; Ferreire ve ark., 2016;Werder ve ark., 2016; Gai ve ark., 2017).

Tohum Verimi

Çizelge 3'ün incelenmesinden görüleceği gibi, farklı azot dozlarının tohum verimine etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun tohum verimi üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük tohum verimi 305.93 kg/da ile en düşük azot dozunun uygulandığı (0 kg N) kontrol parselinden, en yüksek tohum verimi ise 374.57 kg/da ile en fazla azotun uygulandığı (18 kg N) parselden elde edilmiştir.

Soya tarımında azotlu gübre uygulamasının tohum verimi üzerine etkisinin olumlu olduğu ve azot miktarı arttıkça tohum veriminin de arttığı

görülmektedir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, benzer araştırmaları yapan araştırıcıların bulguları ile uyum içerisinde olmuştur (Güneş, 2006; Çalışkan ve ark., 2008; İstemil, 2015; Kuntyastuti ve Suryantini, 2015; Ferreire ve ark., 2016; Gai ve ark., 2017).

Çizelge 3. Farklı Dozlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin Bitki Boyu, Özelliklerine Etkileri Yönünden Elde Edilen Ortalama Değerler ve E.G.F. (%5) Testine Göre Oluşan Gruplar

Uygulamalar	Tohum Verimi (kg/da)	Protein Oranı (%)	Yağ oranı (%)
0 N(0+0+0)	305.93 d	37.34 e	20.37 a
4 N(4+0+0)	325.50 c	37.39 e	19.74 ab
6 N(4+2+0)	328.33 c	37.43 e	19.67 ab
8 N(4+4+0)	350.23 b	37.62 d	19.57 b
10 N(4+4+2)	363.33 ab	38.50 c	18.67 c
12 N(4+4+4)	371.20 a	38.99 b	18.65 c
14 N(4+5+5)	371.13 a	39.07 b	18.21 cd
16 N(4+6+6)	372.97 a	39.15 b	17.86 d
18 N(4+7+7)	374.57 a	39.36 a	17.69 d
EGF(%5)	15.27	0.17	0.74

Protein Oranı

Çizelge 3'ün incelenmesinden görüleceği gibi, farklı azot dozlarının protein oranına etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun protein oranı üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük protein oranı % 37.34 ile en düşük azot dozunun uygulandığı (0 kg N) kontrol parselinde, en yüksek protein oranı ise % 39.36 ile en fazla azotun uygulandığı (18 kg N) parselden elde edilmiştir. Yetişme süresi boyunca uygulanan azot miktarındaki artışlar, protein oranında artışlara neden olmaktadır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, benzer araştırmaları yapan araştırıcıların bulguları ile uyum içerisinde olmuştur (Güneş, 2006; Ray ve ark., 2006; Boroomandi ve ark., 2009).

Yağ Oranı

Çizelge 3'ün incelenmesinden görüleceği gibi, farklı azot dozlarının yağ oranına etkileri EGF(%5) düzeyinde önemli bulunmuş ve istatistiksel olarak farklı gruplar oluşmuştur. Dokuz farklı azot dozunun yağ oranı üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada, en düşük yağ oranı %17.69 ile en yüksek azot dozunun uygulandığı (18 kg N) parselinden, en yüksek yağ oranı ise %20.37 ile en düşük azot dozunun uygulandığı (0 kg N) parselden elde edilmiştir. Yetişme süresi boyunca uygulanan azot miktarındaki artışlar, yağ oranında azalmalara neden olmaktadır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, benzer araştırmaları yapan araştırıcıların bulguları ile uyum içerisinde olmuştur (Güneş, 2006; Ray ve ark., 2006; Boroomandi ve ark., 2009; Ferreire ve ark., 2016).

Sonuçlar

Soyada, dokuz farklı azot dozunun denendiği bu çalışmanın sonuçları incelendiğinde görüleceği gibi uygulanan azot dozunun soya bitkisinde agronomik özellikleri ve kalite özellikleri üzerine etkisi olduğu belirlenmiştir. En yüksek tohum verimini (374.57 kg/da) en fazla azot dozunun uygulandığı 18 kg N/da uygulamasından elde edilmiştir.

Uygulanan azot dozu kalite ve verim açısından önemli bir etkendir. Çok aşırı azotlu gübrelemelerde bitkiler aşırı vejetatif gelişme görülmektedir. Dolayısıyla bitkilerde yatma ve yeşil kalma gibi bazı sorunlar oluşmaktadır. Bu sebeplerden dolayı verim ve kalite düşmektedir. Çok az miktardaki azotlu gübreleme ise, bitkilerin gereksinim duyduğu azot miktarı karşılanmadığından vejetatif gelişme azaldığından verim ve özellikle soyada en önemli kalite parametresi olan protein oranı düşmektedir.

Araştırma bulguları incelendiğinde de görüleceği gibi 12 kg N/da dan daha fazla azot uygulandığında verim artışı devam etmektedir. Fakat uygulanan azot miktarlarına karşılık elde edilen verim artışı çok az olmaktadır. Dolayısıyla dekara 12 kg N uygulamasından fazla miktarda verilen azotlu gübre uygulamasının maliyeti, elde edilen tohum

verimini karşılamadığı için önerilmemektedir. Ayrıca fazla miktarda uygulanan azotlu gübreleme sonucunda bitkiler yeşil kaldığından dolayı hasat süresini uzamaktadır. Yeşil kalma sorununa ek olarak bitkilerde yatma sorunu oluştuğu için hasat zorlaşmakta ve hasat kayıpları artmaktadır.

Çukurova bölgesinde ikinci ürün koşullarında Atakişi soya çeşidi yetiştiriciliğinde verim ve kalite bakımından en uygun azot dozunun dekara 12 kg N olduğu belirlenmiştir.

Kaynaklar

Aldrıch, S.R., Scott, W.O., Leng, E.R., 1978. Modern corn production. A&L Publications, Illinois, USA, 378p.

Almaca, A. 1996. Değişik *bradyrhizobium japonicum* izolatları ile aşılmanın farklı soya çeşitlerinde Gap bölgesinde nodülasyon, N2- fiksasyonu ve verime etkisi. 1.Trakya Toprak ve Gübre

Arıoğlu, H.H. 2014. Yağ bitkileri yetiştirme ve ıslahı ders kitapları yayın No:A-70,Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, 204 s.

Atakişi, İ. K., 1978. Çukurova'da II. Ürün olarak yetiştirilebilecek soya çeşitlerinin önemli tarımsal ve kalite özellikleri üzerinde araştırmalar, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. 126, Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri, 20: 51-54.

Bakal H, Arıoğlu HH, Güllüoğlu L, Kurt C, Onat B (2015). İkinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Bazı Soya Çeşitlerinin Önemli Agronomik ve Kalite Özeliklerinin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2016, 25 (Özel sayı-2) s:125-130.

Boroomandan, P., Khoramivafa, M., Haghi,Y., Ebrahimi,A. 2009. The effects of nitrogen starter fertilizer and plant density on yield, yield components and oil and protein content of soybean (*Glycine max* L. Merr). Pakistan Journal of Biological Sciences. 12(4). p:378-382.

Caliskan, S., Ozkaya, I., Caliskan,M.E., Arslan, M. 2008. The effects of nitrogen and iron fertilization on growth, yield and fertilizer use efficiency of soybean in a mediterranean-type soil. Field Crops Research 108 (2008) 126–132.

Ferreire, A.S., Junior, A.A.B., Werner,F., Zucareli,C., Franchini, J. C., Debiasi,H., 2016. Plant density and mineral nitrogen fertilization influencing yield, yield components and concentration of oil and protein in soybean grains. Bragantia, Campinas, v. 75, n. 3, p.362-370.

Gai,Z., Zhang,J., Li,C. 2017. Effects of starter nitrogen fertilizer on soybean root activity, leaf photosynthesis and grain yield. Plosone 12 (4): e0174841.p:1-15.

Gan, Y., Stulen, I., Keulen, H.V., Kuiper, P.J.C. 2003. Effect of N fertilizer top-dressing at various reproductive stages on growth, N2 fixation and yield of three soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) genotypes. Field Crops Research 80 p:147–155.

Güneş, A. 2006. İkinci ürün soya (*Glycine max (l.) merrill*) tarımında farklı azot doz ve uygulama zamanlarının verim ve verim unsurlarına etkisi. Harran Üniversitesi Fen 128 Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi., 54 s., Şanlıurfa.

Ham, G. E. And Caldwell, A. C., 1978. Fertilizer placement effects on soybean seed yield n fixation and uptake. Agron. J. 70: 779-783.

Haper, J. E., 1974. Soil and symbiotic nitrogen requirements for optimum soybean production. Crop Science. 14: 205-206.

Hardarson, G., Zapata, F. And Danso, S. K. A., 1984. Effect of plant genotype and nitrogen fertilizer on symbiotic nitrogen fixation by soybean cultivars. Plant and Soil. 82: 397-405.

Hardy, R. W. F., Havelka, U. D. And Heytler, P. G., 1980. Nitrogen input with emphasis on N2 fixation in soybeans (f.t. Corbin, editör). World Soybean Research Conference II: Proceedings, Westview Press, Corolado, USA, pp.57-72.

İstemil, H. 2015. İkinci ürün soya (glycine max l.) Tarımında farklı sıra arası ve azot dozlarının verim ve verim unsurlarına etkisi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi.

Kuntyastuti, S. and H. 2016. Effect of nıtrogen fertılızatıon on soybean productıon under two croppıng patterns. Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences, June - 2015; Volume – 3(3). P:316-323.

Öz, M. 2002. Bursa Mustafakemalpaşa ekolojik koşullarında farklı bitki populasyonları ve azot dozlarının soyanın verim ve verim unsurlarına etkisi. Uludağ. Üniv. Zir. Fak. Derg., 16, 165-177.

Ray, J.D., Fritschi, F.B., Heatherly, L.G. 2006. Large applications of fertilizer N at planting affects seed protein and oil concentration and yield in the Early Soybean Production System. Field Crops Research 99. p. 67 – 74.

Rennıc, R. J., Dubets, S., Bole, J. B. and Muendel, H. H., 1982. Denitrogen fixation measured by N15 ısotope dilution in two canadian soybean cultivars. Argon. J. 74: 725-730.

Scott, W. O. And Aldrıch, S. R., 1983. Modern soybean production (second edition). S&A Publications, Inc., Illinois, USA, 230p.

Sındır, T. R. And Dewıt, D., 1975. Phostosynthate and N requirements for seed production by various. Crops Science 189: 565-567.

Werder, F., Junior, A.A. B., Ferreira, A.S., Silva, M.A. de A., Debiasi,H., Franchini, J.C. 2016.Soybean growth affected by seeding rate and mineral nitrogen. Revista Brasileira de

Engenharia Agrícola e Ambiental. v.20, n.8, p.734-738.

Woon, C. K. And Porter, O. A., 1986. Effect of foliar fertilizers on the growth of soybean cultivars. (abstracts) 1809, 10(5):108.

A Study on Plant Characterization of Some Annual Medic Species Grown Naturally in Middle Black Sea Region

Serdal UĞUR[1], Duygu ALGAN[2*], İbrahim AYDIN[2], Ferat UZUN[2]

[1] District Directorate of Agriculture, Buldan/ Denizli, Turkey
[2]Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Ondokuz Mayis, Samsun, TURKEY
[*]Corresponding author: duygu.algan@omu.edu.tr

Abstract

This study was carried out to determine on plant characterization of medic species such as toothed medic (*Medicago hispida* Gaertn.), spotted medic (*Medicago arabica* L.) and black medic (*Medicago lupulina* L.) grown naturally in the Middle Black Sea Region. Samsun (Center, Bafra, Vezirköprü, Terme and Ladik), Amasya (Center, Suluova, Göynücek, Taşova and Hamamözü), Tokat (Center, Artova, Niksar, Zile and Reşadiye) and Ordu (Ünye, Gülyalı, Mesudiye, Akkuş and Perşembe) from two places per county. The seeds collected from each locations were sown in nursery beds, and then grown arranging in a space of 0.8 x 0.8 m in an experimental area. In this study, characterization of each plant species such as growth (erect, semi erect and prostrate), branching patterns (sparse and dense) and hairiness on leaf face (nil, sparse and dense). *M. hispida* and *M. arabica* species had generally 3 growth forms. The *M. lupulina* species was found to be semi erect and prostrate. The *M. hispida* and *M. arabica* species had a dense branching, whereas *M. lupulina* species had dense and sparse branching. *M. lupulina* and *M. hispida* species were generally found (except for a few locations) be nil on leaf face, while all of the *M. arabica* species taken from all locations had nil on leaf face. According to these results, *M. hispida* and *M. arabica* species can be evaluated both by grazing and by harvesting. Thus, it can be said that there are hopeful species in terms of the development of these two new varieties.

Key Words: characterization, forage plant, grassland

Giriş

Ülkemiz meraları geçmişte yapılan aşırı otlatmalar nedeniyle mevcut bitki örtüsünü kaybetmiş ve toprak erozyonu açısından en öncelikli alanlar haline dönüşmüşlerdir. Uzun yılların getirdiği süreçte yorulan ve yıpranan bu doğal kaynaklarımızın bakımı ve ıslahının yapılması sadece hayvancılığımız açısından değil, toprak ve su kaynaklarımızın korunması ve daha birçok bakımdan olumlu bir şekilde bize dönecek etkilere sahip olacaktır. Bu alanların her açıdan daha üretken bir hale gelmesi, elverişli bitki çeşitlerinin bu meralarda hayat hakkı bulabilmesi ile mümkün olacaktır. Bu anlamda erozyonu önleyebilme, simbiyosis yaşama imkan vermesi nedeniyle toprağı nitrojen bakımından zenginleştiren ve onun fiziksel özelliklerini düzelten baklagiller ilk anda akla gelen bitkiler arasındadır. Bu anlamda tek yıllık yonca türleri de kendilerine has bitkisel özellikleri nedeniyle bu işin bir ucundan tutabilecek özelliklere sahip olan bitkisel materyaldir.

Ülkemizin diğer yörelerindeki bitkisel tür zenginliği, fazlasıyla Karadeniz Bölgesi için de geçerlidir. Gerek tek yıllık yoncalar gerekse diğer türler bakımından mera vejetasyonlarında oldukça büyük bir zenginliğe sahip olan Karadeniz Bölgesi doğal vejetasyonları bu anlamda değerlendirilmeyi bekleyen büyük bir potansiyeldir. Bu potansiyelin değerlendirilmesi anlamında ülkemiz için büyük bir öneme sahip olan yabani tek yıllık yonca popülasyonlarının mera ıslahı ve tarla yem bitkisi yetiştiriciliğindeki potansiyellerinin belirlenmesi bu doğal zenginliğimizden faydalanmak için ve daha sonraki aşamalarda gerekli olabilecek ıslah işlemleri için bitkisel özelliklerinin saptanması gerekir. Bu çalışmada; Orta Karadeniz Bölgesi doğal florasından toplanmış olan tek yıllık yonca türlerinin (*Medicago hispida* Gaertn., *Medicago arabica* L. ve *Medicago lupulina* L.) büyüme şekli, dallanma durumu ve yaprak yüzeyinin tüylülüğü gibi karakterizasyon kriterlerine göre özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Denemede, Orta Karadeniz Bölgesi doğal florasında bulunan, tek yıllık yoncalardan *M. hispida*, *M. arabica* ve *M. lupulina* yer almıştır. Tohumların toplandıkları bölgelere ait harita Şekil 1'de yer almaktadır. Araştırmanın yürütüldüğü Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Uygulama Alanı deniz seviyesinden yaklaşık 140 m yüksekliktedir. Deneme alanının toprak yapısı killi ve pH'ı nötrdür. Kireçsiz, hafif tuzlu olan deneme yeri topraklarının, fosfor bakımından yetersiz, potasyum ve organik madde yönünden ise zengin olduğu belirlenmiştir. Denemenin yürütüldüğü alanın uzun yıllar ortalama sıcaklık değeri 14.2 °C iken, denemenin yürütüldüğü 2008 yılında ise bu değer 15.2 °C olmuştur. Uzun yıllar ortalaması olarak yıllık yağış toplamı 670.3 mm, 2008 yılında ise bu değer 708.3 mm olarak tespit edilmiştir. Uzun yıllara ait sıcaklık ve yağış arasındaki ilişkiyi ortaya koyan Kılınç ve ark. (2006) tarafından belirtilen, Walter (1973) yöntemi esas alınarak çizilen klimatik diyagram Şekil 2'de verilmiştir (MGM, 2008).

Tohum toplama işlemi 2007 ve 2008 yılları arasında Haziran-Temmuz döneminde yapılmıştır. Duraklarda seçilen tek bitkilerin üzerindeki bütün meyveler alınmıştır. Meyvelerden çıkartılan tek yıllık yonca tohumları daha sonra +4 °C'de soğuk hava deposunda muhafaza edilmiştir. Eylül ayı ortasında soğuk hava deposundan çıkartılan tohumlar bir süre (5 gün) bekletildikten sonra 15 sn zımparalama işlemine tabi tutulmuştur. Tohumlar ekim ayının ilk haftasında viyollere (her viyol gözüne 1 tohum gelecek şekilde) ekilmiştir. Viollerdeki fidelere çıkış işleminden sonra yağmurlama olarak sulama işlemi yapılmıştır. Kasım ayının ilk haftasında gelişen fideler sıra arası ve sıra üzeri mesafe 0.8 x 0.8 m olacak şekilde 16 metre uzunluktaki sıralara 20 bitki olacak şekilde şaşırtılmıştır. Arazide düzenli olarak yabancı ot temizliği yapılmıştır. Bitkiler arazide kaldığı süre boyunca sulama işlemi yapılmamıştır (Şekil 3).

Bitkiler tarlaya dikildikten sonra yetiştirme mevsimi süresince, gözlem ve ölçümler Uluslararası Bitki Gen Kaynakları Araştırma Enstitüsü'nün (IBPGR, 1991) esasları temelinde, tek yıllık yoncalar için belirtilen karakterizasyon kriterlerine göre yapılmıştır. Bu gözlemler;

Büyüme şekli

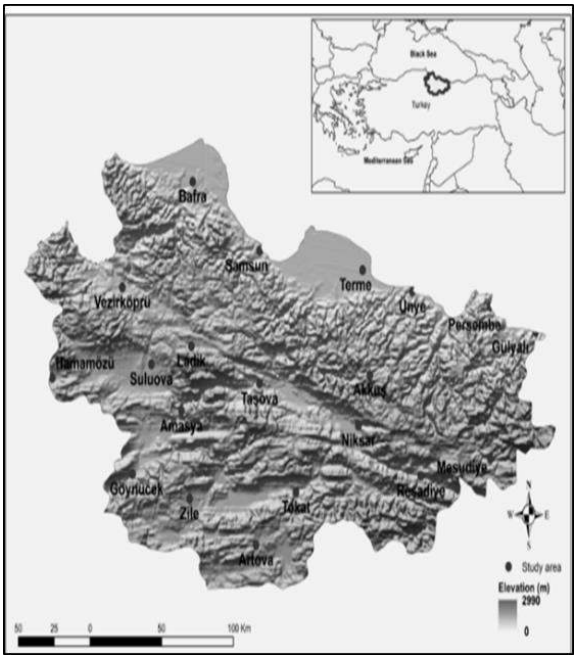
Çiçeklenme dönemi sonunda bitkilerin yatık yarı yatık ve dik gelişme durumları incelenmiş ve bunlara ait veriler alınmıştır.

Dallanma durumları

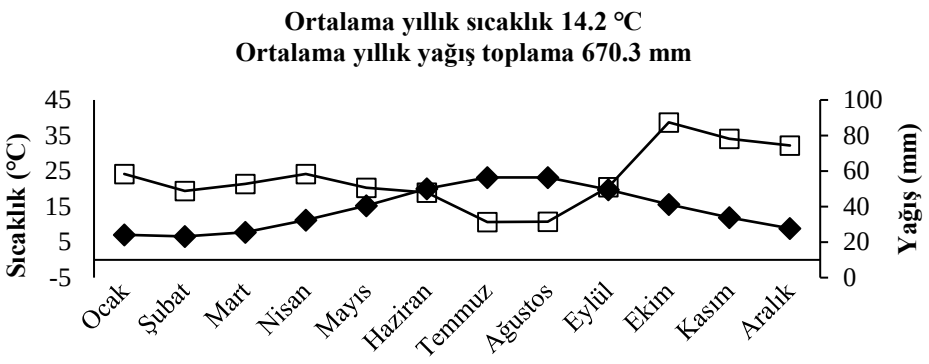
Uluslararası Bitki Gen Kaynakları Araştırma Enstitüsünün kriterlerine göre; bitkilerin dallanma durumları seyrek (<7), sık (>7) olarak belirlenmiştir.

Yaprak yüzeyinin tüylülüğü

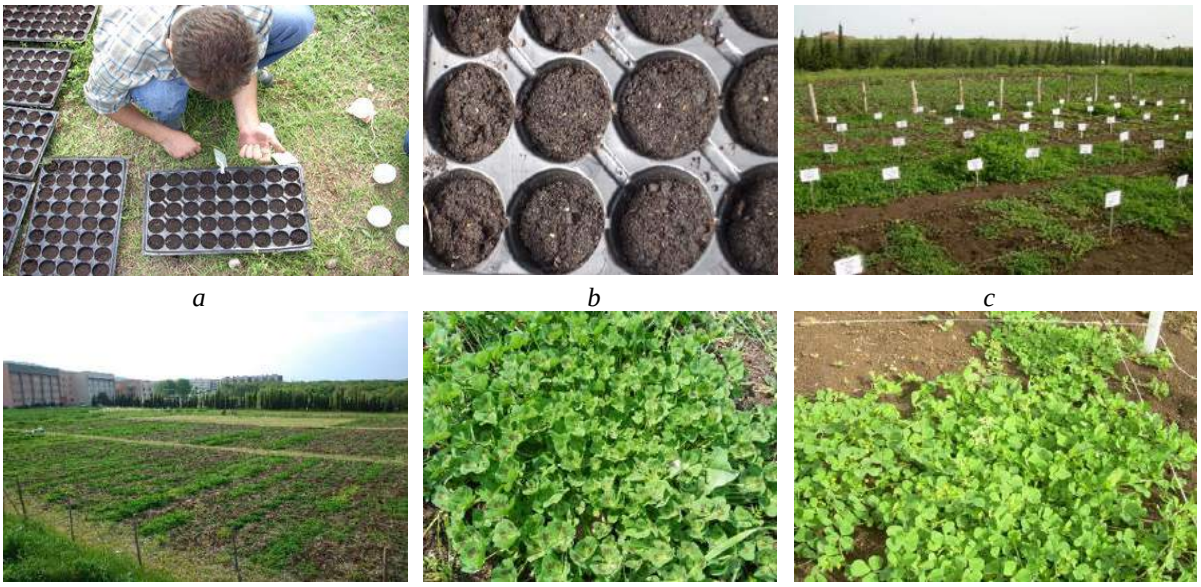
Uluslararası Bitki Gen Kaynakları Araştırma Enstitüsünün kriterlerine göre; seyrek (tüy uzunluğu en yakın tüylerin uzaklığından az), sık (tüy uzunluğu en yakın tüylerin uzaklığından fazla) olarak bitkiler araziye şaşırtıldıktan sonra 3 defa yaprak yüzeyinin tüylülüğü ile ilgili gözlemler alınmış ve bu gözlem sonuçlarına göre tüylülük durumları belirlenmiştir.



Şekil 1. Tek yıllık yonca tohumlarının toplandığı lokasyonlar



Şekil 2. Samsun iline ait uzun yıllar klimatik diyagramı (sıcaklık (♦) ve yağış (□))



a *b* *c*

d *e* *f*

Şekil 3. Medik türlerinin viyollere ekimi (a), torfun viyollere doldurulması (b), lokasyonlara göre dağılım (c), deneme alanı (d) ve bitkilerin genel görünümü (e,f)

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Büyüme şekli

Büyüme şekli bakımından bitkiler yatık, yarıyatık ve dik olarak 3 grup altında incelenmiştir. *M. hispida* ve *M. arabica*'da yapılan gözlemler genel itibarla bu bitkilerin, 3 büyüme formuna sahip olduğunu göstermiştir. *M. lupulina*'da ise gelişmenin yatık ve yarı yatık olduğu görülmüştür (Çizelge 1). Büyüme şekli bitkilerin kullanım alanlarının belirlenmesinde önemli bir özelliktir. Genel olarak yatık veya yarı yatık gelişme gösteren bitkilerin otlatma ve çiğnemeye karşı daha dirençli oldukları bilinmekte ve meralarda tercih edilmektedirler. Buna karşılık dik gelişen bitkiler ise mekanizasyona uygunluğu nedeniyle yem bitkisi üretiminde tercih edilirler (Gençkan,1983).

Bu bilgiler doğrultusunda *M. arabica* L. ve *M. hispida* L. genotiplerinin hem yem bitkisi hem de mera bitkisi olarak, *M. lupulina* L. genotipinin ise mera bitkisi olarak kullanılmasının uygun olduğu söylenebilir.

Dallanma durumu

M. hispida çok fazla dal meydana getirmektedir. Gençkan (1983)'ın bildirdiği gibi kaba yoncalar sık dallanmakta ve yayılıcı bir gövdeye sahiptirler. Dallanma durumu bitkilerin verimi ve kaplama alanını etkileyen önemli özelliklerdendir. Buna göre *M. hispida* genotiplerinin kaplama alanının diğer türlere oranla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. *M. hispida* ilk gelişme döneminde fazla yeşil aksam meydana getirmektedir ve çok kısa vejetasyon süresine sahiptir. *M. arabica* ise seyrek bir

dallanma göstermiştir. *M. arabica*'da dallanma kısa olmakta fakat *M. hispida'*ya göre daha sıkı bir yapı göstermektedir. *M. lupulina* ise sık ve seyrek dallanma göstermiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Medik türlerinin büyüme şekli, dallanma durumu ve yaprak tüylülüğüne ait sınıflandırma

			Büyüme şekli			Dallanma durumu			Yaprak tüylülüğü		
İller	**İlçeler**	**Duraklar**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**
Samsun	Merkez	1	yatık	dik	yatık	sık	sık	sık	yok	yok	seyrek
		2	yarı yatık	dik	---	sık	sık	---	yok	yok	---
	Terme	1	yarı yatık	yarı yatık	yatık	sık	sık	seyrek	yok	yok	sık
		2	yarı yatık	yatık	yarı yatık	sık	sık	seyrek	yok	yok	seyrek
	Ladik	1	yatık	yarı yatık	yatık	sık	sık	seyrek	yok	yok	sık
		2	yatık	---	yatık	sık	---	seyrek	yok	---	seyrek
	Bafra	1	dik	yarı yatık	yatık	sık	sık	seyrek	yok	yok	sık
		2	yarı yatık	yarı yatık	yatık	sık	sık	sık	yok	yok	seyrek
	Vezirköprü	1	yatık	---	yatık	sık	---	seyrek	yok	---	seyrek
		2	yarı yatık	yarı yatık	---	sık	sık	---	yok	yok	---
Amasya	Merkez	1	yarı yatık	yatık	---	sık	sık	---	yok	yok	---
		2	yarı yatık	yarı yatık	yatık	sık	sık	seyrek	yok	yok	seyrek
	Suluova	1	yarı yatık	dik	yarı yatık	sık	sık	sık	yok	yok	seyrek
		2	yarı yatık	dik	---	sık	sık	---	yok	yok	---
	Göynücek	1	yarı yatık	yatık	yarı yatık	sık	seyrek	sık	yok	yok	seyrek
		2	yarı yatık	yarı yatık	yarı yatık	sık	sık	seyrek	yok	yok	seyrek
	Hamamözü	1	yatık	yarı yatık	---	sık	sık	---	yok	yok	---
		2	---	yarı yatık	---	---	sık	---	---	yok	---
	Taşova	1	yarı yatık	---	yatık	sık	---	seyrek	yok	---	seyrek
		2	dik	yatık	yatık	sık	sık	seyrek	yok	yok	sık
Tokat	Merkez	1	dik	yarı yatık	yarı yatık	sık	sık	seyrek	yok	yok	sık
		2	yarı yatık	dik	yarı yatık	sık	sık	sık	yok	yok	sık
	Artova	1	yatık	---	yatık	sık	---	seyrek	yok	---	seyrek
		2	yarı yatık	---	yarı yatık	sık	---	seyrek	yok	---	sık
	Niksar	1	yarı yatık	---	yatık	sık	---	seyrek	yok	---	seyrek
		2	yatık	yarı yatık	yarı yatık	sık	sık	seyrek	yok	yok	seyrek
	Zile	1	yarı yatık	dik	---	seyrek	sık	---	seyrek	yok	---
		2	yarı yatık	dik	yatık	sık	sık	sık	yok	yok	seyrek
	Reşadiye	1	---	---	yarı yatık	---	---	sık	---	---	yok
		2	yarı yatık	yarı yatık	yarı yatık	sık	sık	sık	yok	yok	seyrek
Ordu	Ünye	1	yarı yatık	yarı yatık	yatık	sık	sık	seyrek	yok	yok	seyrek
		2	yarı yatık	yarı yatık	---	sık	sık	---	yok	yok	---
	Gülyalı	1	yatık	yarı yatık	yatık	sık	sık	sık	seyrek	yok	seyrek
		2	yarı yatık	yarı yatık	yarı yatık	sık	sık	seyrek	yok	yok	seyrek
	Mesudiye	1	yatık	yarı yatık	yatık	sık	sık	sık	yok	yok	yok
		2	yarı yatık	yarı yatık	---	sık	sık	---	yok	yok	---
	Akkuş	1	yarı yatık	yarı yatık	---	sık	sık	---	yok	yok	---
		2	yatık	yarı yatık	---	sık	sık	---	yok	yok	---
	Perşembe	1	yarı yatık	yarı yatık	yarı yatık	sık	sık	sık	yok	yok	seyrek
		2	yatık	yarı yatık	yatık	sık	sık	seyrek	yok	yok	seyrek

--- şeklinde belirtilen duraklarda bitkiye rastlanmamıştır, **1:** *Medicago hispida* Gaertn.; **2:** *Medicago arabica* L.; **3:** *Medicago lupulina* L.

Yaprak yüzeyinin tüylülüğü

Yapılan gözlemler sonucu *M. arabica*'da tüylülük görülmemiştir. *M. hispida*'da Ordu Gülyalı 1. ve Tokat Zile 1. duraklarından alınan bitkilerde tüylülük görülmüştür. *M. lupulina*'nin yaprak yüzeyinde ise seyrek ve sık olarak

tüylülük gözlenmiştir. Tokat Reşadiye 1 ve Ordu Mesudiye 1. duraktan alınan *M. lupulina*'da yaprak yüzeyi tüysüzdür. *M. arabica*'da ise tüm duraklardan alınan bitkilerde yaprak yüzeyi tüysüzdür.

Yaprak tüylülüğünün yem bitkilerinde kalite ve özellikle hayvan tercihlerinde etkili olan bir faktör olduğu bilinmektedir. Kaba yapıya ve tüylü dokuya sahip bitkiler meralarda hayvanlar tarafından tercih edilmeyebilir (McKay ve ark., 2001). Buna göre *M. lupulina* ve *M. hispida*'da birkaç lokasyonuna ait tek yıllık yoncalar dışındaki materyalde yaprak yüzeyi tüylülüğü görülmemiştir (Çizelge 1). Özellikle hayvan tercihini temel alan ıslah çalışmalarında bu materyaller önerilebilir. Mera tipi olarak seçim yapılırken yaprak yüzeyinin tüylülüğü dikkate alınmalıdır.

Sonuçlar

Karakterizasyon kriterleri bakımından 3 medik türünden *M. hispida* ve *M. arabica* bitkilerinin ön plana çıktığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre; Orta Karadeniz Bölgesi'nden toplanan tek yıllık yonca türlerinin bu kriterler bakımından incelenen özelliklerinin oldukça farklılık gösterdiği söylenebilir. Tür içerisinde meydana gelen bu farklılıkların nedeni tohumların alındığı durakların iklim ve coğrafi yapısıyla ilgili olduğu düşünülmektedir. Her iki tek yıllık yonca türü için incelenen özellikler dikkate alındığında, çalışmadan elde edilen sonuçlar ilerleyen yıllarda mera ve yem bitkisi olarak yeni çeşitlerin geliştirilmesi için ümit vericidir.

Teşekkürler

Finansal destek TÜBİTAK tarafından sağlanmıştır (Proje no:107 O 087).

Kaynaklar

Geçkan, S., 1983. Yem Bitkileri Tarımı, Ege Üniversitesi, Bornova İzmir, 9.

IBPGR, 1991. Descriptors for Annual Medicago/Descripteurs pour Medicago annuelles. International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy.

Kılınç, M., Kutbay, H.G., Yalçın, E., Bilgin, A., 2006. Bitki ekolojisi ve sosyolojisi uygulamaları. Palme Yayıncılık, Ankara.

McKay, H.V., Milsom, T.P., Feare, C.J., Ennis, D.C., O'Connell, D.P., Haskell, D.J., 2001. Selection of forage species and the cretion of alternetive feeding ares for dark-bellied brent geese (*Branta bernicla*) in southern UK coastal areas. Agriculture, Ecosystems and Environment, 84: 99-113.

MGM, 2008 Samsun Meteroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları.

Walter, H., 1973. Vegetation of the earth, and ecologicalsystems of the geo-biosphere. Springer- Verlag, New York, Inc.

Determination of Morpho-Agronomic Traits of Some Annual Medic Species Grown in Natural Flora of the Middle Black Sea Region

Serdal UĞUR[1], Duygu ALGAN[2*], İbrahim AYDIN[2], Ferat UZUN[2]

[1]District Directorate of Agriculture, Buldan/ Denizli, Turkey
[2]Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Ondokuz Mayis, Kurupelit, Samsun, Turkey
[*]Corresponding author: duygu.algan@omu.edu.tr

Abstract

This study was carried out to determine morpho-agronomic traits of medic species such as toothed medic (*Medicago hispida* Gaertn.), spotted medic (*Medicago arabica* L.) and black medic (*Medicago lupulina* L.) in natural flora of the Middle Black Sea Region. In this purpose, the seed of each species were collected from two places per county of provinces such as Samsun (Center, Bafra, Vezirköprü, Terme and Ladik), Amasya (Center, Suluova, Göynücek, Taşova and Hamamözü), Tokat (Center, Artova, Niksar, Zile and Reşadiye) and Ordu (Ünye, Gülyalı, Mesudiye, Akkuş and Perşembe). The seeds collected were sown in nursery beds and then grown in a space of 0.8 x 0.8 m in an experimental area. The studied traits of each plant species were plant height, real plant height and width and length of leaf. The plant height, real plant height, width and length of leaf *M. hispida* were determined as 37.67-94.33, 4.6-29.6, 0.98-2.32 and 0.68-2.16 cm, respectively, whereas that of *M. arabica* were found as 25.00-81.67, 5.6-38.8, 1.38-2.82 and 1.34-3.28 cm, respectively. The corresponding values in *M. lupulina* were 20.33-66.33, 3.2-18.2, 0.52-2.28 and 0.38-1.34 cm, respectively. These results indicated that inter-species differences indicated that there are genetic variations for these species in Middle Black-Sea Region.

Key Words: Characterization, Improvement, Location, Lucerne, Yield

Giriş

Geleneksel olarak tüm dünyada çok yıllık bitkilere odaklanılmasına rağmen, yaz döneminde sınırlı yağış alan meralarda tek yıllık yoncalar çok yıllıklara göre daha iyi performans gösterebilmektedir (Ocumpaugh ve ark., 1998).

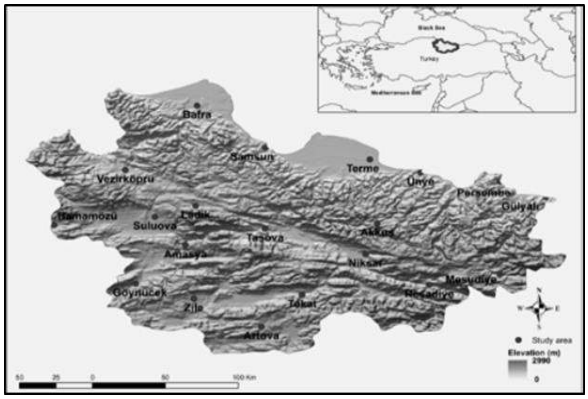
Akdeniz havzasının doğal florasından toplanıp ıslah edilerek geliştirilen medik çeşitleri- Avustralya'dan ABD'ye kadar- bugün dünyanın birçok ülkesinde özellikle mera ıslahında ve tahıl-nadas şeklindeki tarım sisteminde tahıl ile alt ekim şeklinde etkin bir şekilde kullanılırken, ülkemiz florasında yaygın olarak bulunan bu doğal kaynaklara yıllardır ilgisiz kalınmıştır. Halbuki ülkemizde hüküm süren iklim şartları, mevcut tahıl ekiliş alanları, nadasa bırakılan geniş tarım alanları, meralarımızın durumu ve hayvansal üretimde beslenmeden kaynaklanan yetersizlikler dikkate alındığında, tek yıllık yoncaların kaba yem üretiminde büyük bir potansiyel taşıdığı görülecektir. Özellikle kıraç şartlarda gelişme yeteneği nedeniyle, mediklerin tek yıllık baklagiller arasında özel bir yeri vardır. Bu nedenle, ülkemizin doğal florasında bulunan tek yıllık yoncaların, farklı ekolojik kesimlerdeki yayılışlarını ve verim potansiyellerini ortaya koymak gerekir. Bugün dünyada -13 türe ait olmak üzere- ticari amaçla birçok medik çeşidi geliştirilmiştir. Bu bitkiler dünyanın birçok ülkesinde kaba yem kaynağı olarak tarımsal üretim içinde gittikçe önem kazanmaktadır. Bahse konu ülkelerin tarımında mediklerin bu denli önemsenmesinin ana nedeni, değişik ekolojik şartlar için uygun medik çeşitlerinin ıslah edilerek çiftçilere sunulmuş olmasıdır.

Tek yıllık yoncalar kısa vejetasyon süreli olmaları, sert tohumluk özelliği göstermeleri, yatık veya yarı yatık gelişme özellikleri yanında alkali topraklara adapte olabilmeleri nedeniyle çayır ve mera ıslahında büyük değer taşımaktadırlar. Yağışın 200-300 mm olduğu yerlerde yetişebilen bu türler, rüzgâr erozyonu olan yerlerde toprağın tutulmasında da büyük öneme sahiptirler. Uygun iklim koşullarında bu bitkilerin tohumları sonbahar yağışlarıyla birlikte çimlenir ve kış boyu gelişmelerini sürdürerek hayvanlar için özellikle kış aylarında otlatma için iyi bir kaba yem kaynağıdırlar (Uğur, 2009). Bu

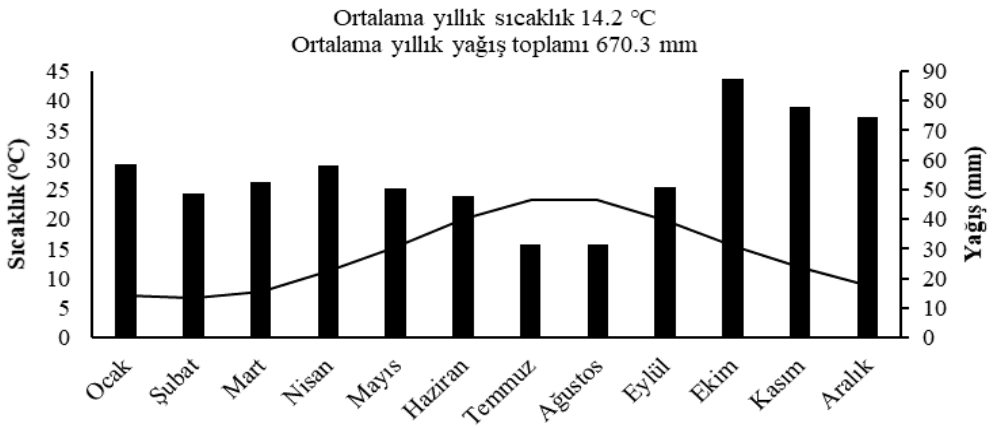
çalışmada, yurdumuzun Orta Karadeniz Bölgesi doğal florasında kendiliğinden yetişen bazı tek yıllık yonca türlerinin morfolojik özelliklerinin belirlenerek daha sonraki yıllarda ıslah çalışmaları için temel olabilecek bilgilerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmada ilk olarak; 2007 ve 2008 yıllarında Orta Karadeniz Bölgesi (35º01'27"-38º03'23" Doğu boylamları; 40º06'59"-41º33'39" Kuzey enlemleri; rakım aralığı = 18-1190 m) doğal florasında kendiliğinden yetişen, tek yıllık yoncalardan kaba yonca (*Medicago hispida* Gaertn.), arap yoncası (*M. arabica* L.) ve şerbetçi otu yoncası (*M. lupulina* L.) türlerinin olgun bitkilerinden meyveler toplanmıştır. Toplama işlemi, Samsun (Merkez, Bafra, Vezirköprü, Terme ve Ladik), Amasya (Merkez, Suluova, Göynücek, Taşova ve Hamamözü), Tokat (Merkez, Artova, Niksar, Zile ve Reşadiye) ve Ordu (Ünye, Gülyalı, Mesudiye, Akkuş ve Perşembe) illerine bağlı ilçelere ait ikişer durak olmak üzere 40 lokasyonda gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Lokasyonlar arasındaki mesafe minimum 20 km olmuştur. Deneme alanının toprak yapısı killi ve pH'sı nötrdür. Kireçsiz, hafif tuzlu olan deneme yeri toprakları, fosfor bakımından yetersiz, potasyum ve organik madde yönünden ise zengin olduğu belirlenmiştir. Denemenin yürütüldüğü alanın uzun yıllar ortalama sıcaklık değeri 14.2 ºC iken, denemenin yürütüldüğü 2008 yılında ise bu değer 15.2 ºC olmuştur. Uzun yıllar ortalaması olarak yıllık toplam yağış 670.3 mm olurken bu değer 2008 yılında ise 708.3 mm olarak tespit edilmiştir (Şekil 2; MGM, 2008). Toplanan olgun meyveler tohum zararlılarına karşı korumak amacıyla 2 gün süreyle kapalı bir ortamda fumigasyon işlemine tutulmuşlardır. Daha sonra havalandırılan meyveler her tür için ayrı ayrı harmanlanmış ve tohumlar elde edilmiştir. Elde edilen tohumlar ekim işlemi zamanına kadar +4 ºC'da muhafaza edilmişlerdir. Tohumlar, 2008 yılı Ekim ayı başında sert ve geçirimsiz tohum kabuğu nedeniyle dormansi özelliğini ortadan kaldırmak için sıfır numara zımpara kâğıdı ile 10 kez sürtmek suretiyle zımparalama işlemine tabi tutulmuşlardır. Fide yetiştirme ortamı olarak kullanılacak olan viyollere önce viyollerin gözlerine üst taraftan 2.0 cm kadar boşluk kalacak şekilde torf doldurulmuştur. Daha sonra zımparalanan tohumlar viyollere ekilmişlerdir. Ekim işlemini müteakiben tohumların üzeri 1.5 cm kadar kalınlıkta torf ile örtülmüştür. Her bir gözdeki tohum ve torfun birbirine daha iyi bir şekilde temasının sağlanması için ise üstten viyol gözlerine bastırma işlemi yapılmıştır.



Şekil 1. Medik genotiplerinin toplandığı lokasyonlar



Şekil 2. Samsun iline ait uzun yıllar sıcaklık (−) ve yağış ( ) diyagramı

Denemeye ait bütün tohumların viyollere ekimleri bu şekilde yapıldıktan sonra seraya yerleştirilen bütün viyoller üniform bir şekilde sulanmışlardır. Viyollerin gözlerinden fidelerin çıkış yapıp 2-3 cm kadar boylandığı dönemde DAP gübresi suda eritilerek fidelerin daha güçlü bir şekilde gelişmeleri sağlamak amacıyla eşit miktarda uygulanmıştır.

Bu şekilde her lokasyonu temsilen yetiştirilen 20 fide 7-8 cm kadar boylanınca 0.8 x 0.8 m sıra aralığı ve sıra üzeri mesafe ile Kasım ayının başında ön bitkisi buğday olan tarlaya şaşırtılmışlardır. Şaşırtma işlemi, Samsun ilinde koordinatları 41º 21'Kuzey enlemi ve 36º 15' Doğu boylamı ile rakımı 140 m olan, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Araştırma ve Uygulama Alanı'nda yapılmıştır. Deneme alanında düzenli olarak yabancı ot temizliği yapılmış ancak yetiştirme periyodu boyunca sulama yapılmamıştır.

Bitkiler tarlaya dikildikten sonra yetiştirme mevsimi süresince, gözlem ve ölçümler Uluslararası Bitki Gen Kaynakları Araştırma Enstitüsü'nün (IBPGR, 1991) karakterizasyon esasları temelinde, tek yıllık yoncalar için belirtilen kriterlere göre yapılmıştır. Buna göre bitki boyu toprak seviyesinden bitkinin en uç noktası arasındaki mesafe, bitki yüksekliği ise toprak seviyesi ile bitkinin yatmadan yukarıya doğru yükselebildiği en üst seviye olarak kayda geçirilmiştir. Bitki boyu ve gerçek bitki boyu ölçümleri %50 çiçeklenme döneminde arazide yapılmıştır. Bitkinin yerden olan doğal bitki boyu beş bitkiden alınan bitki boyu rakamlarının ortalaması olarak düzenlenmiştir. Bitkiler aynı anda %50 çiçeklenme dönemine ulaşmadıkları için düzenli bir şekilde gözlemler devam etmiş ve çiçeklenmesini yarılamış olanlarda bitki boyu ölçümleri alınmıştır. Yaprak eni ve boyunun ölçümlerinde% 50 çiçeklenme döneminde olan 5 bitkinin orta yaprakçığından yaprak enine ve boyuna ait değerlerinin ortalaması alınmıştır Çalışmadan elde edilen sonuçlar, standart sapmaları hesaplanarak değerlendirilmiştir (Tosun, 1998).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Bitki boyu

Bitki boyu açısından bitkiler incelendiğinde, *M. hispida*'da en düşük bitki boyu ortalama 37.67 cm ile Vezirköprü 1. durağa ait bitkilerden elde edilmiştir. En yüksek bitki boyu ise ortalama 94.33 cm ile Bafra 1. durağa ait bitkilerden tespit edilmiştir (Çizelge 1). *M. arabica* türünde en düşük bitki boyu ortalaması 25.00 cm ile Göynücek 2. durağa ait bitkilerden elde edilirken, en yüksek bitki boyuna ise ortalama 81.67 cm ile Terme 1. durağa ait bitkiler sahip olmuştur. Davis (1970), *M. arabica*'da bitki boyunun 20-60 cm arasında olduğunu bildirmektedir. Çalışmada belirttiğimiz bitki boyu değerleri bu değerlerden biraz yüksektir. Bu farklılık çalışmanın kontrollü arazi şartlarında yürütülmüş olmasından kaynaklanmış olabilir. *M. lupulina*'da en düşük bitki boyu ortalaması 20.33 cm ile Artova 2. durağa ait bitkilerden elde edilmiştir. En yüksek bitki boyu ise ortalama 66.33 cm ile Terme 1. durağa ait bitkilerde saptanmıştır. Gençkan (1983), *M. lupulina*'da bitki boyunun 10-60 cm, Davis (1970), ise 15-60 cm arasında değiştiğini belirtmektedir. Genel ortalama olarak en yüksek bitki boyu *M. hispida* (60.21 cm) en düşük bitki boyu ise *M. lupulina* (40.38 cm) bitkisine aittir. Görüldüğü üzere, çalışmada kaydedilen bitki boyları, araştırıcıların, daha önce belirttikleri bitki boylarından oldukça fazladır. Bu durum Karadeniz Bölgesinin medik türleri açısından oldukça uygun ekolojik şartlara sahip olmasından kaynaklanabilir (Kutbay ve ark., 1995).

Toprak üzerinden uzun ve dallanmış gövde oluşturan genotipler doğal olarak toprağı daha iyi örtecek ve bu bitkinin asıl olarak değerlendirildiği az yağış alan ekolojilerde olası rüzgar erozyonunun olumsuz etkilerini azaltabilecektir. Diğer yandan uzun bitki boyu, genotiplerin kuru ot verimlerinin de yüksek olacağı anlamına gelmektedir. Nitekim Karakurt (2014), tüylü, yaygın ve koca fiğ ile yaptığı çalışmada bitki boyu ile kuru ot verimi arasında pozitif ilişki ($p<0.01$) olduğunu ifade etmiştir. Bu durumda göre verimliliğin istenildiği ıslah çalışmalarında bu özellik dikkate alınarak genotipler selekte edilebilir.

Çizelge 1. Medik türlerinin bitki boyu ve gerçek bitki boyuna ilişkin ortalamalar

İller	İlçeler	Duraklar	Bitki boyu (cm) 1 (Ort ± SS)	Bitki boyu (cm) 2 (Ort ± SS)	Bitki boyu (cm) 3 (Ort ± SS)	Gerçek bitki boyu (cm) 1 (Ort ± SS)	Gerçek bitki boyu (cm) 2 (Ort ± SS)	Gerçek bitki boyu (cm) 3 (Ort ± SS)
Samsun	Merkez	1	55.67 ± 11.55	54.67 ± 1.53	43.00 ± 1.73	15.4 ± 4.0	36.4 ± 4.7	5.4 ± 0.5
		2	60.33 ± 8.74	50.67 ± 3.07	---	11.4 ± 3.0	38.8 ± 6.4	---
	Terme	1	57.67 ± 6.81	81.67 ± 1.53	66.33 ± 5.51	12.2 ± 5.4	10.2 ± 2.0	6.4 ± 2.5
		2	62.67 ± 5.86	60.00 ± 7.00	37.00 ± 4.58	9.2 ± 3.6	11.2 ± 2.6	4.0 ± 1.0
	Ladik	1	40.67 ± 5.03	39.33 ± 8.14	35.33 ±15.01	12.4 ± 5.0	10.2 ± 2.8	3.8 ± 2.3
		2	41.33 ± 8.39	---	29.67 ± 3.21	10.4 ± 4.3	---	4.2 ± 1.6
	Bafra	1	94.33 ± 10.97	62.33 ± 5.03	40.67 ± 5.03	24.0 ± 4.2	18.8 ± 6.4	7.3 ± 2.3
		2	93.00 ± 4.36	62.33 ± 9.29	45.67 ±17.04	29.6 ± 4.6	15.6 ± 7.0	5.4 ± 3.8
	Vezirköprü	1	37.67 ± 16.62	---	22.67 ± 4.93	6.5 ± 2.4	---	5.2 ± 1.5
		2	66.67 ± 5.69	55.67 ± 1.53	---	17.0 ± 8.8	10.4 ± 1.1	---
Amasya	Merkez	1	59.67 ± 5.51	46.00 ± 7.94	---	20.4 ± 3.5	5.6 ± 0.5	---
		2	63.33 ± 7.64	52.33 ± 3.03	28.33 ± 5.69	9.4 ± 1.8	10.0 ± 3.7	4.0 ± 0.7
	Suluova	1	68.33 ± 7.57	73.67 ± 1.53	42.33 ± 2.52	19.4 ± 8.1	21.0 ± 7.0	18.2 ± 2.5
		2	65.33 ± 5.51	53.67 ± 9.81	---	15.0 ± 2.2	25.6 ± 3.6	---
	Göynücek	1	50.67 ± 66.0	26.00 ± 9.00	35.33 ± 3.79	12.2 ± 2.9	13.0 ± 2.3	7.2 ± 1.9
		2	67.67 ± 6.66	25.00 ± 4.58	33.67 ± 7.09	21.4 ± 5.2	11.0 ± 1.0	4.6 ± 1.1
	Hamamözü	1	64.33 ± 2.08	28.67 ± 4.16	---	8.6 ± 4.0	7.4 ± 3.8	---
		2	---	57.33 ± 2.31	---	---	13.0 ± 1.6	---
	Taşova	1	48.33 ± 2.89	---	49.00 ± 1.00	9.8 ± 1.5	---	6.6 ± 1.1
		2	61.00 ± 5.57	52.00 ± 1.73	38.67 ± 4.04	7.8 ± 3.7	13.2 ± 4.3	4.8 ± 1.5
Tokat	Merkez	1	67.00 ± 7.21	28.67 ± 5.51	45.67 ± 5.13	17.8 ± 3.3	6.8 ± 2.6	6.6 ± 4.7
		2	53.00 ± 5.00	65.33 ± 6.66	50.00 ± 2.65	18.4 ± 4.6	37.8 ± 3.6	7.0 ± 3.1
	Artova	1	69.00 ± 13.20	---	43.67 ±10.02	29.0 ± 3.0	---	7.2 ± 2.8
		2	83.00 ± 1.00	---	20.33 ± 6.43	23.2 ± 6.1	---	5.0 ± 2.9
	Niksar	1	68.00 ± 4.36	---	44.00 ± 1.89	15.8 ± 4.3	---	3.2 ± 1.6
		2	59.67 ± 8.74	56.67 ± 7.09	49.67 ± 7.09	17.4 ± 8.6	11.0 ± 1.2	7.0 ± 1.9
	Zile	1	53.67 ±10.26	32.67 ± 2.59	---	11.2 ± 1.3	24.2 ± 7.1	---
		2	71.67 ± 7.64	63.33 ±10.41	50.67 ± 5.13	10.2 ± 3.4	23.4 ± 2.7	6.4 ± 2.2
	Reşadiye	1	---	---	49.67 ± 1.53	---	---	13.0 ± 2.8
		2	43.00 ± 10.82	47.00 ± 4.58	34.00 ± 6.93	10.4 ± 6.8	7.8 ± 1.9	5.8 ± 1.5
Ordu	Ünye	1	61.67 ± 9.07	32.67 ± 2.52	41.00 ±13.34	17.6 ± 1.9	7.8 ± 2.0	8.4 ± 3.2
		2	66.67 ± 5.69	44.00 ± 2.65	---	9.0 ± 4.2	9.6 ± 1.7	---
	Gülyalı	1	47.00 ± 8.19	76.00 ±13.45	39.67 ± 4.51	4.6 ± 0.9	18.6 ± 2.4	6.2 ± 1.3
		2	42.33 ± 2.08	55.67 ± 4.51	39.67 ± 1.53	16.6 ± 6.0	8.2 ± 2.5	5.2 ± 2.9
	Mesudiye	1	66.33 ± 4.16	68.00 ± 10.44	39.67 ± 2.52	11.0 ± 5.8	18.4 ± 5.9	4.8 ± 1.3
		2	77.67 ± 4.93	65.33 ± 5.03	---	17.0 ± 6.2	11.8 ± 2.2	---
	Akkuş	1	51.33 ± 4.73	61.33 ± 2.08	---	8.2 ± 2.9	12.0 ± 2.4	---
		2	38.67 ± 4.04	31.67 ± 1.53	---	9.2 ± 4.2	10.6 ± 0.5	---
	Perşembe	1	46.67 ± 6.03	71.67 ± 5.69	39.00 ± 7.94	10.4 ± 1.5	13.8 ± 4.0	7.4 ± 2.1
		2	63.33 ± 15.04	73.67 ± 3.21	36.67 ± 8.50	6.8 ± 2.2	10.0 ± 1.9	6.6 ± 2.3

(--- bitkiye rastlanmamıştır) (**1:** *Medicago hispida* Gaertn.; **2:** *Medicago arabica* L.; **3:** *Medicago lupulina* L.) (**Ort:** Ortalama; **SS:** Standart Sapma)

Gerçek bitki boyu

Gerçek bitki boyu bakımından *M. hispida*'da en düşük değer ortalama 4.6 cm ile Ordu Gülyalı 1. durağına ait bitkilerden elde edilirken, en yüksek değer ise, ortalama 29.6 cm ile Samsun Bafra 2. durağa ait bitkilerde saptanmıştır (Çizelge 1). *M. arabica*'da en düşük gerçek bitki boyu ortalaması 5.6 cm ile Amasya Merkez 1. durağa ait bitkilerden elde edilmiştir. En yüksek değer ise 38.8 cm Samsun Merkez 2. durağa ait

bitkilerde görülmüştür. *M. lupulina*'da ortalama 3.2 cm ile en düşük gerçek bitki boyu değeri Tokat Niksar 1. durağına ait bitkilerde tespit edilmiştir. En yüksek değer ise ortalama 18.2 cm ile Amasya Suluova 1. durağa ait bitkilerden elde edilmiştir. *M. hispida*'da en düşük gerçek bitki boyu 4.6 cm iken, bu bitkinin ortalama bitki boyu ise 47.00 cm ile olarak ölçülmüştür. *M. arabica* bitkisinde ise gerçek bitki boyunun en düşük olduğu ortalama 5.6 cm'lik değer, bitki boyu ölçümleri sonucunda 46.00 cm olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde *M. lupulina*'da Tokat Niksar 1. duraktaki bitkilerin gerçek bitki boyu 3.2 cm iken, aynı durağa ait bitki boylarının ortalaması ise 44.00 cm olarak tespit edilmiştir. Gerçek bitki boyu açısından *M. arabica* bitkisi 15.24 cm ile en yüksek değere sahipken *M. lupulina* bitkisi ise 6.44 cm ile en düşük değerde görülmüştür. Gerçek bitki boyu ile bitki boyu arasındaki gözlemlenen değerlerin farklı olması, bu bitkilerin, tarla tarımı içinde veya otlatma amacıyla yetiştirilmesinde önemli bir kriterdir. Çünkü bitki boyunun küçük olması tarım alet ve makineleri ile hasadını zorlaştırmakta ve hatta imkansızlaştırması nedeniyle bu bitki ile oluşturulan yem bitkisi tesislerinden otlatmak suretiyle yararlanmak gerektiği ortaya çıkmaktadır. Zaten tüm dünyada değerlendirilmeleri genel olarak bu şekildedir. Tohum hasadı için de bitkilerin kısa boylu olmalarında bir mahsur yoktur. Çünkü kuruyan meyvelerin toprağa dökülmeleri beklenmekte ve dökülen meyveler topraktan emiş yapmak suretiyle hasat işlemi tamamlanmaktadır. Özellikle yatık ve yarı yatık gelişme formundaki bitkilerin kullanım alanlarının belirlenmesinde bitkiye ait her iki boy özelliğinin de bilinmesinde fayda vardır. Nitekim herhangi bir bitkinin bitki boyu yüksek, gerçek bitki boyunun kısa olması halinde, karışımlar içinde kullanılmak suretiyle yem bitkisi olarak değerlendirilmesi de mümkün olabilecektir. Bu nedenle bitki boyu uzun genotiplerin kullanım alanlarının tespiti için ileride karışımlar içindeki performanslarını belirlemeye yönelik çalışmaların yapılması gerekir. Çünkü uzun boylu bitkiler ile birlikte yetiştirilen medikler karışımlar içinde ışık rekabeti nedeniyle daha yukarılara boy uzatabilmektedirler

Yaprak boyu

Alınan gözlemler ve ölçümler sonucunda *M. hispida* ve *M. arabica*'nın yeşil aksam bakımından *M. lupulina*'dan daha üstün olduğu görülmektedir. Denemedeki gözlemler sonucunda ise *M. lupulina*'nın yeşil kalma özelliği *M. arabica* ve *M. hispida*'ya göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Yaprak boyu bakımından M. *hispida* bitkisinde en düşük değer ortalama olarak 0.68 cm ile Ordu Gülyalı 1. durağa ait bitkilerden elde edilmiştir. En yüksek yaprak boyu ise 2.16 cm ile Samsun Terme 2. durağa ait bitkilerde saptanmıştır. *M. arabica*'da en düşük yaprak boyu 1.34 cm ile Amasya Hamamözü 2. durağa ait bitkilerden elde edilmiştir. En yüksek ortalama yaprak boyu ise 3.28 cm ile Samsun Merkez 1. durağa ait bitkilerden elde edilmiştir. *M. lupulina*'da ise 0.38 cm ile en düşük ortalama Tokat Artova 2. durağa ait bitkilerden elde edilmiştir. En yüksek yaprak boyu ise 1.34 cm ile Samsun Terme 1. durağındaki bitkilere aittir (Çizelge 2). Yaprak özellikleri ve boyutu yem bitkilerinde önemli kriterlerden birisidir (Davis, 1970). Yaprakların, bitkinin besin maddelerince en zengin kısımlarından biri olması üretilen otun kalitesi ile doğrudan ilişkilidir En yüksek yaprak boyu *M. arabica* (2.08 cm) bitkisine aittir.

Yem bitkilerinde yaprak eni ve boyu birbirini tamamlayıcı iki unsurdur. Hayvan beslenmesinde kullanılan kaba yemlerin yeşil aksamlarının fazla olması isteniyorsa, yapraklarının fazla ve büyük olması arzulanır. Vejetatif aksamlarının iriliği bu bakımdan seleksiyon kriterlerinden bir tanesidir. Bilindiği üzere bitkilerde yaprak yüzeyinin artması birim alandan daha yüksek miktarda yaprak verimi, bu da daha fazla sindirilebilir kuru madde anlamına gelmektedir. Çünkü yem bitkilerinin sindirilebilirliği en yüksek olan bitki kısmı çiçek aksamı ve yapraklardır (Aydın ve Uzun, 2015; Forbes ve Coleman, 1993). Bu noktadan hareketle *M. hispida* ve *M. arabica*'nın *M. lupulina*'ya göre daha kaliteli kaba yem sağlayabileceği söylenebilir.

Çizelge 2. Medik türlerinin yaprak eni ve yaprak boyuna ilişkin ortalamalar

			Yaprak eni (cm)			Yaprak boyu (cm)		
İller	**İlçeler**	**Duraklar**	**1 (Ort ± SS)**	**2 (Ort ± SS)**	**3 (Ort ± SS)**	**1 (Ort ± SS)**	**2 (Ort ± SS)**	**3 (Ort ± SS)**
Samsun	Merkez	1	2.18 ±0.23	2.82 ± 0.45	1.00 ± 0.10	1.82 ±0.18	3.28 ± 0.24	1.00 ± 0.12
		2	1.96 ±0.09	2.78 ± 0.46	---	1.62 ±0.25	2.98 ± 0.18	---
	Terme	1	1.84 ±0.15	1.38 ± 0.25	1.60 ± 0.23	1.54 ±0.13	1.86 ± 0.34	1.34 ± 0.24
		2	2.28 ±0.15	1.44 ± 0.35	1.28 ± 0.28	2.16 ±0.38	1.88 ± 0.24	1.20 ± 0.24
	Ladik	1	1.48 ±0.31	1.88 ± 0.36	1.34 ± 0.26	1.38 ±0.28	2.22 ± 0.23	1.08 ± 0.15
		2	2.06 ±0.21	---	1.30 ± 0.24	1.96 ±0.23	---	1.08 ± 0.19
	Bafra	1	2.02 ±0.08	1.92 ± 0.11	1.30 ± 0.25	1.62 ±0.08	1.92 ± 0.26	1.18 ± 0.39
		2	1.66 ±0.17	2.00 ± 0.44	1.58 ± 0.15	1.32 ±0.18	2.28 ± 0.57	1.06 ± 0.05
	Vezirköprü	1	1.72 ±0.16	---	1.64 ± 0.33	1.50 ±0.14	---	1.24 ± 0.17
		2	1.42 ±0.14	2.00 ± 0.44	---	1.36 ±0.36	2.36 ± 0.36	---
Amasya	Merkez	1	1.70 ±0.22	1.72 ± 0.30	---	1.48 ±0.16	2.02 ± 0.47	---
		2	1.82 ±0.23	1.76 ± 0.34	1.34 ± 0.15	1.44 ±0.21	1.80 ± 0.25	0.96 ± 0.15
	Suluova	1	2.22 ±0.18	2.04 ± 0.57	1.74 ± 0.26	1.86 ±0.11	1.92 ± 0.38	1.08 ± 0.13
		2	1.50 ±0.12	1.82 ± 0.24	---	1.30 ±0.21	2.14 ± 0.59	---
	Göynücek	1	1.46 ±0.30	2.18 ± 0.29	1.28 ± 0.13	1.14 ±0.23	2.38 ± 0.22	0.94 ± 0.11
		2	1.82 ±0.50	1.92 ± 0.31	0.88 ± 0.11	2.02 ±0.34	2.34 ± 0.34	0.64 ± 0.09
	Hamamözü	1	2.32 ±0.39	1.59 ± 0.29	---	1.80 ±0.16	1.98 ± 0.28	---
		2	---	1.60 ± 0.23	---	---	1.34 ± 0.21	---
	Taşova	1	1.62 ±0.31	---	1.02 ± 0.22	1.54 ±0.29	---	0.86 ± 0.17
		2	1.64 ±0.23	1.82 ± 0.25	1.52 ± 0.41	1.50 ±0.07	1.94 ± 0.29	1.14 ± 0.44
Tokat	Merkez	1	2.28 ±0.31	1.76 ± 0.27	1.50 ± 0.10	1.56 ±0.37	1.96 ± 0.30	1.18 ± 0.08
		2	2.06 ±0.27	2.46 ± 0.21	1.50 ± 0.23	1.76 ±0.15	2.50 ± 0.25	1.18 ± 0.16
	Artova	1	1.84 ±0.25	---	1.50 ± 0.20	1.44 ±0.15	---	0.86 ± 0.17
		2	1.90 ±0.35	---	0.52 ± 0.04	1.50 ±0.16	---	0.38 ± 0.04
	Niksar	1	1.68 ±0.08	---	1.44 ± 0.15	1.50 ±0.14	---	0.94 ± 0.09
		2	1.52 ±0.13	1.54 ± 0.23	1.48 ± 0.26	1.00 ±0.19	1.96 ± 0.50	0.92 ± 0.15
	Zile	1	1.50 ±0.34	1.90 ± 0.25	---	1.20 ±0.42	2.16 ± 0.18	---
		2	1.86 ±0.36	2.24 ± 0.47	1.52 ± 0.33	1.82 ±0.24	1.92 ± 0.37	1.06 ± 0.15
	Reşadiye	1	---	---	0.80 ± 0.10	---	---	0.58 ± 0.08
		2	1.90 ±0.29	1.54 ± 0.15	1.06 ± 0.11	1.62 ±0.29	1.76 ± 0.26	0.90 ± 0.16
Ordu	Ünye	1	1.58 ±0.23	1.84 ± 0.04	1.50 ± 0.14	1.34 ±0.17	2.08 ± 0.18	1.06 ± 0.15
		2	1.44 ±0.26	2.06 ± 0.19	---	1.32 ±0.25	2.04 ± 0.74	---
	Gülyalı	1	0.98 ±0.04	2.18 ± 0.72	2.28 ± 0.92	0.68 ±0.13	2.10 ± 0.76	0.72 ± 0.22
		2	2.08 ±0.18	1.90 ± 0.51	0.98 ± 0.11	2.00 ±0.28	2.34 ± 0.38	0.90 ± 0.20
	Mesudiye	1	1.36 ±0.21	1.84 ± 0.46	1.24 ± 0.11	1.40 ±0.24	2.10 ± 0.43	0.92 ± 0.08
		2	1.78 ±0.38	1.76 ± 0.38	---	1.30 ±0.35	2.10 ± 0.44	---
	Akkuş	1	1.58 ±0.19	1.68 ± 0.32	---	1.26 ±0.09	1.90 ± 0.22	---
		2	1.52 ±0.31	1.66 ± 0.18	---	1.38 ±0.22	2.06 ± 0.19	---
	Perşembe	1	2.00 ±0.16	1.40 ± 0.14	1.12 ± 0.22	1.62 ±0.13	1.50 ± 0.22	0.86 ± 0.17
		2	1.46 ±0.11	1.38 ± 0.08	1.26 ± 0.15	1.42 ±0.11	1.48 ± 0.30	1.08 ± 0.42

(--- bitkiye rastlanmamıştır) (**1:** *Medicago hispida* Gaertn.; **2:** *Medicago arabica* L.; **3:** *Medicago lupulina* L.) (**Ort:** Ortalama; **SS:** Standart Sapma)

Yaprak eni

Yaprak eni bakımından *M. hispida* bitkisinde en düşük değer ortalama 0.98 cm ile Ordu Gülyalı 1. durağa ait bitkilerden elde edilmiştir. En yüksek değer ise 2.32 cm ile Amasya Hamamözü 1. durağa ait bitkilerde saptanmıştır (Çizelge 2). *M. hispida* 'nın yapraklarının ince olması ve yapraklarının en ve boyundaki büyüklüğün çok fazla belirgin olmamasına rağmen, bitkinin dallanma durumu da göz önünde bulundurularak yeşil aksamı daha fazla olmuştur. *M. arabica*'da ise en düşük yaprak enine ait ortalama değer 1.38

cm ile Samsun Terme 1. ve Ordu Perşembe 2. durağa ait bitkilerden elde edilmiştir. En yüksek değer ise 2.82 cm olarak Samsun Merkez 1. durağa ait bitkilerde saptanmıştır. *M. lupulina*'da ise en düşük değer 0.52 cm ortalaması ile Tokat Artova 2. durağa ait bitkilerden elde edilmiştir. En yüksek ise 2.28 cm ile Ordu Gülyalı 1. durağına ait bitkilerde belirlenmiştir. Genel ortalama olarak en yüksek yaprak eni *M. arabica* (1.87 cm) bitkisine aittir. Delenay (1972), yaprakçık genişliğinin verimi önemli derecede etkilediğini vurgulamıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular Rumbaug ve ark. (1988) ile Davis (1970) 'in bildirdiği değerlerle uyumlu, Small ve Brookes (1990)'ın bildirdiği değerlerden yüksektir.

Sonuçlar

Bitkisel karakterler bakımından 3 medik türünden *M. hispida* bitki boyu ve daha fazla yeşil aksam oluşturması bakımından, *M. arabica* ise gerçek bitki boyu ile yaprak eni ve yaprak boyu bakımından ön plana çıkmıştır. Orta Karadeniz Bölgesi'nden toplanan tek yıllık yonca türlerinin morfolojik özellikleri bakımından oldukça farklılık gösterdiği ve incelenen özelliklerin birim alandan elde edilen verimi ve kaliteyi etkilediğinden dolayı ıslah çalışmaları açısından son derece zengin bir genetik kaynağın olduğu söylenebilir.

Teşekkürler

Finansal destek TÜBİTAK tarafından sağlanmıştır (Proje no:107 O 087).

Kaynaklar

Aydın, İ., Uzun, F., 2015. Çayır-Mera Amenajmanı ve Islahı (3. Baskı). OMÜ, Ziraat Fak., Ders Kitabı No: 9, Samsun 313 s.

Davis, P.H., 1970. Flora of Turkey and Easyt Aegean Islands. Edinburgh, 497-55pp.

Delenay, R.H., 1972. Morphological Features of Alfalfa Clones and Their Relation to Photosynthesis and Respiration. PhD. Diss. Agronomy Dep. Uni. of Arizona, USA, Abst. 33-224.

Forbes, T.D.A., Coleman, S.W., 1993. Forage intake and İngestive Behaviour of Cattle Grazing Old World Bluestems. Agronomy Journal 85: 808-816.

Geçkan, S., 1983. Yem Bitkileri Tarımı, Ege Üniversitesi, Bornova İzmir, 9.

IBPGR, 1991. Descriptors for Annual Medicago/Descripteurs pour Medicago annuelles. International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy.

Karakurt, E., 2014. Bazı Fiğ Türlerinde Verim ve Verim Unsurları Arasındaki İlişkilerin Path Analizi ile Değerlendirilmesi. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi, 1(1): 10-16.

Kutbay, H.G., Kılınç, M., Karaer, F., 1995. Bafra Nebyan Dağı ve Çevresinin Florası. Turkish Journal of Botany, 19 (3): 345-371.

MGM, 2008 Samsun Meteroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları.

Ocumpaugh, W.R., Bade, D.H., Cassida, S.W., Coleman, W.R., Grichar, M.A., Pitman, W.D., Smith, G.R., 1998. Limits of Adaptation of a Burr Medic Selection Naturalized in South Texas. Forage and Grassland Cong. P. Georgstown, 148-152pp.

Rumbaug, M.D., Graves, W.L., Caddel, J.L., Mohammed, R.M., 1988. Variability in a Collection of Alfalfa Germplazm from Morocco. Crop Science, 28: 605-609.

Small, E., Brookes, B.S., 1990. A Numerical Taxonomic Analysis of The *Medicago littorallis -M. truncatula* Complex. Canadian Journal of Botany, 68: 1667-1674.

Tosun, F., 1998. Tarımda Uygulamalı İstatistik Metotları. OMÜ Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No: 1, 2. Baskı, Samsun.

Uğur, S., 2009. Orta Karadeniz Bölgesi Doğal Florasından Toplanan Bazı Tek Yıllık Yonca Türlerinin (medik) Fenolojik, Morfolojik ve Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 54s.

Determination of Phenological Characteristics of Some Annual Medic Species Grown Naturally in Middle Black Sea Region

Serdal UĞUR[1], Duygu ALGAN[2*], İbrahim AYDIN[2], Ferat UZUN[2]

[1] District Directorate of Agriculture, Buldan/ Denizli-TURKEY
[2]Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Ondokuz Mayis, Samsun-TURKEY
[*]Corresponding author: duygu.algan@omu.edu.tr

Abstract

This study was carried out to determine phenological of medic species such as toothed medic (*Medicago hispida* Gaertn.), spotted medic (*Medicago arabica* L.) and black medic (*Medicago lupulina* L.), which are grown naturally in the Middle Black Sea Region. The seeds of each species collected from two places per county of provinces such as Samsun (Center, Bafra, Vezirköprü, Terme and Ladik), Amasya (Center, Suluova, Göynücek, Taşova and Hamamözü), Tokat (Center, Artova, Niksar, Zile and Reşadiye) and Ordu (Ünye, Gülyalı, Mesudiye, Akkuş and Perşembe) were sown in nursery beds, and then grown in a space of 0.8 x 0.8 m in an experimental area. In this study, days from seedling emergence to first flowering and fruit forming, seed count in fruit and 1000-seed weight as the phenological traits were evaluated. These values in *M. hispida* varied between 160-176 days, 189-197 days, 17-52 seeds and 1.12-4.21 g, whereas that of *M. arabica* varied between 160-176 days, 185-209 days, 21-65 seeds and 1.68-3.58 g, respectively. The values of *M. lupulina* ranged from 160 to 176 days, 189 to 209 days, each fruit had only one seed and 10 plants had 10 seeds and ranged from 1.06 to 8.46 g. According to the results of the research it can be sad that these species have genotypes which can be used in range improvement due to their potential of producing high quality hay.

Key Words: medic, improvement, seed yield

Giriş

Yem bitkileri yetiştiriciliği hayvan varlığımızın kaba yem ihtiyacını karşılamada, önemli bir role sahiptir. Çayır ve meralarımız, aşırı ve erken otlatma, geç otlatma ve bakım işlerinin yapılamaması nedeniyle ile önemli ölçüde tahrip olmuştur. Bununla birlikte son zamanlarda entansif ve yarı entansif tarıma daha fazla uyum gösteren melez ve kültür hayvanlarımızın sayısında da yerli ırklara kıyasla önemli artışlar meydana gelmiştir. Dolayısı ile gittikçe entansif tarıma daha yatkın hale gelen mevcut hayvan varlığımızın kaba yem ihtiyacını karşılamak için yem bitkileri ekim alanlarının ve verimlerinin arttırılması zorunluluk haline gelmiştir (Yolcu ve Tan, 2008). Yem bitkileri, hayvansal üretimin en önemli girdilerden birini oluşturan yemi sağlamasının yanı sıra, toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerine, kendisini takip eden kültür bitkilerinin verim ve kalitesine olumlu etkilerde bulundukları bilinmektedir. Çok değişik iklim ve toprak özelliklerine sahip olan ülkemizde, yem bitkileri gerek kıyı bölgelerimizde, gerekse Orta ve Geçit bölgelerimizde ana ürün ve ikinci ürün olarak üretimde yer alma olanağına sahiptir. Baklagil yem bitkileri, organik tarım sisteminde yeşil gübreleme yolu ile ana bitkinin ihtiyacı olan azot gereksiniminin hemen hemen tamamını veya önemli bir bölümünü karşılayabilmektedir (Açıkgöz ve ark., 2005). Türkiye doğal florasının en yaygın baklagil türlerinden olan tek yıllık yonca türleri, hem toprak verimliliğini iyileştirmek ve devam ettirmek hem de meraların ıslahı için önemli bir doğal kaynaktır. Bununla birlikte tek yıllık yonca türleri hakkında var olan bilgi birikimi oldukça azdır (Aydın ve ark., 2015). Bu araştırmada; bazı tek yıllık yonca türlerinin (*M. hispida*, *M. arabica* ve *M. lupulina*) fenolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Denemede, Orta Karadeniz Bölgesi doğal florasında bulunan, tek yıllık yoncalardan *M. hispida*, *M. arabica* ve *M. lupulina* yer almıştır. Tohumların toplandıkları iller ve bağlı oldukları

duraklara ait harita Şekil 1'de yer almıştır. Tohumlar, Orta Karadeniz Bölgesinde Samsun ilinde Merkez, Bafra, Vezirköprü, Terme ve Ladik; Amasya ilinde Merkez, Suluova, Göynücek, Taşova ve Hamamözü; Tokat ilinde Merkez, Artova, Niksar, Zile ve Reşadiye; Ordu ilinde Ünye, Gülyalı, Mesudiye, Akkuş ve Perşembe ilçesinden ikişer duraktan olmak üzere 40 yerden toplanmıştır. Toprak yapısı killi ve pH'ı nötr, kireçsiz, hafif tuzlu olan, fosfor bakımından yetersiz, potasyum ve organik madde yönünden ise zengin olan deneme alanın toprak özellikleri Çizelge 1'de sunulmuştur. İklim özellikleri bakımından ise uzun yıllar ortalama sıcaklık değeri 14.2 °C iken, 2008 yılında ise bu değer 15.2 °C olarak kaydedilmiştir. Uzun yıllar ortalaması olarak yıllık yağış toplamı 670.3 mm iken 2008 yılında ise 708.3 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 2; MGM, 2008). Duraklarından toplanan tohumlar öncellikle sera koşullarında viyollere ekilmiştir. Viyollerde yetişen genç fideler daha sonra Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Deneme Alanında 0.8 x 0.8 m olacak şekilde araziye şaşırtılmıştır. Yabancı ot temizliği düzenli olarak yapılmıştır ancak yetiştirme periyodu boyunca sulama işlemi yapılmamıştır.

Bitkiler tarlaya dikildikten sonra yetiştirme mevsimi süresince, gözlem ve ölçümler Uluslararası Bitki Gen Kaynakları Araştırma Enstitüsü'nün (IBPGR, 1991) esasları temelinde, tek yıllık yoncalar için belirtilen karakterizasyon kriterlerine göre yapılmıştır. Buna göre;

İlk çiçeklenme süresi

5 bitki seçilmiş ve bu bitkilerin ilk çiçeklenme tarihleri kayıt edilmiştir. Çiçeklenme tarihine ait gözlemler 3'er günlük periyotlarda alınmıştır.

İlk meyve oluşum süresi

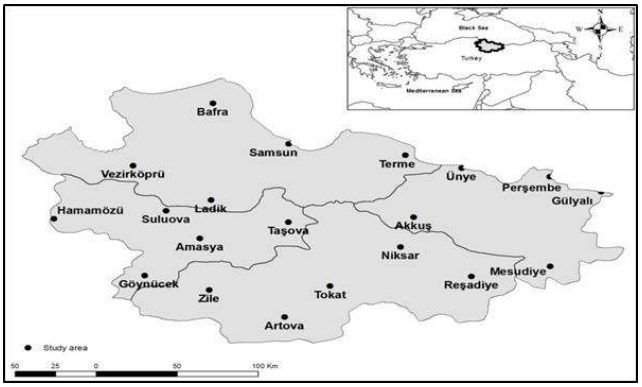
5 bitki seçilmiş ve bu bitkilerin ilk meyve oluşum tarihleri kayıt edilmiştir. Meyve oluşumuna ait gözlemler 3'er günlük periyotlarda alınmıştır.

Meyvedeki tohum sayısı

Harmanlama işlemi sırasında rastgele 10 meyve alınarak içindeki tohum sayıları belirlenmiştir.

1000 tane ağırlığı

Harmanlama işlemi yapıldıktan sonra (4 x 100) rastgele seçilen tohumların ağırlıkları hesaplanmıştır.



Şekil 1. Tek yıllık yonca tohumlarının toplandığı lokasyonlar

Çizelge 1. Deneme alanına ait toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri

*Toprak Özellikleri	Analiz Değeri	Derecesi
% işba	71.00	killi
pH	6.85	nötr
% $CaCO_3$	---	---
% total tuz	0.11	hafif tuzlu
P_2O_5 (kg/da)	2.40	çok az
K_2O (kg/da)	74.00	fazla
% Organik madde	3.15	fazla

*Samsun Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Laboratuarında yaptırılmıştır.

Çizelge 2. Samsun iline ait uzun yıllar ve 2008 yılına ait ortalama sıcaklık ve aylık toplam yağış ortalaması

Aylar	Uzun yıllar		2008	
	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)
Ocak	7.1	58.4	4.1	42.7
Şubat	6.6	48.8	5.8	67.9
Mart	7.8	52.7	11.4	36.8
Nisan	11.2	58.3	13.6	48.0
Mayıs	15.3	50.6	15.0	40.7
Haziran	20.0	47.9	20.5	35.8
Temmuz	23.2	31.3	24.1	20.7
Ağustos	23.2	31.5	25.8	0.4
Eylül	19.8	50.9	21.0	74.6
Ekim	15.6	87.4	16.7	128.8
Kasım	11.9	78.1	13.3	109.5
Aralık	8.9	74.4	11.5	102.4
Ort.	**14.2**	**670.3**	**15.2**	**708.3**

(**Ort:** Ortalama)

Araştırma Bulguları ve Tartışma

İlk çiçeklenme süresi

M. hispida, *M. arabica* ve *M. lupulina* açısından çiçeklenme süresi 160 gün ile 176 gün arasında değişmektedir (Çizelge 3). Bütün bitkilerde olduğu gibi, erkencilik yem bitkilerinde önemli bir ıslah kriteridir. Kaba yem üretimi amacıyla yem bitkilerinde hasadın baklagil yem bitkilerinde %10 ile tam çiçeklenme döneminde yapılması önerilmektedir (Acar ve ark., 2004). Yem bitkilerinde ilk çiçeklenme tarihi hasat zamanı açısından büyük önem taşır. İlk çiçeklenme tarihi ilk meyve oluşumunu da etkileyeceğinden dolayı erkencilik açısından ilk çiçeklenme süresi önemli bir özelliktir. Buna göre incelenen genotipler arasında ilk çiçeklenme tarihi bakımından 16 günlük bir fark görülmektedir. Karşılaşılan bu farklılık gerek mera gerekse yem bitkisi olarak kullanımda önemli bir zaman dilimidir. Bu durum göstermektedir ki ilk çiçeklenme tarihi bakımından incelenen materyalde yüksek düzeyde varyasyon bulunmaktadır. Varyasyonun bu denli geniş olması ıslah çalışmaları açısından umut verici bir özelliktir.

İlk meyve oluşum süresi

M. hispida bitkisinde ilk meyve oluşumu süresi 189. günde olurken, son meyvenin oluşumu ise 197. günde gerçekleşmiştir. *M. arabica*'da ise ilk meyve oluşumu 185. gün, son meyve oluşumu ise 209. günde tespit edilmiştir. *M. lupulina* 'da ise ilk meyvenin 189. günde oluştuğu görülmektedir. Bu bitkide son meyve oluşumu ise 209. günde gerçekleşmiştir (Çizelge 3). İlk meyve oluşum süresi bakımından gerek türler arasında gerekse türler içi değişkenlik fazladır. Buna göre *M. hispida* 8 gün gibi kısa bir sürede meyve oluşumunu tamamlarken, bu süre *M. arabica*'da 24, *M. lupulina*'da ise 20 gün gibi bir süreye yayılmıştır.

Meyvedeki tohum sayısı

Meyvedeki tohum sayısı bakımından *M. hispida*'da en az tohum 17 tane ile Amasya Suluova 2. durak ve Ordu Mesudiye 1. durak bitkilerinden elde edilmiştir. En fazla tohum sayısı ise 52 tane olarak Ordu Ünye 2. durağa ait bitkilerden elde edilmiştir. Bunu da 45 tane tohum ile Ordu Perşembe 1. durak ve Amasya Merkez 1. durağa ait bitkiler izlemiştir. *M. arabica*'da ise 21 tane tohum ile Amasya Merkez 1. durağa ait bitkilerden en az tohum elde edilmiştir. En fazla tohum sayısı ise 65 tane ile Ordu Mesudiye 2. duraktaki bitkilere aittir. Bu değeri 62 tane tohum ile Samsun Bafra 1. durağa ait bitkiler izlemiştir. *M. lupulina*'da ise her bir meyve içerisinde tek tohum olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla 10 meyve içerisinde 10 tane tohum elde edilmiştir (Çizelge 4). Tek yıllık yoncalar ülkemiz için önemli mera ve yem bitkisi potansiyeli taşımaktadır. Meyvedeki tohum sayısına göre bu bitkilere ait yüksek

düzeyde tohumluk sorununun olacağı söylenebilir. Gerçekten de, bu bitkilerin hem dekara tohum verimleri düşük, hem de tohumluk üretimleri de oldukça zor olacaktır. Bu anlamda bitkideki meyve sayısı, meyvedeki tohum sayısı ve 1000 tane ağırlığı tohum verimini etkileyen özellikler olup, bu özellikler bakımından üstün genotiplerin tohum veriminin de yüksek olması beklenebilir.

Çizelge 3. Medik türlerinin ilk çiçeklenme ve meyve oluşum günlerine ait ortalama değerler

			İlk çiçeklenme süresi (gün)			İlk meyve oluşum süresi (gün)		
İller	**İlçeler**	**Duraklar**	***M.hispida***	***M.arabica***	***M.lupulina***	***M.hispida***	***M.arabica***	***M.lupulina***
Samsun	Merkez	1	168	164	168	193	193	197
		2	172	160	---	193	189	---
	Terme	1	172	172	164	197	193	193
		2	172	164	168	189	197	197
	Ladik	1	172	164	172	193	205	193
		2	172	---	168	197	---	205
	Bafra	1	160	168	176	189	189	209
		2	172	172	168	189	197	201
	Vezirköprü	1	168	---	172	193	---	209
		2	172	176	---	193	201	---
Amasya	Merkez	1	172	168	---	193	189	---
		2	172	176	176	189	189	209
	Suluova	1	164	176	172	193	189	197
		2	164	164	---	189	193	---
	Göynücek	1	176	168	172	193	197	189
		2	176	172	160	193	201	189
	Hamamözü	1	164	164	---	189	193	---
		2	---	172	---	---	189	---
	Taşova	1	172	---	172	189	---	197
		2	176	168	172	197	189	193
Tokat	Merkez	1	164	172	164	193	193	209
		2	172	168	168	189	209	193
	Artova	1	168	---	168	193	---	197
		2	176	---	165	189	---	193
	Niksar	1	164	---	176	189	---	193
		2	176	164	168	197	185	189
	Zile	1	176	172	---	189	189	---
		2	168	164	168	189	189	189
	Reşadiye	1	---	---	172	---	---	197
		2	160	168	172	193	193	197
Ordu	Ünye	1	172	172	172	189	201	197
		2	160	168	---	189	201	---
	Gülyalı	1	172	160	160	193	193	189
		2	176	164	172	189	199	197
	Mesudiye	1	168	172	172	193	193	197
		2	164	160	---	193	185	---
	Akkuş	1	172	172	---	185	189	---
		2	172	172	---	189	197	---
	Perşembe	1	172	172	160	193	189	209
		2	172	172	172	193	189	197

--- şeklinde belirtilen duraklarda bitkiye rastlanmamıştır.

Bin tane ağırlığı

Bin tane ağırlığı bakımından *M. hispida*'nın toplandığı duraklar arasında en düşük değere sahip olan durak Ordu Gülyalı 1. duraktır ve bu değer 1.12 g olarak hesaplanmıştır. En yüksek 1000 tane ağırlığı ise 4.21 g ile Ordu Akkuş 1. ve Ordu Mesudiye 2. duraklarındaki bitkilere aittir. *M. arabica*'da en düşük 1000 tane ağırlığı 1.68 g ile Amasya Göynücek 2. durağa ait bitkilerden elde edilmiştir. En yüksek 1000 tane ağırlığı ise 3.58 g ile Samsun Merkez 2. durağa ait bitkilerde saptanmıştır. Bu değeri 3.41 g ile Amasya Hamamözü 1. durağa ait bitkiler izlemektedir. *M. lupulina*'da en düşük 1000 tane ağırlığı 1.06 g ile Ordu Gülyalı 2. durağa ait bitkilerden elde edilmiştir. En yüksek 1000 tane ağırlığı ise 8.46 g ile Amasya Merkez 2. durağa ait bitkilerde belirlenmiştir. Bu değeri 6.74 g 1000 tane ağırlığı ile Tokat Niksar 2. duraktan alınan bitkiler izlemektedir (Çizelge 4). *M. lupulina*'nın tohumlarının daha büyük olmasından dolayı *M. arabica* ve *M. hispida*'ya göre 1000 tane ağırlıkları bakımından daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Tek yıllık yoncalarda da diğer bitkilerde de olduğu gibi, 1000 tane ağırlığı tohum verimini etkileyen önemli bir özelliktir. Tek yıllık yoncalarda tohumların çok küçük olması nedeniyle, tohumun ziyan olmaması için

ekilecek olan tohumluk miktarının belirlenmesinde de bu özellikten yararlanılmaktadır (Şehrali, 2002).

Çizelge 4. Medik türlerinin meyvedeki tohum sayısı ve bin tane ağırlığına ait ortalama değerler

			Meyvedeki tohum sayısı (adet)			Bin tane ağırlığı (g)		
İller	**İlçeler**	**Duraklar**	***M.hispida***	***M.arabica***	***M.lupulina***	***M.hispida***	***M.arabica***	***M.lupulina***
Samsun	Merkez	1	34	37	10	3.27	2.08	2.89
		2	40	47	---	2.02	3.58	---
	Terme	1	30	25	10	3.02	2.35	3.40
		2	33	27	10	1.62	3.03	1.08
	Ladik	1	24	30	10	2.29	2.46	3.57
		2	42	---	10	2.19	---	5.22
	Bafra	1	31	62	10	2.85	1.73	3.78
		2	40	49	10	2.93	1.90	5.54
	Vezirköprü	1	37	---	10	2.48	---	4.26
		2	26	58	---	2.87	2.39	---
Amasya	Merkez	1	45	21	---	2.57	2.18	---
		2	28	32	10	2.42	1.92	8.46
	Suluova	1	33	55	10	2.56	2.32	2.27
		2	17	34	---	3.18	3.37	---
	Göynücek	1	30	51	10	3.15	2.85	3.45
		2	30	31	10	3.40	1.68	2.38
	Hamamözü	1	20	40	---	3.15	3.41	---
		2	---	23	---	---	2.64	---
	Taşova	1	27	---	10	2.17	---	4.59
		2	36	48	10	2.23	2.58	4.14
Tokat	Merkez	1	32	48	10	2.39	2.38	4.53
		2	31	41	10	2.22	2.61	5.84
	Artova	1	37	---	10	2.21	---	5.28
		2	44	---	10	2.26	---	3.60
	Niksar	1	21	---	10	3.42	---	4.38
		2	34	41	10	2.25	3.10	6.74
	Zile	1	27	42	---	2.73	2.56	---
		2	33	50	10	2.36	2.44	3.13
	Reşadiye	1	---	---	10	---	---	2.95
		2	20	58	10	2.52	2.58	5.74
Ordu	Ünye	1	36	46	10	3.50	2.36	5.05
		2	52	45	---	2.25	3.14	---
	Gülyalı	1	42	52	10	1.12	2.32	6.61
		2	37	48	10	2.42	3.00	1.06
	Mesudiye	1	17	37	10	2.24	2.68	6.64
		2	22	65	---	4.21	2.24	---
	Akkuş	1	29	38	---	4.21	2.55	---
		2	26	53	---	2.73	1.96	---
	Perşembe	1	45	45	10	3.44	2.20	3.29
		2	40	44	10	3.12	2.04	3.96

--- şeklinde belirtilen duraklarda bitkiye rastlanmamıştır.

Sonuçlar

Fenolojik gözlemler bakımından 3 medik türünü ele aldığımızda *M.hispida* bitkisinde hem ilk çiçeklenme hem de ilk meyve oluşumu açısından erkenci olduğu kanısına varılmıştır. Meyvedeki tohum sayısı bakımından *M.arabica* bitkisi ön plana çıkarken en yüksek bin tane ağırlığı *M. lupilina* türünde görülmektedir. Bu sonuçlara göre; Orta Karadeniz Bölgesi'nden toplanan tek yıllık yonca türlerinin fenolojik özellikleri bakımından oldukça farklılık göstermektedir. Tür içerisinde meydana gelen bu farklılıkların nedeni tohumların toplandığı duraklardaki iklim ve coğrafik yapının farklı olmasından kaynaklanabilir. İncelenen bu özelliklerin farklılığı ıslah çalışmaları açısından bir kaynak oluşturmaktadır. Gerek türlerin erkencilik özelliği, gerekse tohum verimi ve bin tane ağırlığı gibi özellikler yetiştiricilik açısından yem bitkileri tarımının sorunlarına da ışık tutabilir.

Teşekkürler

Finansal destek TÜBİTAK tarafından sağlanmıştır (Proje no:107 O 087).

Kaynaklar

Acar, Z., Ayan, İ., 2004. Yem Bitkileri Kültürü. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Yayını Samsun, 41- 42s.

Açıkgöz, E., Hatipoğlu, R., Altınok, S., Sancak, C., Tan, A., Uraz, D., 2005.Yem bitkileri üretimi ve sorunları, Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 3-7, Ankara.

Aydın, İ., Uzun, F., Algan, D., 2015. Farklı Coğrafi Lokasyonlardan Toplanan Bazı Yabani Tek Yıllık Yonca Türlerinin Verim ve Besinsel Özellikleri. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 30(3): 275-280.

IBPGR, 1991. Descriptors for Annual Medicago/Descripteurs pour Medicago annuelles. International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy.

MGM, 2008 Samsun Meteroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları.

Şehrali, S., 2002. Tohumluk ve Teknolojisi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri. Bölümü, Yenilenmiş 3. Baskı, İstanbul, 437s.

Yolcu, H., Tan, M., 2008. Ülkemiz Yem Bitkileri Tarımına Genel Bir Bakış. Tarım Bilimleri Dergisi 14 (3): 303-312.

Effects of Gibbellellic Acid (GA_3) Application Periods on Tulip Cultivation

Gamze GÜNDOĞDU[1*]

[1]Şırnak University, Agriculture Faculty, Department of Horticulture, Şırnak -TURKEY
*Corresponding author: gzengin32@hotmail.com; gzengin@sirnak.edu.tr

Abstract

This study was carried out in order to investigate effects of different Gibberellic Acid (GA_3) application soaking time (30 and 60 min) and doses (300 and 500 ppm) in a glasshouse. In the study, 50% compost, 30% perlite and 20% garden soil were used as growth media in the experiment. On sprout time, sprout rate, flowering time, diameter of flower, flowering period, plant length, number of tubers, tuber weight in tulip cv Cafe noir and Conqueror the effects were investigated. In study, applications and varieties effects on growth, development, early harvest time and quality characters of tulip were found important statistically. GA_3 aplications were found important statistically in respect of flowering time, plant length, number of tubers and tuber weight. Application soaking time was found important statistically in respect of plant length and tuber weight in tulip cultivation.

Key Words: Gibberellic Acid, Tulip

Gibberellik Asit (GA_3) Uygulama Sürelerinin Lale Yetiştiriciliğinde Etkileri

Özet

Bu çalışma**,** Gibberellik Asit (GA_3) uygulama sürelerinin (30 ve 60 dakika) ve dozları (300 ve 500 ppm) etkilerinin belirlenmesi amacıyla cam serada yürütülmüştür. Araştırmada yetiştirme ortamı olarak %50 kompost, %30 perlit, %20 bahçe toprağı kullanılmıştır. Cafe noir ve Conqueror lale çeşitlerinin sürme zamanı, sürme oranı, yaprak sayısı, tomurcuk çapı, tomurcuk boyu, çiçek açma zamanı, çiçek çapı, çiçek boyu, çiçeklenme süresi, çiçeklenme oranı, bitki boyu, çiçek sap uzunluğu, yumru sayısı, yumru ağırlıkları üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmada, lalenin büyüme, gelişme, erkencilik ve kalite özellikleri üzerine uygulamaların ve çeşitlerin etkileri önemli bulunmuştur. GA_3 hormon uygulama sürelerinin bitki boyu ve yumru ağırlığı bakımından, hormon dozlarının ise çiçeklenme zamanı, bitki boyu, yumru sayısı ve yumru ağırlığı bakımından lale yetiştiriciliğinde önemli olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gibberellik Asit, Lale

Giriş

Bitkisel üretim sektörü içinde süs bitkileri alt sektörünün gelişmesi, tüm dünyada kentleşme olgusunun hızlanması ile paralellik göstermiştir. Kesme çiçekler, iç mekân süs bitkileri, dış mekân süs bitkileri olmak üzere 3 temel faaliyet alanı içinde tanımlanan süs bitkileri üretimi, günümüzde sağladığı istihdam olanakları ile birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkede önemli bir alt sektör konumuna gelmiştir. Ülkemizde süs bitkileri alt sektörünün gelişmesi dünya ülkelerine benzer şekilde kentleşme olgusunun hızlandığı 1940'lı yıllarda İstanbul ve çevresinde başlamış, daha sonra uygun iklimsel özelliklere sahip olan Ege ve Akdeniz Bölgelerine genişlemiştir. Son yıllarda kesme çiçekler, iç mekan süs bitkileri, dış mekan süs bitkileri ve ülkemize has olarak doğal çiçek soğanları faaliyet alanlarından oluşan Türkiye süs bitkileri alt sektöründe olumlu gelişmeler sağlanmıştır (Karagüzel vd., 2001).

Süs bitkileri, klasik anlamda kısaca insanların manevi ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olarak yetiştirilen bitkiler olarak tanımlanmışlardır. Ancak günümüzde bu tanım genişlemiş ve süs bitkileri, özellikle kentsel alanlarda insan ile doğa arasındaki ilişkilerin düzenlenmesi ve biyolojik konfor gibi doğrudan fiziksel ihtiyaçların karşılamasına yönelik uygulamaların da temel

materyali haline gelmişlerdir (Karagüzel vd., 2010).

Ülkemizde çiçek üretiminin önemli bir kısmı ilkbahar ve yaz aylarında gerçekleşmektedir. Oysaki yılbaşı, sevgililer günü, kadınlar günü birçok özel günlerde yoğun bir şekilde çiçek kullanılmakta ve bunun büyük bir kısmı yurtdışından ithal edilmektedir. Bu dönemlerde ülkemizde üretilebilecek kesme veya saksıda çiçek üretimi pazarda kendine yer bulacak ve hatırı sayılır miktarda ekonomik getirisi olacaktır. Bu amaçla en uygun süs bitkilerinden birisi de laledir. Lale bitkisi hem kesme çiçek, hem de iç ve dış mekân süs bitkisi olarak kullanılabilme özelliğine sahiptir. Ancak lale soğanlarının soğuklama isteği bulunmakta ve bu soğuklama isteği karşılanmadan sağlıklı bir şekilde büyüme ve gelişmesi mümkün olmamaktadır. Normal şartlarda lale soğanları ülkemizde kasım ayında dikilmekte ve Mart-Nisan aylarında çiçeklenmektedir. Bu çalışmanın amacı, lale soğanlarının soğuklama isteğinin soğuk hava deposu ve gibberellik asit kullanımıyla karşılanması ve pazarın boş olduğu kış aylarında kesme veya saksıda canlı çiçek olarak yetiştiriciliğini sağlayarak yeni bir üretim modelinin oluşturulmasını sağlamaktır (Zengin, 2014).

Materyal ve Metot

Araştırma, Süleyman Demirel Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezinin cam serasında ve ilgili ünitesinde yürütülmüştür. Çalışmada bitkisel materyal olarak Cafe noir ve Conqueror lale çeşitlerinin soğanları kullanılmıştır. Bu çeşitlerin büyüme, gelişme, kalite ve yumru üzerine gibberellik asit (GA_3)'in etkisi incelenmiştir. Araştırma, 2013 ve 2014 yıllarında yürütülmüştür. Deneme, Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre kurulmuştur. Araştırma, 3 tekerrürlü olarak planlanmış ve her tekerrürde 20 adet bitki yer almıştır.

Şekil 1. ???

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Sürme Zamanı

Conqueror çeşidinin Cafe noir çeşidine göre daha erken sürdüğü saptanmıştır. Çeşitler karşılaştırıldığında Conqueror çeşidinin Cafe noir çeşidine göre 9 ile 14 gün kadar erken sürdüğü tespit edilmiştir. Hormon uygulamalarının ise Conqueror çeşidinde kontrole göre 3 ile 5 gün, Cafe noir çeşidinde ise 3 ile 4 gün daha erken sürme sağladığı görülmüştür. Hormon uygulama süreleri bakımından ise tutarsız sonuçlar gözlenmiştir.

Çizelge 1. Uygulamalara göre lale soğanlarının sürme zamanları (gün)

Çeşit	Zaman	Hormon Dozları		
		Kontrol	300 ppm	500 ppm
Conqueror	30 dak.	15.12.2013	11.12.2013	12.12.2013
	60 dak.	15.12.2013	10.12.2013	11.12.2013
Cafe noir	30 dak.	24.12.2013	21.12.2013	20.12.2013
	60 dak.	23.12.2013	22.12.2013	21.12.2013

Sürme Oranı

Soğuklama isteği belli oranda karşılanan sağlıklı soğanların sürdüğü gözlenmiştir. Sürme oranı bakımından elde edilen sonuçlar, Sonyol (2012)'nin bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Elde edilen bulgular, lale soğanlarında sürme

oranının uygulamalardan daha çok soğanın sağlıklı olması, belli oranda soğuklama isteğinin karşılanması ve ortam sıcaklığı ile ilgili olduğunu göstermektedir.

Çizelge 2. Uygulamalara göre lale soğanlarının sürme oranları (%)

Çeşit	Zaman	Hormon Dozları			Ortalama
		Kontrol	300 ppm	500 ppm	
Conqueror	30 dak.	98.30 ÖD	100	100	99.15
	60 dak.	100	98.30	100	99.15
Ortalama		99.15	99.15	100	99.15
Cafe noir	30 dak.	100	100	98.30	99.15
	60 dak.	100	100	100	100
Ortalama		100	100	99.15	99.57
Zaman		Uygulamalar			Ortalama
		Kontrol	300 ppm	500 ppm	
30 dakika		99.15	100	99.15	99.43
60 dakika		100	99.15	100	99.71
Ortalama		99.57	99.57	99.57	

Çiçek Açma Zamanı

Conqueror çeşidinin Cafe noir çeşidine göre daha erken çiçek açtığı saptanmıştır. Conqueror çeşidinde ilk çiçeklenme 60 dakika 300 ppm GA_3 uygulamasından; Cafe noir çeşidine ilk çiçeklenme ise 30 dakika 500 ppm, 60 dakika 300 ve 500 ppm GA_3 uygulamasından elde edilmiştir. Conqueror çeşidinin Cafe noir çeşidine göre 12 – 18 gün kadar erken çiçek açtığı saptanmıştır.

Hormon uygulama sürelerinin de çiçeklenme zamanı bakımında etkili olduğu ve bu bakımdan 60 dakikanın daha etkili olduğu saptanmıştır. Cafe noir çeşidinde 60 dakikalık GA_3 uygulamasının 30 dakikalık uygulamasına göre 2-3 gün; Conqueror çeşidinde ise 3-6 gün erkencilik sağladığı tespit edilmiştir. Kontrol uygulamasında da uygulama süresinin etkili olduğu ve 60 dakikalık suda bekletme uygulamasının 30 dakika suda bekletme uygulamasına göre 3 gün kadar erkencilik sağladığı görülmektedir. Su içinde bekletme uygulamasının bu olumlu etkisi engelleyici hormonların yıkanması, teşvik edicileri hormon aktivitesi ve sentezinin teşvik edilmesi ve yeni ortaya çıkan hormon dengesi ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 3. Uygulamalara göre lale soğanlarının çiçek açma zamanı (gün)

Çeşit	Zaman	Hormon Dozları		
		Kontrol	300 ppm	500 ppm
Conqueror	30 dak.	20.01.2014	19.01.2014	18.01.2014
	60 dak.	17.01.2014	13.01.2014	15.01.2014
Cafe noir	30 dak.	07.02.2014	03.02.2014	01.02.2014
	60 dak.	04.02.2014	01.02.2014	01.02.2014

Çiçek Çapı

Araştırmada, çiçek çapı gelişiminin daha çok çeşit özelliği olduğu görülmektedir.

Çiçek Boyu

Araştırmada elde edilen verilerin incelenmesinden de kolayca anlaşılacağı üzere çiçek boyu bakımından çeşidin önemli olduğu, hormon dozları ve uygulama süresinin ise önemsiz olduğu görülmektedir.

Çiçeklenme Süresi

Araştırmada elde edilen verilerin incelenmesinden de kolayca anlaşılacağı üzere, uygulamalara göre çiçeklenme süresinin 18 ile 22 gün arasında değiştiği gözlenmiştir. Conqueror çeşidinde en uzun çiçeklenme süresi 21 gün ile 30 dakika 500 ppm uygulamasından, Cafe noir çeşidinde ise 60 dakika ile kontrol ve 300 ppm GA3 uygulamasından elde edilmiştir. Geççi bir çeşit olan Cafe noir çeşidinde uygulama süresi olarak 60 dakikanın daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. Uygulamalara göre lale soğanlarının çiçek çapı (mm)

Çeşit	Zaman	Hormon Dozları			Ortalama
		Kontrol	300 ppm	500 ppm	
Conqueror	30 dak.	58.25	65.36	62.98	62,19
	60 dak.	60.37	65.28	62.33	62.66
Ortalama		59.31	65.32	62.65	62.42A*
Cafe noir	30 dak.	58.16	59.65	57.95	58.58
	60 dak.	54.84	61.17	54.53	56,84
Ortalama		56.50	60.41	56.24	57.71 B
Zaman		Uygulamalar			Ortalama
		Kontrol	300 ppm	500 ppm	
30 dakika		58.21	62.50	60.46	60.39
60 dakika		57.61	63.22	58.43	59.75
Ortalama		57.91	62.86	59.44	

Çizelge 5. Uygulamalara göre lale soğanlarından elde edilen çiçek boyları (mm)

Çeşit	Zaman	Hormon Dozları			Ortalama
		Kontrol	300 ppm	500 ppm	
Conqueror	30 dak.	65.30	67.40	65.58	66.09
	60 dak.	73.76	67.09	74.37	71.74
Ortalama		69.53	67.25	69.97	68.91 A*
Cafe noir	30 dak.	62.05	60.36	61.72	61.37
	60 dak.	55.85	57.99	57.80	57.21
Ortalama		58.95	59.17	59.76	59.29 B
Zaman		Uygulamalar			Ortalama
		Kontrol	300 ppm	500 ppm	
30 dakika		63.68	63.88	63.65	63.78
60 dakika		64.81	62.54	66.08	63.67
Ortalama		64.24	63.21	64.87	

Çizelge 6. Uygulamalara göre elde edilen çiçeklenme süreleri (gün)

Çeşit	Zaman	Hormon Dozları		
		Kontrol	300 ppm	500 ppm
Conqueror	30 dak.	18	20	21
	60 dak.	18	19	19
Cafe noir	30 dak.	20	18	20
	60 dak.	22	22	21

Bitki Boyu

GA_3 dozları ve uygulama süreleri çiçek sapı uzunluğunu ve toprak üstü gövde uzunluğunu olumlu yönde etkileyerek bitki boyunda artışa neden olmuştur. Elde edilen bulgular GA'nın lalelerde bitki boyunu artırdığını bildiren Murai vd. (1975); Bylov ve Smirnova (1979)'un bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 7. Uygulamalara göre lale soğanlarından elde edilen bitki boyları (cm)

Çeşit	Zaman	Hormon Dozları			Ortalama
		Kontrol	300 ppm	500 ppm	
Conqueror	30 dak.	39.33	48.00	43.00	43.44
	60 dak.	42.67	47.33	45.00	45
Ortalama		41.00 bc*	44.50 abc	44.00 abc	44.22 A
Cafe noir	30 dak.	38.33	38.00	43.00	39.74
	60 dak.	40.33	44.33	42.00	42.22
Ortalama		39.33 c	41.16 bc	42.50 bc	40.98 B
Zaman		Uygulamalar			Ortalama
		Kontrol	300 ppm	500 ppm	
30 dakika		38.83	43.00	43.00	41.61 B
60 dakika		41.50	45.83	43.50	43.61 A
Ortalama		40.16 B	44.41 A	43.25 AB	

Yumru Sayısı

Hormon dozlarının kontrole göre yumru sayısını önemli ölçüde artırdığı belirlenmiştir. Conqueror ve Cafe noir çeşitlerinde ortalama yumru sayısı sırasıyla 3.15 ve 3.36 adet olarak belirlenmiştir.

Çizelge 8. Uygulamalara göre lale soğanlarının yumru sayısı (adet)

Çeşit	Zaman	Hormon Dozları			Ortalama
		Kontrol	300 ppm	500 ppm	
Conqueror	30 dak.	2.91 bc*	3.33 ab	3.75 ab	3.33
	60 dak.	1.77 c	3.47 ab	3.67 ab	2.97
Ortalama		2.34 c	3.40 ab	3.71 ab	3.15
Cafe noir	30 dak.	3.00 bc	3.66 ab	3.26 ab	3.30
	60 dak.	3.29 ab	3.97 ab	3.02 bc	3.42
Ortalama		3.14 bc	3.81 ab	3.14 bc	3.36
Zaman		Uygulamalar			Ortalama
		Kontrol	300 ppm	500 ppm	
30 dakika		2.95 a	3.49 a	3.50 a	3.31
60 dakika		2.53 b	3.72 a	3.34 ab	3.19
Ortalama		2.74 B	3.61 A	3.42 A	

Yumru ağırlığı

Hormon dozları kontrole göre yumru ağırlığını önemli ölçüde azaltmıştır. Bu azalışın artan yumru sayısıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü hormon dozları yumru sayısında kontrole göre önemli ölçüde artışa neden olmuştur. 30 ve 60 dakikalık uygulama süresine göre yumru ağırlıkları sırasıyla 7.48 ve 7.43 gram olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 9. Uygulamalara göre elde edilen yumru ağırlıkları (gram)

Çeşit	Zaman	Hormon Dozları			Ortalama
		Kontrol	300 ppm	500 ppm	
Conqueror	30 dak.	8.59	6.89	6.16	7.21
	60 dak.	9.33	6.19	7.20	7.57
Ortalama		8.96 a*	6.54 b	6.68 b	7.39
Cafe noir	30 dak.	7.92	7.65	7.67	7.74
	60 dak.	7.59	6.92	8.35	7.62
Ortalama		7.75 ab	7.28 ab	8.01 ab	7.68
Zaman		Uygulamalar			Ortalama
		Kontrol	300 ppm	500 ppm	
30 dakika		8.26	7.27	6.92	7.48
60 dakika		8.46	6.55	7.28	7.43
Ortalama		8.36 A	6.91 B	7.10 B	

Sonuçlar

Tüm elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde GA_3'ün lale soğanlarının soğuklama isteğinin karşılanmasında etkin olarak kullanılabileceği ve GA_3'ün kullanımıyla lalenin büyüme, gelişme ve çiçeklenme ile ilgili özelliklerini yönlendirilebileceği belirlenmiştir. Böylece, lalelerde erkencilik sağlanabileceği, çiçeklenme oranının artırılabileceği, çiçek sapı ve bitki boyunun uzatılabileceği görülmektedir. Elde edilen sonuçlar, lale soğanlarının soğuklama isteğinin soğuk hava deposu ve gibberellik asit kullanımıyla karşılanabileceği, pazarın boş olduğu kış aylarında ve özel günlerde kesme veya saksıda canlı çiçek olarak yetiştiriciliğinin mümkün olabileceğini göstermektedir.

Kaynaklar

Bylov, W.N. and Smirnova, Z.I., 1979. Possibility of gibberellin application for early forcing Tulipa gesneriana cv. London. Acta Horticulturae 91: 173–176.

Karagüzel, O., Akaya, F., Turkay, C., Gürsan, K., Özçelik, A., Erken, K., Çelikel, F.G., 2001. Süs Bitkileri Alt Komisyonu Kesme Çiçek Raporu. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı-Bitkisel Üretim (Süs Bitkileri) Özel İhtisas Komisyonu Raporu, DPT Yayın No. DPT:2645-ÖİK:653, s. 11–60, Ankara.

Karagüzel, O., Korkut, A.B., Özkan, B., Çelikel, F.G., Titiz, S.,2010. Süs Bitkileri Üretiminin

Bugünkü Durumu, Geliştirilme Olanakları ve Hedefleri, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi 11-15 Ocak, Ankara.

Murai, C , Asako, S., Koyama, I. and Inayama, M., 1975. Utilization of gibberellin A3 and A4+7 on forced tulip (1) Method and practical value of GA treatment. Bull. Saitama Hortic. Exp. Stn. 5: 72–92.

Sonyol, Ş.C., 2012. Lale Soğanlarında uygulanacak Soğuklatma işlemleri ve Farklı Dikim Zamanlarının Soğanların Büyümesi ve Çiçeklenmesi Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 139s,

Zengin,G., 2014. Lale Yetiştiriciliğinde Büyüme, Gelişme, Kalite ve Erkencilik Üzerine Gibberellik Asit (GA_3) Uygulamalarının Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 6s.

The Effect of Different Culture Containers Depth on the Yield and Quality of Radish (*Raphanus sativus*) Microgreen Cultured in Floating and Substrate Culture

Esra OKUDUR[1]*, Nurgül ERCAN[2]

[1]Batman University, Sason Vocational School, Batman-TURKEY
[2]Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Antalya-TURKEY
*Corresponding author: esra.okudur@batman.edu.tr

Abstract

This study was carried out in the greenhouse located in the Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture research and application field, Ateş radish (large red) microgreen were cultivated in floating culture and substrate(peat) culture. In the study, radish microgreens were cultivated in three different container depths, 7,5 cm, 10 cm and 12,5 cm. The study was designed as 3 replications in the experimental design of factorial random blocks. Fifty seeds were sowed in the plastic pot. Every sides and bottom of each plastic pot was drilled holes (Ø 5 cm) with 5 cm distance. In this study, microgreen rootless length, root length, microgreen weight, microgreen diameter, cotyledon leaf width and length, plots yield, chlorophyll values were determined. Statistical analysis performed by using SPSS software (version 17).
According to the result of statistical analysis, microgreen weight, microgreen diameter, cotyledon leaf width and length in floating culture had significantly better results than substrate culture. Both growth methods (floating culture and substrate culture) and cultivation depth were statistically significant on microgreen rootless length, and root length. In terms of chlorophyll contents of cotyledon leaves, the cultivation method and container depth interactions were found statistically important. The microgreen weight was recorded 0.6 g and 0.29 g in floating and substrate culture respectively. The differences of microgreen weight was reflected as total yield value 445,18 g floating culture and 233,17 g substrate culture.

Key Words: Floating culture; substrate culture; microgreen

Su ve Ortam Kültüründe Farklı Yetiştirme Kabı Derinliklerinin Turp Mikrofilizinin Verim Ve Kalitesine Etkileri

Özet

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Araştırma ve Uygulama Arazisinde bulunan cam serada gerçekleştirilen bu çalışmada, Ateş turp çeşidi (iri kırmızı) mikrofilizleri yüzen su kültürü ve ortam (torf) kültüründe yetiştirilmişlerdir. Çalışmada turp mikrofilizleri 7,5 cm, 10 cm ve 12,5 cm olmak üzere üç farklı derinlikteki kaplarda yetiştirilmişlerdir. Çalışma faktöriyel tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Tohumlar her biri 5 cm uzunluğunda, alt ve yan yüzeylerde 5 cm çapında delikleri olan plastik kaplara ekilmiştir. Her plastik kaba 50 (±2) adet turp tohumu ekilmiştir. Bu araştırmada mikrofiliz köksüz boyu, kök uzunluğu, mikrofiliz ağırlığı, mikrofiliz çapı, kotiledon yaprak eni ve boyu, parsele verim ve klorofil değerleri belirlenmiştir. İstatistik analizler, SPSS paket programında (versiyon 17) gerçekleştirilmiştir.
Çalışmada yapılan istatistik analiz sonucunda mikrofiliz ağırlığı, mikrofiliz çapı, kotiledon yaprak eni ve boyu bakımından yüzen su kültürü yöntemi istatistiki önemde daha iyi sonuç vermiştir. Mikrofiliz köksüz uzunluğu, ve kök uzunluğu için yapılan analizde yetiştirme yöntemi (yüzen su kültürü ve ortam kültürü) ile yetiştirme kabı derinlikleri istatistiki önemde bulunmuştur. Kotiledon yaprakların klorofil içeriği bakımından ise yetiştirme yöntemi ve yetiştirme kabı derinliği interaksiyonu istatistiki önemde bulunmuştur. Mikrofiliz ağırlığı yüzen su kültüründe 0,6 g ortam kültüründe ise 0,29 g olarak bulunmuş, mikrofiliz ağırlıklarındaki bu fark toplam verim değerine 445,18 g yüzen su kültürü; 233,17 g ortam kültürü olmak üzere yansımıştır.

Anahtar Kelimeler: Yüzen su kültürü; ortam kültürü; mikrofiliz

Giriş

Sağlıklı beslenmenin temeli sebze tüketmektir. Besin içeriğinin yüksek olmasını ve sebze tohumlarından elde edilen fonksiyonel bir gıda olan mikrofilizler, ünlü şefler birçok sosun ortaya çıkaramayacağı lezzeti mikrofilizlerle sağladıklarını belirtiyorlar. Hem çiğ hem de pişmiş olarak tüketilebilen bu küçük besin deposunu salatadan, çorbaya; etten, balığa; soslardan, tatlılara hemen hemen her yere kullanılabilme özelliği ile kullanımı giderek artacağı da düşünülmektedir. Ülkemizde tüketicilerin henüz çok yaygın olarak bilmedikleri bu mikrofilizler bazı büyük marketlerde satışa sunulmaktadır.

Mikrofilizler genellikle çimlenme sonrası 7-14 gün içinde kotiledon yaprakları tam geliştiği zaman gerçek yapraklarından önce meydana gelen toprak seviyesinde hasat edilen yenilebilir sebze olan yeni bir sınıftır (Sun ve ark., 2015).

Mikrofilizlerin boyutu küçük olsa da, şaşırtıcı yoğun tatlar, canlı renkler ve keskin kokuları ile yenilebilir garnitür olarak ayrıca; salata, çorba, sandviç ve ana yemeklerde de servis edilebilmektedir (Xiao ve ark., 2014).

Türlerine bağlı olarak çimlenme sonrası kısa sürede hasat edilen mikrofilizlerin pestisit kalıntısı olmadan yetiştirilmesinin yanı sıra içerdiği bitki besin maddeleri ile de tüketicilerin tercih sebepleri arasında olmaktadır.

İnsan sağlığı için olgun sebzelerden daha yüksek besin içeriğine sahip olan mikrofilizlere olan yönelimde diğer etkili bir faktörde yetiştirme süresinin kısa olması nedeniyle herhangi bir kimyasal ilaç uygulaması yapılmamasının olduğu bilinmektedir. Bu durum özellikle bebek beslenmesinde daha da önemlidir. Tere, roka, brokoli, turp, ayçekirdeği, lahana gibi birçok bitki yetiştirilmektedir.

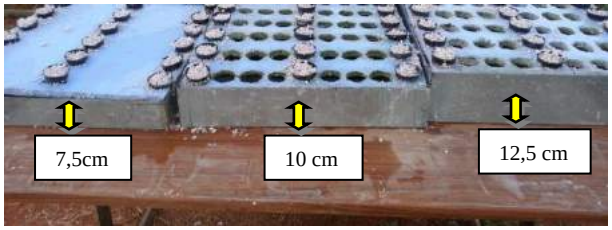
Yaptığımız bu çalışmada olgunlaşmış bitkileriyle tatları aynı olması bakımından dikkat çeken turp tohumunun mikrofilizlerinin yetiştirilmesi tercih edilmiştir. Çalışmada amaç yüzen su kültürü ve ortam kültüründe üç farklı derinliğe sahip kaplarda yetiştirmenin turp mikrofilizlerinin verim ve verim bileşenlerine etkisinin araştırılmasıdır.

Materyal ve Metot

Bu çalışma 22.01.2016- 12.02.2016 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmaları Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri araştırma ve uygulama alanında bulunan cam serada yürütülmüştür. Araştırmada Ateş turp çeşidi (iri kırmızı) çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada turp mikrofilizleri şekil 3'de belirtilen kaplar (7,5 cm, 10 cm ve 12,5 cm) kullanılmıştır. Ortam kültürü (torf) ve yüzen su kültüründe olmak üzere iki farklı ortamda yetiştirilmişlerdir. Tohumlar her biri 5 cm uzunluğunda, alt ve yan yüzeylerde 5 cm çapında olan delikli plastik kaplara, her plastik saksıya 50 (±2) adet turp tohumu olacak şekilde ekilmiştir.

Şekil 1. Mikrofiliz yetiştiriciliğinde tohum ekimi ve hasat zamanı

Şekil 2. Torf ortamı, yüzen su kültürü, mikrofilizlerin yetiştiriliği delikli plastik saksılar ve tohumların tartılma görünümleri



Şekil 3. Yetiştirme kaplarının derinliklerinin görünümü

Şekil 4. Yüzen su kültüründe yetiştirilen mikrofilizlerin büyüme aşamaları

Her iki ortamda gübreleme Hoagland (Çizelge 1.) besin reçetesi kullanılmış böylece her iki ortamda da gübreden kaynaklı bir fark oluşması engellenmeye çalışılmıştır. Çalışma faktöriyel tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Denemede elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SPSS (Version 17.00; SPSS, Chicago, IL, USA) istatistik paket programı kullanılmıştır.

Çizelge 1. Hoagland besin solüsyon reçetesi

Element	Konsantrasyon (mgl^{-1})
Azot (N)	210
Fosfor (P)	31
Potasyum (K)	234
Magnezyum (Mg)	48
Kalsiyum (Ca)	200
Kükürt (S)	64
Demir (Fe)	2,5
Mangan (Mn)	0,5
Bor (B)	0,5
Bakır (Cu)	0,02
Çinko (Zn)	0,05
Molibden (Mo)	0,01

İncelenen parametreler

Mikrofiliz köksüz boyu

Hasattan sonra her iki ortamdan rastgele seçilen 30 mikrofilizin kök bölgesinden kesilerek boyu cetvel yardımıyla tek tek ölçülüp sonuçların cm olarak kaydedilmiştir (Şekil 5).

Kök uzunluğu

Hasattan sonra her iki ortamdan rastgele seçilen 30 mikrofilizin kök uzunluğunu cetvel yardımıyla tek tek ölçülüp sonuçların cm olarak kaydedilmiştir (Şekil 5).

Mikrofiliz ağırlığı ve çapı

Hasattan sonra her iki ortamdan rastgele seçilen 30 mikrofiliz hassas terazi ile tartılmış sonuçlar g olarak kaydedilmiş, mikrofilizlerin ortasından kumpas yardımıyla ölçülerek alınan çap sonuçları mm olarak belirtilmiştir (Şekil 5).

Kotiledon yaprak eni ve boyu

Hasattan sonra her iki ortamdan rastgele seçilen 30 mikrofilizin kotiledon yaprağının

cetvel yardımıyla eni ve boyu tek tek ölçülüp sonuçları cm olarak kaydedilmiştir (Şekil 5).

Parsele verim

Hasattan sonra her iki ortamda farklı derinliklerde (7,5cm, 10cm ve 12,5cm) yetiştirilen mikrofilizler tek tek hassas terazi ile tartılmış sonuçlar g olarak kaydedilmiştir (Şekil 5).

Klorofil

Yapraktaki klorofil miktarı Spectrum Fieldscout CM 1000 serisi klorofilmetre aletiyle ölçülmüştür. Klorofilmetreyle yapılan ölçümler hasat döneminde kotiledon yapraklarda yapılmıştır. Ölçümler, havanın bulutlu olmadığı gün ve güneşin yeryüzüne geliş açısının en az değiştiği saat 10.00 ile 14.00 arasında gerçekleştirilmiştir. Klorofilmetre, ölçüm sırasında yaprak üzerinde gölge oluşturmayacak şekilde tutulmuş ve alet üzerinden çıkan iki lazer ışığın üst üste geldiği durumda art arda üç okuma yapılarak klorofil ölçme işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 5.)

Şekil 5. Mikrofiliz köksüz boyu, kök uzunluğu, mikrofiliz ağırlığı, mikrofiliz çapı, kotiledon yaprak eni ve boyu, parsele verim, klorofil ölçümü

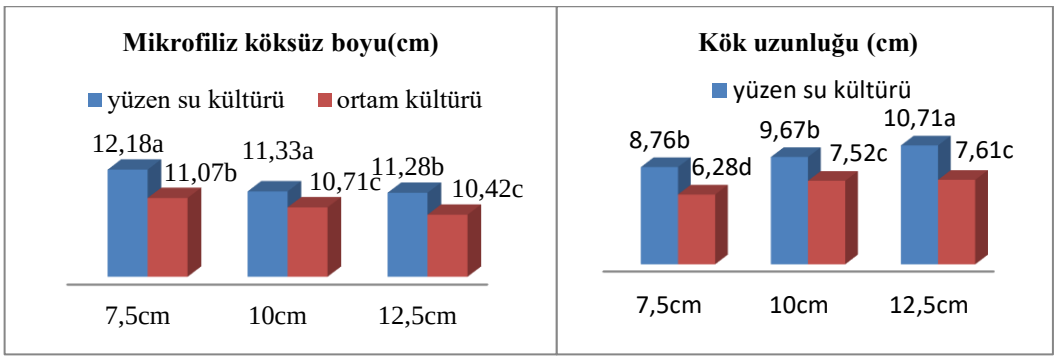
Araştırma Bulguları ve Tartışma

Mikrofiliz köksüz boyu

Çalışmada yapılan istatistik analiz sonucunda turp mikrofilizinin köksüz boy uzunluğu üzerine yetiştirme yöntemi ve yetiştirme kaplarının derinliğinin etkisi önemli bulunmuştur. Yüzen su kültüründe yetiştirilen mikrofilizlerin, torf ortamında yetiştirilenlerden daha uzun oldukları saptanmıştır. Yüzen su ve ortam (torf) kültüründe 7,5 cm derinlikte sırasıyla 12,18 cm ve 11,07 cm; 10 cm derinlikte sırasıyla 11,33 cm ve 10,71 cm; 12,5 cm derinlikte sırasıyla 11,28 cm ve 10,42 cm bulunmuştur. Yetiştirme kaplarının derinlikleri bakımından sonuçlar değerlendirildiğinde her iki yetiştirme yönteminde de kap derinliğinin azalması mikrofiliz boyunun uzamasına neden olmuştur.

Kök uzunluğu

Çalışmada yapılan istatistik analiz sonucunda köksüz boy uzunluğuna benzer şekilde kök uzunluğu üzerine de yetiştirme yöntemi ve yetiştirme kaplarının derinliğinin etkisi önemli bulunmuştur. Yüzen su kültüründe yetiştirilen mikrofilizlerin kök uzunluğu daha iyi sonuçlar verdiği saptanmıştır. Yüzen su ve ortam (torf) kültüründe 12,5 cm derinlikte sırasıyla 10,71 cm ve 7,61 cm; 10 cm derinlikte sırasıyla 9,67 cm ve 7,52 cm; 7,5 cm derinlikte sırasıyla 8,76 cm ve 6,28 cm bulunmuştur. Yetiştirme kaplarının derinlikleri bakımından sonuçlar değerlendirildiğinde her iki yetiştirme yönteminde de kap derinliğinin azalması mikrofiliz boyunun uzamasına neden olmuştur.



Şekil 6.Uygulamalar ve derinlikler bakımından (α=0,05) önemli çıkan parametreler

Mikrofiliz ağırlığı ve çapı

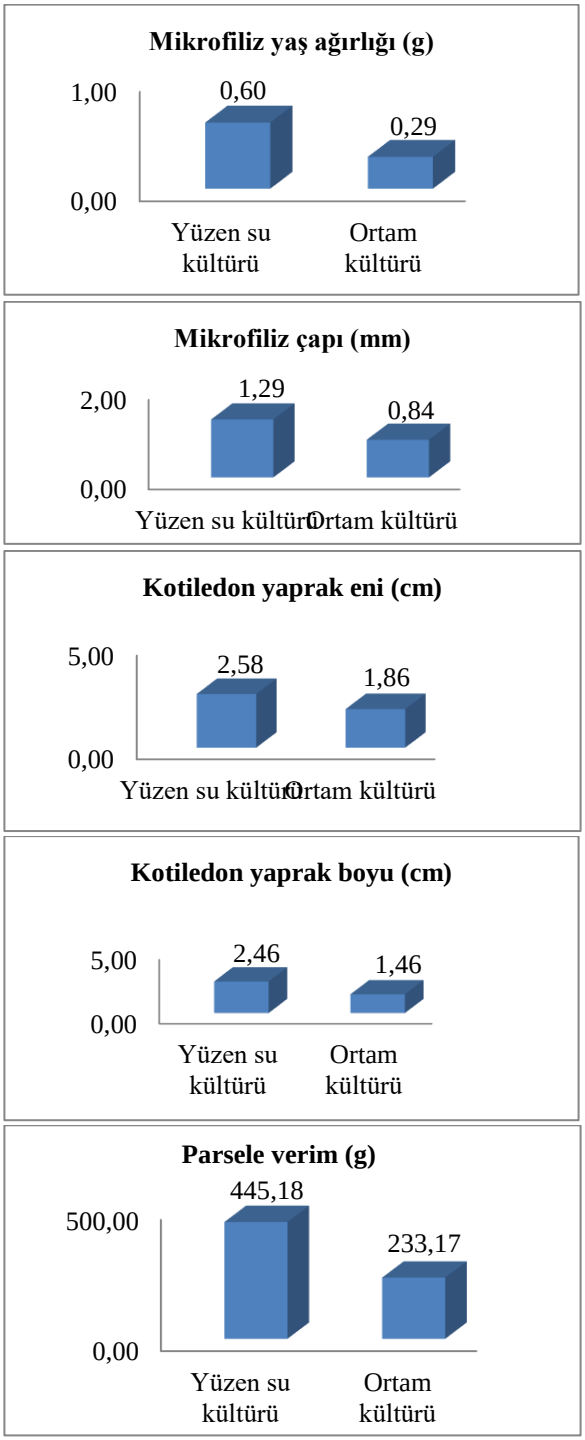
Çalışmada yapılan istatistik analiz sonucunda mikrofiliz ağırlığı ve çapı yüzen su ve ortam kültürü yetiştirme ortamı arasındaki fark önemli bulunurken yetiştirme kabı derinlikleri bakımından istatiksel önemde bulunmamıştır.

Kotiledon yaprak eni ve boyu

Kotiledon yaprak eni ve boyu yapılan çalışmada istatistik analiz sonucunda yüzen su ve ortam kültürü yetiştirme ortamı arasındaki fark önemli bulunurken, yetiştirme kabı derinlikleri bakımından istatiksel önemde bulunmamıştır. Uygulamalar bakımından sonuçlar yüzen su kültüründe kotiledon yaprak eni 2,58 cm ve kotiledon yaprak boyu 2,46 cm bulunmuştur. Ortam kültüründe ise kotiledon yaprak eni 1,86 cm ve kotiledon yaprak boyu 1,46 cm bulunmuştur.

Parsele verim

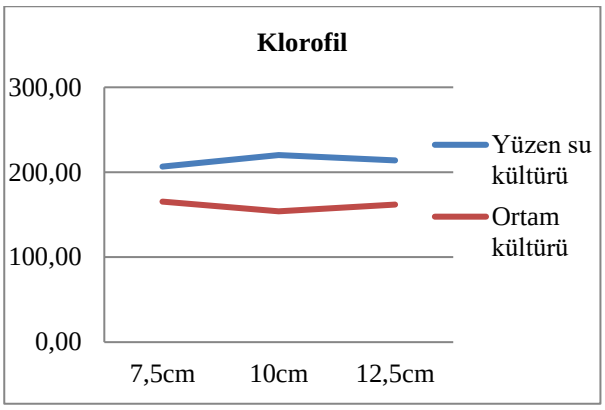
Parsele verim yapılan istatistik analiz sonucunda yüzen su ve ortam kültürü yetiştirme ortamı arasındaki fark önemli bulunurken, yetiştirme kabı derinlikleri bakımından istatiksel önemde bulunmamıştır. Toplam verim değerine 445,18 g yüzen su kültürü; 233,17 g ortam kültürü olmak üzere ölçülmüştür.



Şekil 6. Uygulamalarda (α=0,05) önemli çıkan parametreler

Klorofil değeri

Yapılan çalışmada klorofilmetre yardımıyla ölçülen klorofil okuması sonucunda istatistik analizde yetiştirme kaplarının derinlikleri ve derinlik x uygulama etkisi interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 7,5 cm yetiştirme derinliğinde yüzen su kültürü 206,67 ortam kültüründe 165,44 klorofil değerleri bulunmuştur. 10 cm yetiştirme derinliğinde yüzen su kültürü 220,22 ortam kültüründe 154 klorofil değerleri bulunmuştur. 12,5 cm yetiştirme derinliğinde yüzen su kültürü 213,89 ortam kültüründe 161,89 klorofil değerleri bulunmuştur.



Şekil 7. Uygulamalar x derinlik interaksiyonu (α=0,05) önemli çıkan parametre

Çizelge 2. Uygulamalarda incelenen sonuçlar

Uygulamalar	Derinlik	Mikrofiliz yaş ağırlığı (g)	Mikrofiliz çapı (mm)	Kotiledon yaprak eni (mm)	Kotiledon yaprak boyu (cm)	Parsele verim (g)
Yüzen su Kültürü	**7,5 cm**	0,65	1,23	2,69	2,54	148,54
	10 cm	0,57	1,29	2,46	2,32	146,2
	12,5 cm	0,6	1,35	2,60	2,52	150,43
Ortam Kültürü	**7,5 cm**	0,32	0,85	1,83	1,37	76,26
	10 cm	0,29	0,83	1,94	1,46	71,73
	12,5 cm	0,26	0,83	1,8	1,56	85,18
	P<	0,468	0,66	0,67	0,17	0,04

Çizelge 2(devamı). Uygulamalarda incelenen sonuçlar

Uygulamalar	Derinlik	Mikrofiliz köksüz boyu (cm)	Kök uzunluğu (cm)	Klorofil
Yüzen su Kültürü	7,5 cm	12,18[a]	8,76[b]	206,67
	10 cm	11,33[a]	9,67[b]	220,22
	12,5cm	11,28[b]	10,71[a]	213,89
Ortam Kültürü	7,5 cm	11,07[b]	6,28[d]	165,44
	10 cm	10,71[c]	7,52[c]	154
	12,5cm	10,42[c]	7,61[c]	161,89

Farklı harfle belirtilen ortalamalar arasındaki farklar p<0,05 seviyesinde önemlidir.

Sonuçlar

Araştırma sonucunda mikrofiliz turp yetiştiriciliğinde uygulamalar (yüzen su kültürü ve ortam kültürü) arasındaki fark incelenen parametrelerin tümünde istatistiki önemde bulunmuştur. Yetiştirme kabı derinlikleri (7,5cm, 10cm ve 12,5cm) mikrofiliz köksüz boyu, kök uzunluğu ve klorofil miktarı parametrelerinde istatistiki önemde bulunmuştur. Yetiştirme kabı derinlik x uygulama etkisi interaksiyonu istatistiki olarak sadece klorofil miktarında önemli bulunmuştur.

Yapılan çalışmada verim ve verim bileşenlere etkisinde yüzen su kültürünün avantajlı olmasının yanı sıra bir diğer avantajı da yetiştirilen ürünün yıkama kolaylığı ve su tasarrufunun olmasıdır.

Mikrofilizlerin besin içeriği üzerine birçok çalışma yapılmasına karşın yüzen su ve ortam kültürü arasında verim ve verim bileşenlerine etkisi üzerine yapılan bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Günümüzde artan bu yetiştiricilikte daha çok çalışma yapılması önerilir.

Kaynaklar

Sun, J., Kou, L., Geng, P., Huang, H., Yang, T., Luo, Y., & Chen, P. 2015. Metabolomic assessment reveals an elevated level of glucosinolate content in CaCl2 treated broccoli microgreens. Journal of agricultural and food chemistry, 63(6), 1863-1868.

Xiao, Z., Nou, X., Luo, Y., & Wang, Q. 2014. Comparison of the growth of Escherichia coli O157: H7 and O104: H4 during sprouting and microgreen production from contaminated radish seeds. Food microbiology, 44, 60-63.

Use of Essential Oil as an Alternative to Chemical Protective in Postharvest Storage

Ezgi OKAN ARIKAN[1*]

[1]Pamukkale Univ., Çal Voc. School, Plant and Animal Production Prog., Organic Agri. Dept., Denizli-TURKEY
*Corresponding author: ezgiokann@gmail.com

Abstract

In the world, developed and developing countries produce fruits and vegetables and market them. This countries use different technologies to market their harvested products for a long time. The most important part of the technologies used is the postharvest storage methods. In particular, various methods are used to fight against the diseases and pests that occur after the harvest and to prevent product losses. While many of these methods are chemical, alternative plant-based methods are being developed too.In this study, essential oils that is an alternative to herbal characteristics recently and used to prolong the products life in post-harvest storage, has been discussed in post harvest practises.

Key Words: Essentional oils, postharvest, alternative methods

Hasat Sonrası Depolamada Kimyasal Koruyuculara Alternatif Olarak Uçucu Yağ Kullanımı

Özet

Dünyada, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler meyve ve sebze üretimi yapmakta ve pazarlamaktadır. Hasatı yapılan ürünleri uzun süre pazarlayabilmek için farklı teknolojileri kullanmaktadır. Kullanılan teknolojilerin en önemli kısmını hasat sonrası muhafaza yöntemleri oluşturmaktadır. Özellikle hasatdan sonra meydana gelen hastalık ve zararlılarla mücadele etmek ve ürün kayıplarını önlemek için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden birçoğu kimyasal içerikli olmakla beraber alternatif bitkisel içerikli yöntemlerde geliştirilmektedir. Bu çalışmada hasat sonrası muhafazada ürün ömrünü uzatmak için kullanılan ve son dönemlerde bitkisel özellikleri ile bir alternatif olan uçucu yağların hasat sonrası uygulamalarda kullanımı ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Uçucu yağlar, hasat sonrası, alternatif yöntemler

Giriş

Bahçe ürünlerinde abiyotik ve biyotik kaynaklı etmenler hasat sonrası ürünlerde kayıplara neden olmaktadır. Ürünün bulunduğu ortamın özellikleri, kimyasal ve fiziksel yaralanmalar ürünlerin bozulmasına neden olan abiyotik kaynaklı faktörlerdir. Bunun yanısıra biyolojik kökenli fungus, bakter gibi etmenler de muhafaza ve depolamada önemli kayıplara neden olmaktadır (Benli, 2003). Genel olarak ürünlerde hasattan sonra oluşan kayıplar, fizyolojik bozukluklar, fiziksel yaralanma ve fungal enfeksiyonlardan kaynaklanmaktadır (Arah et al., 2015).

Meyvelerin çoğu, Alternaria alternata, Botrytis cinerea gibi çeşitli patojen fungusların saldırılarına karşı hassastır ve mikotoksin oluşturarak meyvede bozulmaya neden olmaktadır. Hasat sonrası çürümeyi kontrol etmek için kimyasal fungusit kullanımını azaltmayı amaçlayan maddelerin kullanımı ile alternatif yöntemler üzerinde araştırmalar yapılmaktadır. Doğal olarak üretilen ve kimyasal fungusit yerine kullanılan maddeler arasında yer alan esansiyel yağlar, propolis, kitosan gibi maddelerle biyolojik bozulmayı kontrol etmek ve farklı meyve ve sebzelerin depolama ömrünü uzatmak amacıyla uygulamalar yapılmaktadır (Migliori et al., 2017).

Aromatik ve tıbbi bitkilerin, özellikle antifungal, antibakteriyel, antioksidan ve böcek öldürücü özelliklerinin farklı biyolojik etkinliklerini gösteren bu çalışmalar ile amaçlanan, uçucu yağların gıda maddeleri için koruyucu madde olarak kullanılabilirliğini ortaya koymaktır. Bu bağlamda, bazı aromatik bitkilerin ekstraktlarının çıkarılıp ürünler üzerinde uygulaması yapılarak gıda enfeksiyonlarına neden olan çeşitli bakterilerin ve mantarların büyümesini önleyici etkisi olduğu tespit edilmiştir (Ouadi et. al., 2017). Tarımsal ürünlerde genel olarak enfeksiyonlara hasat sırasında patojenlerin meyve ve sebzelere girmesine izin veren yaralanmaların neden olduğu bilinmektedir. Ancak bu durum ürünün taşınması ve depolanması aşamasında da meydana gelebilmektedir (Simas et al., 2017).

Meyve ve sebzelerde hasat sonrası uygulanan uçucu yağlar ve uçucu yağların ürün kalitesi üzerindeki etkileri

Dünyada meyve sebze ürünlerinde hasattan sonra meydana gelen kayıplar ve bu kayıpların miktarı ürünün uzun süre pazarda tutulabilmesinde önemli bir etkendir.

Bu amaçla yola çıkılarak farklı meyve ve sebzelerde çürümeye neden olan bakteri ve mantarlara karşı bitkisel ve hayvansal kaynaklı uçucu yağların uygulanması ile oluşan olumlu etkiler gözlemlenmiştir (Migloria et. al, 2017).

Özellikle bitki kökenli esansiyal yağlar kozmetik, fitoterapi, gıda, eczacılık dahil birçok alanda hammadde olarak kullanılarak değerlendirildiği gibi son yıllarda bahçe ürünlerinde hasattan sonra oluşan kayıpları azaltmaya yönelik çoğu ürün üzerindeki deneysel çalışmalarda kullanılmaktadır (Lahlou., 2004). İtalyada bir bölgede domateste doğal bozulmayı kontrol etmek için propolis, kitosan ve kekik uçucu yağları hasat öncesinde püskürtülerek domates meyvesi üzerine uygulanmış ve hasat sonrası süresince bir takım kalite etkileri incelenmiştir. Uçucu yağ uygulaması sonrasında kuru madde, çözünebilir şekerler, organik asitler ve tat gibi kalite parametreleri açısından değerlendirilme testlerine tutularak ürün kalitesi üzerindeki olumlu etkileri kaydedilmiştir (Migloria et. al, 2017).

Quadi ve arkadaşlarının elmalarda hasat sonrası fitopatojenik funguslara karşı biyolojik mücadele yöntemlerini araştırmak için yaptığı çalışmada Melissa officinalis'e ait uçucu yağ ekstraktı kromatografik yöntemlerle elde edilmiş ve meyvelerde bozulmaya neden olan fitopatojen üzerinde antifungal etkinlik testleri yapılmıştır. Özellikle elmaların bozulmasına neden olan Botrytis cinerea, Penicillium expansum ve Rhizopus stolonifer fitopatojenleri üzerinde çalışılmıştır. Bu çalışma ile M. officinalis uçucu yağının elmada hasat sonrası hastalıkların kontrolü için biyolojik bir antifungal koruyucu etki gösterdiği sonucuna varılmıştır (Ouadi et. al.,2017).

Michelle Cosme (2017) yaptığı bir çalışmada Mango meyvesindeki bitkisel kökenli uçucu yağlar dışında hayvansal kökenli kitosan kullanılarak ürün üzerindeki etkilerini değerlendirmek için %1, %2 ve %3 şeklinde değişik oranlarda kitosan çözeltileri bir kontrol grubu ile oda sıcaklığında saklanmıştır. Çalışma ile meyvede oluşacak fiziksel ve kimyasal parametrelerdeki değişiklikler değerlendirilmiştir. Farklı oranlarda kitosana antimikrobiyal ve antioksidan özellikleri ile önemli bir esansiyel yağ olan fesleğen yağı eklenmiş ve özellikleri incelenmiştir.

Raybaudi-Massilia ve arkadaşlarının (2008) kavun meyvesinde yaptığı bir başka çalışmada malik asit ve esansiyel yağlardan (tarçın, limonyağı ve palmarosa) elde edilen karışım kavun meyveleri üzerine kaplama olarak uygulanmış ve raf ömrünü uzatım konusunda olumlu sonuçlar elde edilmiştir ve meyvede bakteri kaynaklı oluşan kayıpları önemli oranda azalttığı kaydedilmiştir (R.M. Raybaudi-Massilia et. all.,2008).

Sonuçlar

Yapılan çalışmalar uçucu yağların ürün muhafazasında doğal bir koruyucu olduğunu göstermektedir. Özellikle son dönemde hayvansal ve bitkisel menşeli bu yağların hasat sonrası uygulamalarının olumlu sonuçlar doğurduğu yapılan çalışmalarla saptanmıştır.

Mango meyvesinde yapılan kitosan uygulamasının meyvelerde oluşan su kaybını azalttığı ve meyve sertliğini koruduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca suda çözünebilir kuru madde

içeriğinin, titrasyon asitliğinin, pH'sının yanı sıra şeker miktarının da test edilen durumda az miktarda değişiklik gösterdiği gözlenmiştir. Bu durum yenilebilir bir kaplama olan kitosanın meyve kalite özelliklerini etkili bir şekilde uzattığını göstermektedir (M.Cosme et. al.,2017).

Kekikten (*Thymus vulgaris* L.) elde edilen esanslar, çilek meyvesinde hastalık oluşumuna neden olan Botrytis cinerea ve Rhizopus stolonifer'aya karşı antifungal olarak test edilmiş ve bu hastalıklarda azalma etkilerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Reddy et. all., 1998).

Kekik (*Thymus vulgaris* L.) ve limondan (Citrus Limon L.) elde edilen yağlar in vivo ve in vitro koşullarda Botrytis Cinerea bulaşık domates, çilek ve hıyar meyvelerinde denenmiş, hastalık kontrolünde durdurucu etkileri kayıt altına alınmıştır. Çilek ve hıyar meyvelerinde gri küf hastalığına limon uçucu yağı uygulanarak raf ömrü üzerinde olumlu sonuçlar elde edilmiştir Hıyarın hasat sonrası muhafaza süresinde %39 oranında artış tespit edilmiştir (Vitoratos et. all., 2013).

Uçucu Yağların fungitoksik etki sağlayarak hasat sonrası hastalıkların kontrolünde tatmin edici sonuçlar verdiği saptanmıştır. Başka bir çalışmada *Mentha arvensi*s L. ve Zingiber officinale Roscoe uçucu yağlarının Penicillium italicum üzerinde toksik etkileri olduğu bulunmuştur (Simas et al., 2017).

Hasat sonrası muhafazada sentetik olarak adlandırılan fungisitlerin uygulamasının azaltılması talep edilmekle beraber, hala hasat sonrası hastalıkların kontrolünde bu kimyasallar kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalar bitkisel ve hayvansal kökenli uçucu yağların fitotoksik olmayan bileşikler olarak bitki koruma için doğal bir koruyucu olduğunu göstererek, sentetik koruyucuların yerini azda olsa almaya başladığını açıkça göstermektedir. Bu stratejilerin başarısı, sağlık ve çevre risklerini en aza indirecektir (Miglori et al,2017).

Bu çalışmalardaki artışlar ile doğal yaşamın ve sürdürülebilir çevrenin korunmasına olumlu katkılar sunulmaktadır. Daha çok insan yaşamını ve yaşadığı çevreyi risk altında bırakan kimyasal içerikli patojen yok ediciler kullanmak yerine bitkisel özlerin ya da doğal kaynaklı maddelerin tarımsal ürünlerde koruyucu olarak kullanılmasıyla geleceğe yatırım yapmak amaçlanmaktadır.

Kaynaklar

Arah, I.K., Amaglo, H., Kumah, E.K., Ofori, H., 2015. Preharvest and postharvest factors affecting the quality and shelf life of harvested tomatoes: a mini review. International Journal of Agronomy, Article ID:478041: 1-6.

Benli, M.,2003. Hasat sonrası fungal hastalıklarla kimyasal ve biyolojik mücadele. Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi, 1(8): 1-25.

El Ouadi, Y., Manssouri, M., Bouyanzer, A., Majidi, L., Bendaif, H., Elmsellem, H., Shariati, M.A., Melhaoui, A., Hammouti, B., 2017. Essential Oil Composition and Antifungal Activity of Melissa Officinalis Originating From North-Est Morocco, Against Postharvest Phytopathogenic Fungi in Apples., Microbial Pathogenesis, 107: 321-326.

Lahlou, M., 2004. Methods to Study the Phytochemistry and Bioactivity of Essential Oils; Phytotherapy Research Phytother, 18(6): 435–448.

Migliori, C.A., Salvati, L., Di Cesare, L. F., Lo Scalzo, R., Parisi, M., 2017. Effects of Preharvest Applications of Natural Antimicrobial Products on Tomato Fruit Decay and Quality During Long-Term Storage. Scientia Horticulturae,222: 193-202.

Raybaudi-Massilia, R.M., Mosqueda-Melgar, J., Martín-Belloso, O., 2008. Edible Alginate-Based Coating as Carrier of Antimicrobials to İmprove Shelf-Life and Safety of Fresh-Cut Melon, 121(3): 313-327.

Reddy, B.M.V., Angers, P., Gosselin, A., Arul, J., 1998. Characterization and Use of Essential Oil from Thymus vulgaris Against Botrytis cinerea and Rhizopus stolonifer in Strawberry Fruits. Phytochemistry,47(8): 1515–1520.

Silva, G.M.C., Silva, W.B., Medeiros, D.B., Salvador, A.R., Cordeiro, M.H.M., da Silva, N.M., Santana, D.B., Mizobutsi, G.P., 2017. The Chitosan Affects Severely the Carbon Metabolism in Mango(Mangifera indica L. cv. Palmer) Fruit During Storage, Food Chemistry, 237: 372-378.

Simas, D.L.R., Amorim, S.H.B.M., Goulart, F.R.V., Alviano, C.S., Alviano, D.S., Silva, A.J.R., 2017. Citrus Species Essential Oils and Their Components Can İnhibit Orstimulate Fungal Growth in Fruit. Industrial Crops and Products, 98: 108-115.

The Effects of LED Lighting Applications in Different Wavelength on the Growth of Seedlings

Gamze ÇAKIRER[1*], Selen AKAN[1], Köksal DEMİR[1]

[1]Ankara University Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Ankara-TURKEY
*Corresponding author: gcakirer@ankara.edu.tr

Abstract

Production with seedling has a great importance in the success of plant production. The quality parameters of the seedlings have a significant effect on yield both the growth stage and elapsed time until planting stage. Possible delays at seedling planting period and seedling supply in production with seedling cause quality losses. This situation causes a serious problem in terms of seedling sector. There are different treatments to prevent of excessive elongation. Among the common methods, chemical treatments are used uncontrolled and widely. These treatments do not always give the expected results. Seedling shows very fast growth and development under suitable conditions and therefore, suppress of the growing in seedling production is necessary. As well as some physical applications, chemicals such as copper oxychloride, CCC, paclobutrazole and etephon are used to suppress of seedling growing. Growing is suppressed by chemical applications but some problems can occur. Continuation of growth stagnation after planting is the biggest problem. Studies on the plant growth and development for plant production have gained speed with LED lighting technology in the last few years. Having various impact on plant by different wavelengths of light sources and light color mixings, start to become widespread. The different wavelenghts of the light source are also evolving to other photoreceptors which produce significant physiological consequences. Thus, photoreceptors in plants can be stimulated by different wavelenghts of light sources. It is possible that the negativities of chemical treatments can be eliminated, and also, growth, development and quality parameters can be controlled by using this applications.

Key Words: seedling, light, LED lighting

Fidelerin Büyümesinde Farklı Dalga Boylu LED Aydınlatma Uygulamalarının Etkileri

Özet

Fide ile üretim bitkisel üretimin başarısında büyük öneme sahiptir. Fidelerin gerek büyüme evresinde, gerekse dikim aşamasına kadar geçen sürelerde kalite parametre değerlerinin verim üzerinde etkisi büyüktür. Fide ile üretimde, fide dikim zamanlarında ve fide temininde oluşabilecek gecikmeler kalite kayıplarına neden olmaktadır. Bu olay yaygın görülmekte ve fidecilik sektörü açısından önemli bir sorun oluşturmaktadır. Fidelerde boya kaçmayı engellemek amacıyla farklı uygulamalar söz konusu olmaktadır. Kullanılan yöntemler arasında kimyasal uygulamalar kontrolsüz ve yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu tür uygulamalarda her zaman beklenen sonucu vermemektedir. Fideler uygun koşullarda çok hızlı büyüme ve gelişim göstermektedir ve bu nedenle fide üretiminde büyümenin baskı altına alınması gerekli olmaktadır. Fidelerde büyümeyi baskı altına almak amaçlı yapılan uygulamalarda bazı fiziksel uygulamalar yanında bakır oksiklorid, CCC, paclobutrazol ve etephon gibi kimyasallar kontrolsüz ve yaygın bir şekilde uygulanmaktadır Kimyasal uygulamalar ile büyüme baskılanmakta ancak sonrasında çok önemli sorunlarla karşılaşılmaktadır. Dikimden sonra büyüme durgunluğunun devam etmesi en büyük problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Son birkaç yılda LED aydınlatma teknolojisi ile bitkisel üretimde bitki büyüme ve gelişmesine yönelik araştırmalar hız kazanmıştır. Farklı dalga boyunda ışık kaynaklarının ve karışım reçetelerinin bitkilerde farklı etkilerde bulunabildiği tespitleri yaygınlaşmaya başlamıştır. Işık kaynağının farklı dalga boyları önemli fizyolojik sonuçlar oluşturan diğer özel fotoreseptörler bakımından da gelişmeler göstermektedir. Böylece farklı dalga boyuna sahip ışık kaynakları ile bitkilerde yer alan fotoreseptörler uyarılabilmektedir. Bu tür uygulamalarla kimyasal uygulamaların olumsuzluklarının giderilebilmesi, büyüme gelişme ve kalite parametrelerinin kontrol altına alınabilmesi olası görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: fide, ışık, LED aydınlatma

Giriş

Dünya nüfusunun 2050 yılına kadar 9 milyara ulaşacağı ve bu nüfusun %66'sının kentsel alanlarda yaşayacağı tahmin edilmektedir (Rabara ve ark., 2017). Nüfusta yaşanacak bu artış, gıda gereksiniminin de %70-100 oranında artacağı anlamına gelmektedir (Godfray ve ark., 2010). Gıda üretimini artırmak için kullanılabilecek seçeneklerden birisi de kentsel tarımdır. Kentsel tarım ile kırsal tarıma olan ihtiyaç ve arazi kayıpları azaltılabilecektir (Eigenbrod and Gruda 2015). Gelişmekte olan ülkelerde, kentsel tarım ile şehirlerde tüketilen sebzelerin %90'ı üretilebilmekte ve dünya genelinde yaklaşık 100 milyon üretici şehirlere taze bitkisel ürünler sunabilmektedir (Orsini ve ark., 2013).

Kapalı alanlarda yetiştiricilik, gıda gereksinimini karşılamada alternatif bir yaklaşım olarak kentsel tarımın popüler bir uygulaması haline gelmiştir. Işık, bitki büyüme ve gelişimini etkileyen en önemli çevresel faktörlerden birisi olduğu için yapay ışık kaynakları kapalı alanlarda yetiştiricilikte en önemli konulardan birisidir (Hernández and Kubota, 2016). Floresan lambalar (FL) ve yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalar=HPS ise bitkisel araştırmalarda ve sera üretiminde en yaygın kullanılan yapay aydınlatma kaynaklarıdır (Hogewoning ve ark., 2010).

Günümüzde aydınlatma teknolojisinde yaşanan hızlı gelişmeler, kapalı alanlarda yetiştiricilik bakımından ek aydınlatma seçenekleri sunmaktadır. Bu kapsamda seralarda kullanılan ışık yayan diyotlar (LED), geleneksel aydınlatma sistemlerine göre avantajları olan temelde farklı bir teknolojidir. LED'ler uzun ömürlüdür ve yüksek ışık verimliliğine sahiptir. Ayrıca bitkisel üretimde kullanılan LED'ler ile bitkide hedeflenen sonuçları sağlamak için özel dalga boyları kullanılabilmektedir. LED ışık kaynakları bu avantajları ile bitkisel üretimde önemli bir ışık kaynağı haline gelmiştir. Ancak farklı spektrum özelliklerinde tasarlanabilen bu ışık kaynaklarının bitkilerin büyüme ve gelişimi üzerindeki etkilerini belirlemede yapılan araştırmalar oldukça sınırlıdır (Rabara ve ark., 2017).

Üretim döngülerini koordine etmek için fideler kış ve bahar dönemlerinde seralarda kontrollü koşullarda yoğun miktarlarda yetiştirilmektedir. Bu dönemlerde ortalama günlük ışık integrali (DLI) kuzey enlemlerde dış koşullarda 5-10 mol $m^{-2}d^{-1}$'e kadar düşmektedir (Korczynski ve ark., 2002). Sera içerisinde ise DLI; cam, yapısal bileşenler ve diğer engeller ile %50 veya daha fazla oranda azalmaktadır (Poel and Runkle, 2017). Üretim dönemi esnasında DLI oranının artması sürgün biyokütlesini, gelişim oranını, köklenme ve bitki kalitesini artırırken; çiçeklenme süresini de azaltmaktadır. Bu dönemlerde düşük DLI, ek aydınlatma kaynakları ile (genellikle HPS lambalar kullanılmaktadır) artırılabilmektedir (Currey ve ark., 2012; Lopez and Runkle, 2008; Pramuk and Runkle, 2005; Torres and Lopez, 2011). Ek aydınlatma kaynağı olarak LED'lerin kullanımı ise bitkisel üretim uygulamalarında son yıllarda umut verici görülmektedir (Poel and Runkle, 2017).

Işık-Bitki İlişkisi

Bitkisel üretimde ışık, çevresel faktörlerin en önemlilerinden birisidir. Bitkiler ışığa sadece fotosentez için değil aynı zamanda gelişimlerini düzenlemek için de ihtiyaç duymaktadırlar. Bitkilerin ışığa karşı duyarlılığı UV radyasyondan far-red radyasyona kadar uzanmaktadır. Ultraviyole radyasyonun UV-C kısmı (100-280 nm) stratosferik ozon tabakası ve atmosfer tarafından emilirken, sadece UV-A (315-400 nm) ve UV-B (280-315 nm) radyasyonları bitkilere ulaşmaktadır. Görünür ışık spektrumunun (400-700 nm) ise bitki fotoreseptörleri ve pigmentler tarafından algılanan ana dalga boyları mavi (400-500 nm) ve kırmızı (600-700 nm) ile daha az oranda yeşil (500-600 nm) radyasyondan oluşmaktadır. Işık spektrumunun far-red (730 nm) gibi kızılötesi radyasyona yakın küçük bir kısmı da fitokromlar tarafından algılanmakta ve bitki gelişimi için önemli olmaktadır (Huché-Thélier ve ark., 2016).

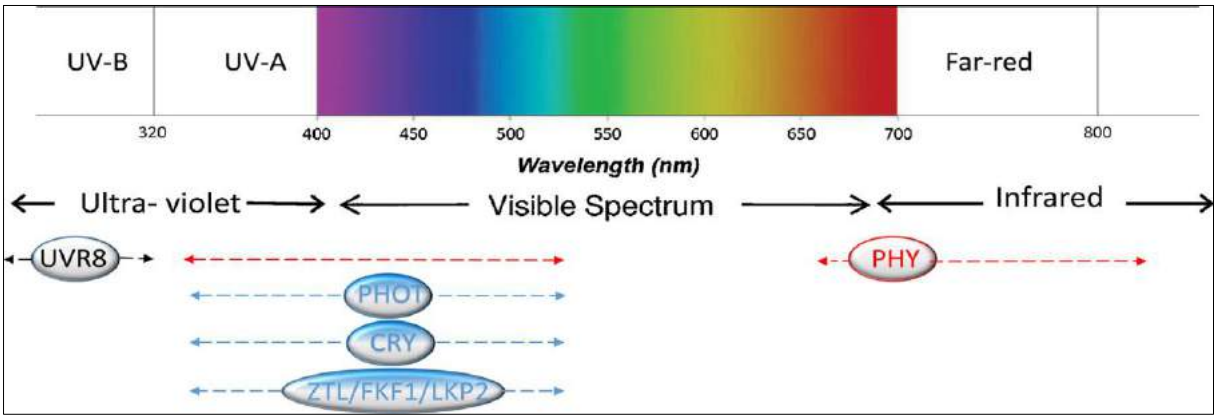
Güneş ışığı çoğu organizmanın fizyolojisini ve davranışını etkileyen çevresel bir faktördür. Bitkilerde ise özellikle fotosentez sırasında ışık enerjisi karbonhidrat olarak depolanan kimyasal enerjiye dönüştürülmektedir. Ayrıca ışık, bitki hareketleri, çoğalma ve çimlenme gibi olayları da kontrol etmede önemli bir işleve sahiptir. Bu

etkilerine ek olarak ışık koşullarına karşı adaptasyon sağlanması bitkilerin hayatta kalması açısından da önem taşımaktadır. Sınırlı ışık koşullarında yaprak ve kloroplastın ışığa doğru yönelimi ile bitki fotosentezi optimize edebilmektedir. Yüksek ışık yoğunluğu ve UV-B ışık koşullarında ise bitkiler kloroplast ve nükleusu (çekirdek) ışıktan uzaklaştırarak ve çeşitli pigmentleri sentezleyerek oluşabilecek hasarı engellemektedir (Galvão and Fankhauser, 2015).

Bitkiler geniş bir dalga boyu aralığında ışığın yönündeki değişimlere ve süreye (fotoperiyot) göre spektral bileşimin değişikliklerini doğru bir şekilde saptamak ve tepki vermek için birden fazla fotoreseptör kullanmaktadır. Hayvanlarda özelleşmiş organlarda bulunan fotoreseptörlerin aksine, bitki fotoreseptörleri bitki boyunca bulunmaktadır. Hatta bazı bitki fotoreseptörlerinin köklerde de bulunduğu bildirilmektedir (Galvão and Fankhauser, 2015).

Bitkiler ışığın farklı dalga boylarına göre farklı morfolojik ve fizyolojik olayları düzenleyen çeşitli fotoreseptörler bakımından evrimleşmiştir (Kopsell ve ark., 2015). Bitkilerde bulunan fotoreseptörler:

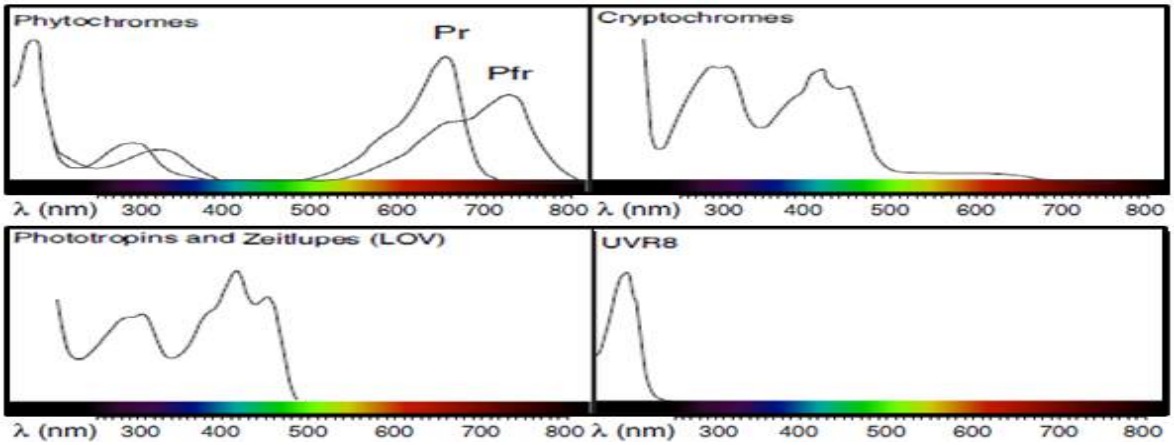
- Fitokromlar (phy)
- Kriptokromlar (cry)
- Fototropinler (phot)
- UVR8
- ZTL/FKF1/LKP2 (Zeitlupe, Flavin-binding Kelch, LOV Kelch Proteins) olarak sınıflandırılmaktadır (Galvão and Fankhauser, 2015; Huché-Thélier ve ark., 2016).



Şekil 1. Bitkilerde ışık spektrumuna göre etkili fotoreseptörler (Huché-Thélier ve ark., 2016)

Fitokromlar ilk olarak bitkilerde keşfedilmesine rağmen, bazı mantar ve çok sayıda prokaryotta da bulunmaktadır (Galvão and Fankhauser, 2015). Fitokromlar, kırmızı ışık fotoreseptörleridir (kırmızı ve far-red) (Padem ve Özdamar, 2002; Vierstra and Zhang, 2011; Galvão and Fankhauser, 2015; Huché-Thélier ve ark., 2016). Fitokromlar biyolojik olarak inaktif (Pr) formda sentezlenmektedir ve kırmızı ışık emilimi ile birlikte aktif forma (Pfr) dönüşürler. Pfr ise far-red ışığın emilimi ile birlikte hızlıca inaktif form olan Pf'ye dönüşür. Çimlenme, stoma hareketi, çiçeklenme, yaşlanma ve fotosenteze etki edebildiği gibi bitkilerin besin içeriğine de etkilerde bulunmaktadır (Massa ve ark., 2008; Galvão and Fankhauser, 2015; Kopsell ve ark., 2015).

Kriptokromlar bakteri, mantar, hayvan ve bitkilerde ortak evrimsel ataya sahip UVA ve mavi ışık fotoreseptörleridir (Batschauer ve ark., 2007; Christie, 2007; Casal, 2013; Galvão and Fankhauser, 2015). Yüksek oranda benzerliklerine rağmen bitkilerde bulunan kriptokromlar bitkilerde farklı biyolojik süreçleri kontrol etmektedirler (Galvão and Fankhauser, 2015). Özellikle gövde uzaması, yaprak genişlemesi, çiçeklenme gibi fizyolojik olaylarda etkilidirler (Padem ve Özdamar, 2002). Arabidopsis'de yapılan çalışmalar sonucunda kısmen benzer fonksiyona sahip iki kriptokrom saptanmıştır (cry1 ve cry2). Cry1 de-etiolasyon sırasında baskın bir özellik gösterirken, cry2'nin ana rolü çiçeklenmenin fotoperiyodik kontrolü olarak saptanmıştır. Yakın zamanda yapılan çalışmalarda da cry1'in arpada tohum dormansisi ve çimlenmeyi, cry2'nin ise soya fasulyesinde yaprak yaşlanmasını kontrol ettiği belirlenmiştir (Galvão and Fankhauser, 2015).



Şekil 2. Bitkilerde etkili fotoreseptörler ve ışık spektrumu (Galvão ve Fankhauser 2015)

Fototropinler, mavi ışık ve UV fotoreseptörleridir (Christie, 2007; Vierstra ve Zhang; 2011, Casal, 2013). Fototropinler ışık emilimini en üst düzeye çıkarmak için kloroplast hareketlerini kontrol ettikleri gibi, fototropizm, yaprak alanı, gövde uzunluğu, stoma açılımı gibi çeşitli fizyolojik olaylarda da etkileri bulunmaktadır (Christie, 2007; Padem ve Özdamar, 2002).

UVR8 fotoreseptörleri, UVB ışık fotoreseptörü olarak tanımlanmaktadır. UVB'nin zararlı etkilerine karşı uyum sağlamak için bitkilerde morfolojik adaptasyonlara neden olan gen ifadesindeki değişiklikleri teşvik etmektedir (Fraikin ve ark., 2013; Galvão ve Fankhauser, 2015).

Bunlara ek olarak ZTL/FKF1/LKP2 fotoreseptörleri de UVA ve mavi ışık fotoreseptörleri olarak tanımlanmaktadır (Galvão ve Fankhauser, 2015; Huché-Thélier ve ark., 2016).

Fidelerde LED Aydınlatma ve Etkileri

Günümüzde modern tarımda fide üretimi ile bitkisel üretim farklı olarak yapılmaktadır. Özellikle son yıllarda fide üretimi yapan işletmelerin sayısı sürekli artış göstermektedir (Demir ve ark., 2014). Ülkemizde fide üretiminin 3.5 milyar civarında, fide işletmelerinin sayısının ise 120'nin üzerinde olduğu bildirilmektedir. Fide kuruluşları tarafından en fazla üretimi yapılan türler ise domates (991.317.123 adet), marul (322.089.681 adet), biber (285.179.983 adet) ve hıyardır (161.971.495 adet) (Yanmaz ve ark., 2015).

Sebze yetiştiriciliğinde uygun çeşit seçimi ile birlikte kaliteli fide kullanımı büyük önem taşımaktadır. Fide ile üretim, sağlıklı sebze üretiminin temel uygulamalarından birisidir. Fide ile üretimle; erkencilik sağlanmasının yanı sıra verimli, kaliteli ve sağlıklı üretim yapılabilmekte, yer ve zamandan tasarruf sağlanabilmektedir. Bu yönüyle en önemli konu kuvvetli, sağlıklı ve pişkin özellikte fide yetiştiriciliğidir. İyi bir kaliteye sahip fide kalın gövde, kalın ve koyu yeşil yapraklar ile iyi gelişmiş bir kök sistemine sahip olmalıdır. Aşırı uzamış gövde, ince ve açık yeşil yapraklar ile iyi gelişmemiş bir kök sistemi fide kalitesi açısından tercih edilmemektedir ve bu fidelerin kullanımı ile verim düşmektedir (Johkan ve ark., 2010).

Bitki gelişimi ve fizyolojisi ışık spektrumundan büyük oranda etkilenmektedir ve ışık spektrumu fide gelişimini de doğrudan etkilemektedir. Yapılan çalışmalarda Arabidopsis fidelerinde mavi ışığın hipokotil uzunluğunu baskı altına alırken, kotiledonların gelişimini teşvik ettiği bildirilmektedir. Kırmızı ışık ise kotilodon gelişimi ile birlikte hipokotil uzamasını da teşvik etmektedir (Whitelam ve Halliday, 2007). Mavi ışık bu etkilerinin yanı sıra fenolik bileşenlerin akümülasyonunda etkili olmaktadır. Bitkilerin olumsuz çevre koşullarında iyi bir gelişim gösterebilmeleri yüksek antioksidan aktivite ile ilişkilidir. Mavi ışık uygulaması ile fidelerde fenolik bileşenlerin akümülasyonunun indüklenmesi devamında gelen bitkisel üretimdeki ürün verimini de artırmaktadır (Johkan ve ark., 2010).

Fidelerde ışık uygulaması üzerine yapılan çalışmalarda hıyar fidelerine mavi ışık uygulama oranının artması ile (%100 mavi ışık uygulaması hariç) yaprak fotosentez kapasitesinin, stoma iletkenliğinin ve klorofil konsantrasyonunun arttığı bildirilmektedir (Hogewoning ve ark., 2010). Ancak tüm faktörler değerlendirildiğinde en uygun büyüme spektrumunun %10 mavi+%90 kırmızı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca hıyar fidelerinde %100 kırmızı veya %100 mavi ışık uygulamasının fidelerde istenmeyen morfolojik ve fizyolojik sonuçlara yol açtığı görülmüştür (Hernández ve Kubota, 2016).

Yapılan bazı çalışmalarda domates fidelerinde monokromatik kırmızı ışık uygulaması ile yüksek kuru ağırlık elde edilirken, cherry domates fidelerinde monokromatik mavi ışık uygulaması ile yüksek kuru ağırlık elde edilmiştir (Liu ve ark., 2011; Wollaeger ve Runkle, 2014). Bu sonuçlar dikkate alındığında bitki tür ve çeşitlerine göre dalga boylarının etkileri farklı olmakta ve ışık reçetelerinin belirlenmesi daha da önem kazanmaktadır (Brazaityte ve Kasiuleviciute, 2013).

Işık süs bitkileri tohumlarının çimlenmesinde ve fidelerin kalitesinde de önemli olmaktadır. Bu nedenle LED ışık kaynakları fidelerin kalitesini kontrol etmek için kullanılabilmektedir. Özellikle %85 kırmızı:%15 mavi LED aydınlatma uygulanan fidelerde boylanma fazla olmamaktadır. Aynı zamanda HPS lambalar ile kıyaslandığında LED aydınlatma kaynakları kullanıldığında fidelerin gövde çapı daha fazla olmaktadır (Akbarian ve ark., 2016). Kırmızı ile mavi ve far-red ışık uygulaması yaprak gelişimi ve sayısı, klorofil içeriği, taze ve kuru ağırlık yönünden orkide fidelerini etkilemektedir. Orkide fidelerine mavi LED ışık uygulaması ise floresan lambalar ile kıyaslandığında daha kısa yaprak genişliği ve çapına neden olmaktadır (Lee ve ark., 2011).

Marul fidelerinde ise hipokotil ve kotiledon gelişimi sadece kırmızı LED ışık uygulaması ile artmaktadır. Ancak 400-500 nm mavi ışık uygulaması bu gelişime olumsuz etkide bulunmaktadır. Yapılan çalışmaların sonuçlarına göre mavi ışığın etkisinin kırmızı ışığın etkisinden bağımsız olduğu anlaşılabilmektedir (Hoenecke ve ark., 1992). 1 hafta boyunca marul fidelerinin kırmızı LED ışığa maruz bırakılması ile yaprak alanında %33 ve sürgün yaş ağırlığında %25'lik bir artış sağlanabilmektedir (Johkan ve ark., 2010).

Yapılan diğer çalışmalarda marul fidelerinde sadece floresan lamba ve buna ilave kırmızı ve mavi LED lambalar ile 14 saatlik fotoperiyotta aydınlatma uygulanabilmektedir. Fide gelişimi, klorofil ve karotenoid içeriği floresan+mavi LED ve floresan+kırmızı LED uygulamalarında artış göstermektedir. Yapılan çalışma sonuçlarına göre hidroponik marul yetiştiriciliğinde floresan ışık ve kırmızı LED ışık uygulamalarının etkili bir ışık kaynağı olarak kullanılabileceği belirtilmektedir (Chena ve ark., 2014).

Fide dönemindeki çilek bitkilerine kırmızı ve mavi LED ışık uygulamalarının fotosentez, bitki gelişimi ve meyve verimine etkileri bulunmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre mavi ışık uygulamasının kırmızı ışığa göre çiçeklenmeyi artırmaktadır. Fotosentez oranı ise kırmızı ışık altında tutulan bitkilerde daha yüksek olmaktadır. Bununla birlikte çiçeklenmeyi artırması nedeniyle mavi LED ışıkla aydınlatmanın daha avantajlı olduğu belirtilmektedir (Yoshida ve ark., 2016).

Marul, hıyar ve tatlı biber fidelerinde farklı spektrumda ışık uygulamaları ile büyüme, kuru madde ve fide kalite indeksinde değişiklikler oluşmaktadır. Yaprak sayısı mavi ve kırmızı LED ışık uygulamasında floresan ışık uygulamasına göre daha fazla olmaktadır. Elde edilen sonuçlar bitkilerin farklı ışık uygulamaları altında farklı cevaplar verdiğini göstermektedir (Silva ve ark., 2016).

Kaynaklar

Akbarian, B., Matloobi, M., Mahna N., 2016. Effects of LED Light on Seed Emergence and Seedling Quality of Four Bedding Flowers. Journal of Ornamental Plants, 6(2):115-123.

Batschauer, A.,Banerjee, R., Pokorny, R., 2007. Cryptochromes, In: Light and Plant Development. Whitelam, G.C., Halliday, K.J. (eds), Blackwell Publishing, 17-43.

Brazaityte, A., Kasiuleviciute, A., 2013. The Effects of HPS Lamp Supplementation with Blue Light-Emitting Diodes on The Growth of Two Tomato Hybrid Transplants. Rural Development, 6(2):49-53.

Casal, J.J., 2013. Photoreceptor signaling networks in plant responses to shade. Annu. Rev. Plant Biol., 64:403-427.

Chena, X.L., Guoa, W.Z., Xuea, X.Z., Wanga, L.C., Qiaoaa, X.Z., 2014. Growth and Quality Responses of 'Green Oak Leaf' Lettuce as Affected by Monochromic or Mixed Radiation Provided by Fluorescent Lamp (FL) and Light-Emitting Diode (LED). Scientia Horticulturae, 172:168-175.

Christie, J., 2007. Phototropin blue-light receptors. Annu. Rev. Plant Biol., 58:21-45.

Currey, C.J., Hutchinson, V.A., Lopez, R.G. 2012. Growth, Morphology, and Quality of Rooted Cuttings of Several Herbaceous Annual Bedding Plants are Influenced by Photosynthetic Daily Light Integral During Root Development. HortScience, 47:25–30.

Demir, K., Çakırer, G., Özkök, A., 2014. Ülkemizde Sebze Fidesi Üretiminin Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. Tarım Gündem, 20:22-24.

Eigenbrod, C., Gruda, N., 2015., Urban Vegetable for Food Security in Cities. A Review. Agron. Sustain. Dev., 35:483–498.

Fraikin, G. Ya., Strakhovskaya, M.G., Rubin, A.B., 2013. Biological photoreceptors of light-dependent regulatory processes. Biochemistry (Moscow), 78(11):1238-1253.

Galvaão, V.C., Fankhauser, C., 2015. Sensing the Light Environment in Plants: Photoreceptors and Early Signaling Steps. Current Opinion in Neurobiology, 34:46-53.

Godfray, H.C.J, Beddington, J.R., Crute, I.R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J.F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S.M., Toulmin, C., 2010. Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People. Science, 327:812–818.

Hernández, R., Kubota, C., 2016., Physiological Responses of Cucumber Seedlings under Different Blue and Red Photon Flux Ratios Using LEDs. Environ. Exp. Bot., 121:66–74.

Hoenecke, M.E., Bula, R.J., Tibbitts, T.W. 1992. Importance of 'Blue' Photon Levels for Lettuce Seedlings Grown under Red-Light-Emitting Diodes. Hortscience, 27(5):427-430.

Hogewoning, S.W., Douwstra,P., Trouwborst, G., van Ieperen, W., Harbinson, J., 2010. An Artificial Solar Spectrum Substantially Alters Plant Development Compared with Usual Climate Room Irradiance Spectra. J. Exp. Bot., 61, 1267–1276.

Huché-Thélier, L., Crespel, L., Gourrierec J.L., Morel, P, Sakr, S., Leduc, N., 2016. Light Signaling and Plant Responses to Blue and UV Radiations—Perspectives for Applications in Horticulture. Environmental and Experimental Botany, 121:22-38.

Johkan, M., Shoji, K., Goto, F., Hashida, S.N., Yoshihara, T., 2010. Blue Light-Emitting Diode Light Irradiation of Seedlings Improves Seedling Quality and Growth After Transplanting in Red Leaf Lettuce. Hortscience, 45(12):1809-1814.

Kopsell, D.A., Sams, C.E., Morrow, R.C., 2015. Blue wavelengths from LED lighting increase nutritionally important metabolites in specialty crops. HortScience, 50(9):1285-1288.

Korczynski, P.C., Logan, J., Faust, J.E., 2002. Mapping Monthly Distribution of Daily Light Integrals Across the Contiguous United States. HortTechnology, 12, 12–16.

Lee, G., Yoon, J., Lee, M., 2015. Effects of Irradiation Quantities of Mixed Red and Blue LEDs on the Growth, Total Flavonoids and Phenolic Compound Contents of Leaf Lettuce Grown in Plant Factory. XXIX IHC–Proc. Int. Symp. on Innovation and New Technologies in Protected Cropping, Acta Hortic., 245-250s.

Liu, X.Y., Chang, T.T., Guo, S.R., Xu, Z.G., Li, J., 2011. Effect of diferent light quality of LED on growth and photosynthetic cheracter in cherry tomato seedling. Acta Hortic. 907, 325–330.

Lopez, R.G., Runkle, E.S., 2008. Photosynthetic Daily Light Integral During Propagation Influences Rooting and Growth of Cuttings and Subsequent Development of New Guinea Impatiens and Petunia. HortScience, 43, 2052–2059.

Massa, G.D., Kim, H.H., Wheeler, R.M., Mitchell, C.A., 2008. Plant productivity in response to LED lighting. HortScience, 43(7):1951-1956.

Orsini, F., Kahane, R., Nono-Womdim, R., Gianquinto, G., 2013. Urban Agriculture in The Developing World: A Review. Agron. Sustain. Dev., 33, 695–720.

Padem, H., Özdamar, H., 2002. Sebze büyüme ve gelişiminde fotoreseptörler. DERİM, 19(2):2-8.

Poel, B., Runkle, E.S., 2017. Seedling Growth is Similar under Supplemental Greenhouse Lighting from High-pressure Sodium Lamps or Light-emitting Diodes. Hort.Sci., 52(3):388-394.

Pramuk, L.A., Runkle, E.S., 2005. Photosynthetic Daily Light Integral during The Seedling Stage Influences Subsequent Growth and Flowering of Celosia, Impatiens, Salvia, Tagetes, and Viola. HortScience, 40, 1336-1339.

Rabara, R.C., Behrman, G., Timbol, T., Rushton, P.J., 2017. Effect of Spectral Quality of Monochromatic LED Lights on the Growth of Artichoke Seedlings. Frontiers in Plant Science, 8, 1-9.

Silva, da E.M., Costa, da G.G.S., Andrade, A.F., Ferreira, H.C.P., Steiner, F., 2016. Light Spectral Quality on Production of Lettuce, Cucumber and Sweet Pepper Seedlings. Scientia Agraria Paranaensis, 15(4):446-452.

Torres, A.P., Lopez, R.G., 2011. Photosynthetic Daily Light Integral during Propagation of Tecoma Stans Influences Seedling Rooting and Growth. HortScience, 46, 282–286.

Vierstra, R.D., Zhang, J., 2011. Phytochrome signaling: solving the gordian knot with microbial relatives. Trends in Plant Science, 16(8):417-426.

Whitelam, G., Halliday, K., 2007. Light and Plant Development. Blackwell Publishing, Oxford, UK. 325s.

Wollaeger, H.M., Runkle, E.S., 2014. Growth of impatiens, Petunia, Salvia, and tomato seedlings under blue, green, and red light-emitting diodes. HortScience 49, 734–740.

Yanmaz, R., Duman, İ., Yaralı, F., Demir, K., Sarıkamış, G., Sarı, N., Balkaya, A., Kaymak, H.Ç., Akan, S., Özalp, R., 2015. Sebze Üretiminde Değişimler ve Yeni Arayışlar. Alınmıştır: Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1, Ankara, Türkiye, 579-605pp.

Yoshida, H., Mizuta, D., Fukuda, N., Hikosaka, S., Goto, E., 2016. Effects of Varying Light Quality From Single-Peak Blue And Red Light-Emitting Diodes During Nursery Period On Flowering, Photosynthesis, Growth, And Fruit Yield Of Everbearing Strawberry. Plant Biotechnology, 33, 267-276.

Fruit Thinning and Its Importance

Sibel SÖYLEMEZ[1*]

[1]GAP Agricultural Research Institute, Şanliurfa-TURKEY
*Corresponding author: sblsylmz@gmail.com

Abstract

When a consumer buys fruit, it looks at its nutrition as well as its allure, bigness, shape, flavor and aroma. When this properties are better, agricultural products have so much in value. Therefore, besides obtain more product, to provid quality fruit which have a standard shape and quality, and high marked value to markets regularly every year is necessary for a profitable orcharding. Fruit thinning is one of the indispensable cultural processes in fruit trees for enhancing fruit quality but unfortunately it is not being done enough in our country. Fruit thinning can be done manually or chemically to provide labor savings. Growth regulators such as NAA, GA, Carbaryl (sevin), Benzyladenine can be used for chemical thinning. It is important to note that the thinning method, time, and application dose are adjust correctly. If the chemical thinning is done at the correct time, success can be achieved as much as at least manual thinning. However, in recent years all over the world and in our country as an important issue that should not be ignored to use environmentally friendly chemicals.

Key Words: Fruit growing, cultural processes, fruit quality

Meyvecilikte Seyreltme ve Önemi

Özet

Bir tüketici meyveyi alırken, onun besleyiciliğinin yanı sıra albenisine, iriliğine, şekline, lezzet ve aromasına bakmaktadır. Tarımsal ürünlerde söz konusu bu özellikler ne kadar iyi ise o ürüne verilen değerde o kadar fazla olmaktadır. Bu nedenle karlı bir meyvecilik için birim alandan fazla ürün elde etmek kadar elde edilen ürünün tüketicinin tercih edeceği standart ölçüde ve kalitede olması ve her yıl düzenli olarak pazar değeri yüksek meyveyi piyasaya sunmak gerekmektedir. Meyve ağaçlarında vazgeçilmez kültürel işlemler arasında bulunan seyreltme ilk sırada gelen kalite arttırıcı unsurlardan biridir ve ülkemizde maalesef yeterince yapılmamaktadır. Meyve seyreltmesi elle yapılabileceği gibi işgücü tasarrufu sağlanması amacıyla kimyasal yolla da yapılabilmektedir. Kimyasal seyreltmede NAA, GA, Carbaryl (sevin), Benzyladenin gibi büyüme düzenleyiciler kullanılabilir. Burada dikkat edilmesi gereken husus seyreltme metodunun, zamanının ve uygulama dozunun doğru ayarlanmasıdır. Zamanında yapılmış bir kimyasal seyreltmeden en az elle seyreltmedeki kadar başarı sağlanabilir. Ancak son yıllarda bütün Dünya'da ve ülkemizde çevreyle dost kimyasal madde kullanımı göz ardı edilememesi gereken önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Meyve yetiştiriciliği, kültürel işlemler, meyve kalitesi

Giriş

Türkiye ılıman iklim meyve türlerinde dünyada önemli üretici ülkelerden birisidir. Ancak bol miktarda üretmemize rağmen ihracatımız birkaç tür dışında hemen hemen yok gibidir. Bunun en önemli sebeplerinden birisi kalite sorunudur (Akgül, 2004). Meyveciliğin karlı olabilmesi için her yıl düzenli olarak kaliteli meyveyi pazara sunmak gerekir. Günümüz koşullarında ülke içinde ve uluslararası pazarda söz sahibi olabilmek için elde edilen ürünün tüketicinin tercih edeceği standart ölçülerde ve besin değerinin yanında irilik, şekil, tat ve renk gibi kalite kriterlerinin de istenilen düzeyde olması gereklidir. Kaliteli ve standart meyve eldesi, meyve bahçelerinde sulama, gübreleme, toprak işleme, ilaçlama, budama ve seyreltme gibi kültürel işlemlerin doğru şekilde uygulanması ile sağlanabilmektedir. Bütün kültürel işlemler uygun olarak gerçekleştirilse dahi seyreltmenin yapılmaması aşırı meyve tutumu olan yıllarda

istenilen kalitede meyve eldesini mümkün kılmayacaktır. Bu sebeple meyve tutumunun çok olduğu tür ve çeşitlerde seyreltme mutlaka yapılmalıdır. Günümüz modern meyveciliğinde seyreltme, meyve ağaçlarının fazla miktarda meyve bağladığı yıllarda, pazar değeri yüksek meyve ve takip eden yıllarda düzenli olarak ürün alınabilmesi için yapılan vazgeçilmez bir kültürel uygulama olarak yer almaktadır. Ağacın taşıyabileceğinden de fazla çiçek açıp, meyve bağlaması özellikle salkım halinde gelişen meyvelerde problem olmakta, belirli mesafelere dağılmış meyvelerde pek fazla etki yapmamaktadır. Genellikle kaliteli bir meyve tutumu, bir ağaçta açan çiçeklerin türlere göre şeftalilerde %15' inin, eriklerde %11' inin, kayısılarda %17' sinin, kirazda % 18' inin, elma ve armutta ise % 9' nun meyveye dönüşmesi ile gerçekleşmektedir (Ünal, 1985). Ürün olarak elde olunan meyvenin, açan çiçek miktarına oranı, bize ürüne dönüşen meyve tutum miktarını, yani verimliliği verir.

Birçok meyve tür ve çeşidinde kaliteyi artırmaya yönelik kültürel işlemlerin başında çiçek ve meyve seyreltmesi gelmektedir. Seyreltme, bir meyve ağacı üzerindeki normalden daha fazla sayıda bulunan çiçek ve meyvelerin olgunlaşmadan önce, değişik yöntemler kullanılarak uzaklaştırılması işlemidir (Kaçal, 2011).

Meyvecilikte aşırı ürün ağaç için en yorucu süreçtir. Bu nedenle ana hedef ağacın mümkün olduğu kadar olgunlaşmasına izin verilirken, bu sırada yeni sürgün, meyveli sürgün, yaprak ve gelecek yılın ürününü oluşturacak çiçek tomurcuğu oluşumunu sağlayacak yeterli besin ve karbonhidratların birikiminin de sağlanabilmesidir. Şayet ağacın aşırı miktardaki ürünü olgunlaştırmasına izin verilirse, sadece ikinci kalite ürün elde edilmeyecek aynı zamanda ağacın hastalıklardan ve düşük sıcaklıklardan daha kolay zarar görmesine neden olunacaktır (Williams, 1980).

Bu derleme çalışmasında, meyvecilikte seyreltmenin meyve kalitesi üzerine olan etkisi vurgulanarak, dünyada son yıllarda yapılan çalışmalar doğrultusunda kimyasal seyreltme bilgileri gözden geçirilmiş, bu konuda yetiştiricilerimize ve bundan sonra yapılacak çalışmalara ışık tutmaya çalışılmıştır.

Seyreltmenin Önemi

Meyve bahçelerinde seyreltme önemli bir kültürel işlemdir. Meyve seyreltmesi yalnızca düzenli ve kaliteli ürün üzerinde değil aynı zamanda ağacın gelişimi üzerinde de önemli etkilere sahiptir. Seyreltme yaparken göz ardı edilmemesi gereken bir takım unsurlar bulunmaktadır. Bunlar;

a) Meyve seyreltmesi ile ağaçtaki meyve sayısı azalır ancak kalan meyvelerin daha iri olması nedeniyle toplam yıllık üründe artış sağlanmış olur. Ağaçta kalan meyvenin gelişme hızı artar, bir örnek, kaliteli meyveler elde edilir (Ünal, 1985). Meyve seyreltmesi uygulamalarında, meyve/yaprak dengesinin kurulması söz konusudur. Genel olarak yetiştiricilikte meyve başına 20-40 yaprak ve meyveler arasında 15-20 cm' lik aralıklar bırakıldığı takdirde meyve iriliği ve alınan ürün arasında bir denge sağlanmaktadır (Westwood, 1978).

b) Seyreltme yaparken ağacın taşıyabileceği normal meyve miktarını iyi hesaplamak ve bunu yaparken ağacın kök sistemini ve gücünü doğru tespit etmek gerekir. Zayıf ağaçlarda seyreltme yapılması güçlü ve kuvvetliler göre daha gereklidir. Toprak ve diğer çevre şartlarının elverişli olduğu yerlerde seyreltmeyi hafif tutup ağaca fazla yük bindirip ağacı hereklerle desteklemek ekonomik gibi görünse de alınacak ufak ve düşük kaliteli ürünün ucuz fiyatla dahi alıcı bulamayıp, giderlerin dahi karşılanamayabileceği unutulmamalıdır.

c) Seyreltme ile sürgün, yaprak ve kök gibi büyüme organları arasındaki rekabet azaltılmış olur. Rekabetin azaldığı ağaçta yaprak alanı artmakta bu durum fotosentezi arttırmakta ve köklere bol miktarda fotosentez ürününün gitmesi sağlanmaktadır (Wareing ve Philips, 1981). Yaprak alanının artması ile sürgün ve meyve gelişimi için daha fazla su ve suda erimiş besin maddelerinin alınımı sağlanmış olmaktadır (Stewart, 1991; Özgüven, 1995). Bu fizyolojik olaylar neticesinde ağaçta kalan meyvelerin gelişme hızı artarak sonuçta iri, sulu, homojen ve iyi renklenmiş meyvelerin eldesi sağlanmış olacaktır (Özbek, 1978; Westwood, 1978).

d) Seyreltmeye hasat giderleri ile seyreltme giderleri dikkate alınarak karar verilmelidir. Seyreltme ile derim kolaylaşır ve meyvelerin bir

örnek olması sağlanmış olur. Homojenlik aynı zamanda derim sonrasındaki boylama, sınıflama masrafını da azaltır. Seyreltme için yapılacak masraf, hasattan sonraki işlemleri azaltıp, amacına uygun hale getirecek ve masraf büyük oranda telafi edilecektir. (Özbek, 1978).

e) Meyve seyreltmesi ile ağaçlarda bulunan hastalıklı ve zarar görmüş meyvelerin uzaklaştırılması sağlanarak bu hastalık ve zararlıların diğer bitki organlarına geçiş yapmaları önlenmiş olur. Kötü kalitedeki meyvelerin sağlıklı meyvelerle besin maddesi ve su rekabeti içerisine girmesi de engellenmiş olur.

f) Seyreltme ile periyodisitenin önlenmesi ve/veya azaltılması sağlanmış olur. Başta elma olmak üzere bazı şeftali ve armut çeşitlerinin yetiştiriciliğinde önemli bir sorun teşkil eden periyodisite, bol çiçekli bir sene içerisinde çiçeklerin veya genç meyvelerin bir kısmının ağaçtan uzaklaştırılmasıyla hafifletilebilmektedir.

Seyreltme Yöntemleri

Budama yoluyla yapılan seyreltme

Özellikle kış döneminde ağaç üzerinde bulunan çiçek tomurcukları dış görünüşlerine bakılarak tanınabildiklerinden, aşırı tutumun tahmin edildiği yıllarda meyve gözlerinin yoğun olarak bulunduğu dallarda fazlaca kesim yapılarak ürün yükünün ayarlanmasına dayanan bir işlemdir (Burak ve Öz, 1994).

Mekanik yol ile yapılan seyreltme

Daha çok sert çekirdekli meyve türlerinde ve büyük ağaçlarda uygulanan bu yöntem çiçek veya küçük meyve döneminde, ağaçların dal ve gövdelerine makine gücü ile uygulanan sarsma işlemi ile çiçek ya da meyvelerin bir kısmının dökülmesi işlemine dayanır. Ancak bu yöntemin istenmeyen iki yönü vardır. Bunlardan ilki iri meyve dökümlerine de neden olması, ikincisi ise ağacın dik durumlu yerlerinde daha çok meyve dökümlerinin olmasıdır. Ayrıca silkme ile zarar gören meyvelerde sonradan dökülmektedir (Anameriç,1967).

Elle seyreltme

Basit bir şekilde parmakla çiçek veya meyvenin koparılması işlemidir. Elle meyve seyreltmesi, seyreltmeden sonra don zararı riskinin olmaması, ürün yükünün ve ağaç üzerindeki meyve dağılımının açıkça görülmesi gibi bazı avantajlara sahiptir. Elle seyreltme, en güvenilir seyreltme yöntemi olsa da işçilik maliyetini artırdığı için ekonomik değildir (Kaçal, 2011). Elle yapılan seyreltmenin haziran dökümünden sonra yapılması gereklidir. Elle seyreltme işleminde uygulamanın şiddeti, ya meyveler arasında bırakılacak mesafeye ya da meyve başına düşecek yaprak sayısına göre değişmektedir. Geç dönemde (haziran dökümünden sonra) yapılan meyve seyreltmesinin meyve kalitesi üzerine olumlu etkisinin bulunduğu, fakat uygulamanın bir sonraki yılın çiçek tomurcuğu oluşumu üzerine ise etkisinin olmadığı değişik kayaklarda bildirilmiştir (Waldner ve Knoll, 1998; McArtney ve ark., 1996; Westwood, 1995).

Pratikte elle seyreltme uygulamaları, üreticilerin ürünlerini garanti altına almak isteme kaygıları nedeniyle haziran dökümünden sonra yapılıyorsa da elle seyreltmenin tam çiçeklenmeden sonraki 30-35 gün içinde yapılması daha uygundur. Böylece ağaç üzerinde kalan meyvelerde daha çok hücre oluşumu sağlanabilir (Kaçal, 2011). Elle meyve seyreltmenin maliyetinin yüksek olması, meyve iriliğinde ve peryodisite üzerindeki etkisinin erken dönemde yapılan seyreltme uygulamaları kadar etkili olmaması, Haziran dökümüne kadar ağaç üzerindeki meyvelerin fazlalığı sebebiyle ağaçta karbonhidrat birikiminin yeterince olmaması ve bu sebeple soğuğa dayanımın azalması gibi dezavantajları sebebiyle alternatif seyreltme uygulamalarına yönelmekte fayda görülmektedir (Karakuş ve Kalyoncu, 2010).

Kimyasal maddelerle seyreltme

Meyve bahçelerinde sıkça kullanılan diğer bir seyreltme yöntemi ise kimyasal yolla yapılan seyreltmedir. Elle seyreltme, özellikle büyük bahçelerde, çok zahmetli ve zaman alıcı olabilir. Bu nedenle birçok ticari bahçede küçük meyve ya da çiçeklerin seyreltilmesinde kimyasal kullanımı yaygın hale gelmiştir. Kimyasal seyreltmenin, maliyetleri azaltma ve meyve kalitesini artırma yönünde olumlu etkileri olsa da zaman zaman aşırı seyreltmeye neden olması, yapraklarda zarar meydana getirmesi ve yıllara

göre tutarsız sonuçlar elde edilmesi gibi dezavantajları da vardır. (Kaçal, 2011). Pratikte kimyasal seyreltme amacıyla yakıcı kimyasallar, bitki büyümesini düzenleyiciler (BBD), insektisitler ve fotosentez inhibitörleri kullanılabilmektedir. Bu amaçla NAA, Carbaryl (sevin), NAD, Ethrel, Benzyladenin gibi büyüme düzenleyiciler kullanılabilir (Looney ve ark., 1998; Williams, 1996). Günümüzde, tomurcuk, çiçek veya küçük meyve olmak üzere farklı gelişim evrelerinde kullanılabilen kimyasal seyrelticiler mevcuttur. Bu kimyasal maddeler etil alkol veya su ile çözündürülerek sulu eriyik halinde kullanılmaktadırlar. Eriyiklerin küçük zerreler halinde ağacın her tarafına homojen olarak püskürtülmesi ve bir yayıcı yapıştırıcı ile uygulanması etkinliklerinin artmasını sağlayacaktır. Büyümeyi düzenleyici maddelerle seyreltme uygulaması özellikle ilkbahar don tehlikesinin olmadığı bölgelerde çok yüksek olmayan dozlarda önerilebilmektedir (Myers, 1993; Wismer ve ark., 1995). Tomurcuk seyreltmesi riskli bir uygulama olup pratikte kullanımı yaygın değildir. Meyve ağaçlarında gerek çiçek gerekse de küçük meyve döneminde kullanılan kimyasal seyrelticiler aşırı tutumun oluşturduğu zararların önlenmesi amacıyla kullanılmaktadır.

Çiçek seyrelticileri

Meyve iriliğinin artırılması ve periyodisitenin kontrol edilmesinde, erken dönemde yapılan seyreltme uygulamaları, geç dönemde yapılanlara göre daha etkilidir. Özellikle, hücre bölünmesinin en fazla olduğu periyotta yapılacak bir seyreltme ile daha çok hücre oluşumu sağlanarak, meyve büyüklüğü artırılabilir. Çiçek seyrelticileri, yakıcı özelliklerinden dolayı anter, stigma, stil ve polen tüpleri gibi çiçeğin farklı organlarına zarar vermek suretiyle tozlanmayı engellerler ve sonuçta çiçek dökümüne neden olarak meyve tutumunu azaltırlar (Kaçal, 2011). Çiçek seyreltmesi, ilkbahar geç donlarının risk oluşturduğu bölgelerde tavsiye edilen bir uygulama değildir. Böyle bölgelerde, çiçek seyreltmesinden sonra oluşabilecek don zararı, aşırı ürün düşüşlerine neden olacağından, çiçeklenme sonrasında uygulanan seyrelticilerin kullanılması tavsiye edilir. Çiçek seyreltmesinde karşılaşılan bir diğer problem de uygulama zamanındaki zorluktur. Bahçedeki ağaçlar arasında, hatta aynı ağaçta bile çiçeklenme bakımından farklılıklar oluşabilir. Bu nedenle, uygulamaların belli aralıklarla tekrarlanması veya çiçeklenme sonrası kullanılan seyrelticiler ile kombine olarak kullanılması, beklenilen etkiye ulaşılması açısından önemlidir. (Kaçal, 2011).

DNOC (Dinitro-o-cyclohexyl phenol)

İlk ticari çiçek seyrelticisi olan DNOC 1940 yılında geliştirilmiş ancak, bu kimyasalın kullanımı Avrupa'da çevrecilerin baskısı üzerine kaldırılmıştır. DNOC çiçeklenme zamanı kullanılan bir kimyasaldır. Bir seyreltme ajanı olan DNOC' un stigma üzerindeki polenin çimlenmesine ve çimlenmiş çiçek tozlarının da çim borusunda gelişimine mani olmak suretiyle seyreltme yaptığı belirlenmiştir. Fakat ilkbahar geç donlarının olduğu yerlerde kullanımı tehlikelidir. Ayrıca DNOC atıldıktan sonra ilk 24 saat içerisinde tekrar yağmur yağması ve aşırı nisbi nem halinde kimyasal maddenin tekrar ıslanıp ikinci kez absorbsiyonuna sebep olduğu tespit edilmiştir. Dinitro bileşiklerinin diğer bir dezavantajı ise şekilsiz meyve oluşumuna neden olmaları, bazen gereğinden fazla seyreltme yapmaları ve fenol formlarının meyve kabuğunda zararlanmalar meydana getirmesidir (Özbek,1971)

Promalin

Promalin %10 GA_{4+7} ve %90 BA'nin patentli bir karışımıdır. Kimyasal bir seyreltici olarak kabul edilmesede olgun ağaçlardaki meyve yükünü azaltmak için kullanılabilir. Promalin çiçeğe uygulandıktan yaklaşık 14 gün sonra tutum değerlendirmesi yapılır ve şayet daha fazla seyreltme gerekiyorsa Carbaryl ve/veya NAA kullanılabilir (Greene ve Lord, 1985).

GA_3(Gibberellik Asit)

Gibberellik asitin bitkilerde esas olarak genç yaprak ve köklerde sentezlendiği, embriyo, tohum ve meyvelerde bulunduğu belirlenmiştir. Bilindiği gibi periyodisite olayına neden yani çiçek tomurcuğu oluşumu üzerine en etkili bitki hormonu GA' dır. Gibberellik asitin seyreltme üzerine olan etkisi, morfolojik ayırım

periyodunda uygulandığında çiçek gözlerini yaprak gözlerine dönüştürmesi şeklindedir. Bitkideki yüksek seviyedeki GA genellikle çiçek tomurcuğu oluşumunu engeller. Ayrıca dışardan GA_3 püskürtülerekte çiçek gözü oluşumunun azaltılması sağlanabilir (Gülşen ve Kaşka, 1978; Konarlı, 1974; Özçağıran, 1975).

Etephon

Etephon iyi bir çiçek seyreltici olarak bilinmekle birlikte, etkisi doza ve sıcaklığa bağlı olarak değişebilmektedir. Doz ve sıcaklık artıkça seyreltme oranı da artış göstermektedir. Golden Delicious ve Rome çeşitlerinde etephon uygulaması ile seyreltme kolayca meydana gelirken, Red Delicious, York Imperial, Gala ve Winesap çeşitleri zor seyreltme göstermektedirler (Byers, 2003).

Çiçeklenme sonrası meyve seyrelticileri

NAA-NAAm (Naftelen asetik asit- Naftelen aset amid)

Meyve seyreltmesinde kullanılabilecek ilk akla gelen bileşikler oksinler olmuştur. Oksinler başlıca sürgünlerin uç kısımlarında, genç yapraklarda ve gelişmeye başlayan embriyolarda üretilmektedirler. Taç yaprak dökümünden yaklaşık 2-3 hafta sonra endosperm gelişimine bağlı olarak üretilen oksin meyve tutumunu arttırıcı yönde etki etmektedir (Güleryüz, 1982). Bitki büyümesini düzenleyen oksinler içinde seyreltme konusunda en fazla üzerinde durulanlar NAA ve NAAm' dir. Seyreltme amacıyla ağaca uygulanan bu maddeler ya sistemin oksin sistemini değiştirerek ya da embriyo gelişimini durdurarak meyve gelişimine engel olurlar. Bu hormonlar yapraktan absorbe edilmekte ve etilen oluşumunu teşvik ederek ayrım tabakasının oluşmasını sağlamakta, böylece dökümleri meydana getirmektedirler (Tromp, 2000; Gadner, 2003). Bitki bünyesinde oksin seviyesinin yüksek olduğu bir dönemde birde dışarıdan bünyesel olmayan oksin yüksek konsantrasyonlar halinde bitkiye tatbik edildiğinde zaten yüksek olan oksin seviyesi büsbütün artıp, bitkinin oksin merkezi olan embriyonun yanarak dumura uğramasına neden olur. Bunun sonucunda meyvenin dala tutunabilmesi için ihtiyaç duyulan oksin sentezi engellenmekte, dal ile meyve arasında ayırım tabakası oluşmakta ve meyve dökülmektedir (Güleryüz, 1981).

Oksinlerin seyreltmedeki etkinliğinin belirlenmesinde üzerinde durulması gereken en önemli kriterler uygulama zamanı ve miktarıdır. Çünkü düşük konsantrasyonlarda ve tohumlardaki hormon sentezinin çok düşük olduğu dönemlerde seyreltme amacıyla kullanılan oksinin tam tersine meyvelerin dala tutumunu kuvvetlendirdiği ve sonuç olarakta beklenen etkiyi göstermediği tespit edilmiştir. Sık sık yaprakların canlılığını kaybetmesine neden olan bu seyrelticiler, 30ºC' nin üstündeki sıcaklıklarda yüksek oranda uygulandığında veya yaprak içerisine iyice işlemesi sağlandığında fitotoksik etkiye de sebep olabilmektedir (Bukovac, 1968; Donoho, 1968; Forshey ve Elfving 1977).

BA (Benziladenin)

Bir sitokinin türü olan BA'nın, tam çiçeklenmeden 2-3 hafta sonra uygulanan ve bu şekilde en iyi seyreltme oranına ulaşan bir seyrelticidir. BA, uygulamadan 24 saat sonra yaprak ve meyvedeki etilen üretimini arttırarak seyreltme sağlamaktadır. Etilenin yaşlandırıcı etkisi yaprakların ve çiçeklerin taç yapraklarının dökümünü çabuklaştırmaktadır. BA net fotosentezi azaltarak yapraklardan meyveye karbonhidrat hareketini azaltır bu da meyve gelişim oranının azalmasına ve daha fazla meyve ayırımına neden olmaktadır. BA iyi bir seyreltme için yüksek hava sıcaklığına gereksinim gösterir. BA uygulamasını takiben sıcaklık 30ºC' ye kadar yükselirse, net fotosentez azalır ve solunum artar, ancak sıcaklığın 20ºC gibi düşük olduğu durumlarda hiçbir etki görülmez (Yuan ve Greene, 2000). BA'nın diğer seyrelticilerden farkı seyreltmeden bağımsız olarak meyve iriliğini artırma potansiyeline sahip olmasıdır. Yapılan çalışmalarda, BA'nın tam çiçeklenmeden çiçeklenme sonuna kadarki erken dönemde yapılan uygulamalarının yaprak ve çiçeklerde hücre bölünmelerini artırdığı saptanmıştır.

Carbaryl (Sevin)

Carbonate kimyasal grubunda yer alan sevin aslında bir insektisit olduğu için seyreltme

amacıyla kullanımında dikkatli davranılmalıdır. Carbaryl'in güvenli bir seyreltme yapması ve nadiren aşırı bir seyreltme yapması nedeniyle bir çok yetiştirici tarafından tercih edilmektedir (Looney ve Knight, 1985). Carbaryl, meyve içindeki iletim demetlerini bir araya toplayarak büyüme için gerekli olan bileşiklerin hareketini engeller (Küden ve Kaşka, 1986). Carbaryl sık sık NAA ile birleştirilerek kullanılır çünkü bu ikili kombinasyonun daha etkili olduğu görülmüştür. Carbaryl, polenler için çok tehlikelidir bu nedenle bir bahçede çiçeklenme zamanı polenler hala sitilde iken bu kimyasaldan uzak durmaya gayret gösterilmelidir. Carbaryl bal arıları için öldürücüdür, ayrıca kırmızı örümceklerin predatör böceklerine zarar verdiği için özellikle uygulama zamanı ve dozu iyi tespit edilmelidir (Louis ve Nickell, 1983).

Türkeli ve Barut (2003), M9 ve MM106 anaçları üzerine aşılı Granny Smith elma çeşidinde meyve seyreltilmesinde yaygın olarak kullanılan NAA ile BA' nin en uygun doz ve uygulama zamanını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, NAA'nın 5 ppm ve 10 ppm'lik dozları ile BA' nin 100 ppm ve 150 ppm' lik dozlarını tam çiçeklenmeden 3 hafta sonra uygulamışlardır. Denemede, Haziran dökümlerinden sonra her demette bir meyve kalacak şekilde elle seyreltme yapmış, seyreltmesiz uygulamayı kontrol olarak kabul etmişlerdir. Deneme sonucunda, M9 ve MM106 anaçları üzerine aşılı Granny Smith elma ağaçlarında en yüksek meyve seyreltme oranının elle seyreltme uygulamasından elde edildiği, büyümeyi düzenleyici maddelerde ise, en yüksek meyve seyreltme oranının, her iki anaç için de 10 ppm NAA ve 150 ppm BA uygulamalarından alındığı bildirilmiştir. M9 ve MM106 anaçları üzerine aşılı Granny Smith elma ağaçlarında NAA ve BA uygulamalarının, etkili bir seyreltmenin yanında, elle seyreltme ve kontrole göre meyve kalite özelliklerinde (en, boy, ağırlık) daha fazla artış sağladığı bildirilmiştir.

Coşkun ve Özgüven (1997), Çukurova koşullarında Priana ve Belliana kaysı çesitlerinde yürüttükleri çalışmada, seyreltmede yaygın olarak kullanılan NAA'nın 12.5, 25 ve 50 ppm'lik konsantrasyonları, Carbaryl'in 500, 1000, 2000 ve 4000 ppm'lik konsantrasyonları ile elle seyreltme (% 50) uygulamasını tam çiçeklenmeden 3 hafta sonra uygulamışlardır. Çalışmada, NAA uygulamasının 50 ppm'lik dozunun seyreltme artışına paralel olarak meyve ağırlığını arttırdığı, Carbaryl uygulamasının ise, 1000 ve 2000 ppm'lik dozlarının seyreltmeye hiçbir etkisi olmaksızın meyve ağırlığı ve büyüklüğü üzerinde olumlu etkide bulunduğunu bildirmişlerdir.

Yılmaz (2008), Tekirdağ'da yetiştirilen MM 106 anacı üzerine aşılı Starkrimson Delicious ve Granny Smith elma çeşitlerinde NAA ve elle seyreltme uygulamalarının meyve seyreltmesi ve meyve kalitesi üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yaptığı çalışmada deneme ağaçlarına NAA'in 5, 10 ve 15 ppm'lik dozlarını tam çiçeklenmeden 20 gün sonra uygulamıştır. Elle seyreltme Haziran dökümünden sonra her hüzmede bir meyve kalacak şekilde yapılmıştır. Deneme sonucunda; Granny Smith elma çeşidinde uygulamaların meyve seyreltme oranı üzerine etkisinin önemli olduğunu, en yüksek meyve seyreltme oranının elle seyreltme uygulamasından elde edildiğini ve NAA dozları arttıkça seyreltme etkisinin de arttığını tespit etmiştir. Uygulamaların meyve kalite özellikleri ve verim üzerine etkili olmadığını bildirmiştir.

Karakuş ve Kalyoncu (2010), Isparta'da elle meyve seyreltme uygulamasına alternatif oluşturmak amacıyla, pratikte gübre olarak kullanılan nem çekici ve çevre dostu bir madde olması sebebiyle son dönemlerde çiçek seyreltmesinde kullanılan Amonyum Tiyosülfat (ATS) ve NAA'nın, bazı meyve özellikleri ve verim üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. M9 anacı üzerine aşılı 5 yaşlı "Mondial Gala" ve "Fuji Kiku8" çeşitlerini kullanıldığı çalışmada ATS (%1, %2, %3) uygulamaları tam çiçeklenmede, naftalin asetik asit (NAA) (5 ppm, 10 ppm, 15 ppm), 10-12 mm meyve iriliğinde, elle meyve seyreltme uygulaması ise Haziran dökümünden sonra uygulanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda "Mondial Gala" çeşidinde NAA 15 ppm uygulaması, meyve eni, meyve ağırlığı ve renk özellikleri gibi önemli kalite değerlerini arttıran en etkili uygulama olurken, Haziran dökümünden sonra yapılan elle seyreltme uygulaması da benzer sonuçlar vermiştir. "Fuji Kiku8" çeşidinde ise meyve eni, meyve boyu ve renk özellikleri dikkate alındığında en etkili

sonuçlar NAA 15 ppm ve ATS %2 uygulamalarından elde edilmiştir. Yine "Fuji Kiku8" çeşidinde de Haziran dökümünden sonra yapılan elle seyreltme uygulamasından da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Elle seyreltmenin dezavantajları ve gelecek yıl ürününün yokluğuna herhangi bir olumlu katkısının olmaması ve bu kimyasal uygulamaların elle meyve seyreltmeye göre daha avantajlı olması dolayısıyla, elle meyve seyreltme yerine bu kimyasal uygulamaların önerilebileceğini bildirmişlerdir.

Kimyasal seyreltme uygulamasına etki eden faktörler

Uygulama zamanı

Kimyasalların uygulama zamanı etkili bir seyreltmenin gerçekleşebilmesi için çok önemlidir. Kimyasal seyrelticiler en fazla tam çiçeklenmeden 2-3 hafta sonra uygulanabilir. Seyreltme ne kadar erken yapılırsa gelecek yılın ürün artışı da o kadar iyi olmaktadır. Donoho (1968), kimyasal seyreltme uygulamalarında zamanlamanın meyve iriliğine göre ayarlanmasının daha güvenilir olduğunu bildirmiştir. Şeftali, erik ve nektarinde en iyi uygulama zamanının tam çiçeklenmeden 1-5 gün sonra olduğu bildirilmiştir (Kaşka ve Küden, 1992).

Konsantrasyon

Seyreltici spreyllerin etkili konsantrasyonları türe, çeşide, ağaç kuvvetine ve olabilecek diğer faktörlere bağlıdır. Ağaç hacmine göre hesaplanan bu kimyasallar su ile seyreltildikten sonra etkili bir seyreltme yapılabilecek seviyeye ulaştığında tek başına ya da pestisitlerle birlikte kullanılabilmektedir. Zeytinde, 100 ppm NAA veya 100-250 ppm amid, mandarinlerde 350-1000 ppm NAA seyreltme amacıyla kullanılmaktadır (Güleryüz, 1982). Vişnede, NAA ve NAD (NAAm) 5,10,20 ppm'lik konsantrasyonlarda yüksek oranda seyreltme sağlamıştır (Kaşka ve Küden, 1992). Portakalda, 25-200 ppm GA seyreltmede başarı sağlamıştır. GA üzümde de seyreltme amacıyla kullanılmaktadır. Bunun için önerilen doz 0,1 ile 10 ppm arasında değişmektedir (Burak, 1991).

Tür ve çeşit

Her meyve türü farklı bir seyreltme programı gerektirmektedir. Bu türler içerisinde çeşitlerin dahi reaksiyonu, havaya ve kültürel koşullara göre değişmektedir. Kimyasal seyrelticiler ağır meyve tutmaya eğilimli çeşitlerde daha güvenilir olarak kullanılabilmektedir. Her ne kadar birkaç istisna var ise de ağır bir meyve tutumu gösteren türler daha zor seyrelirler. Seyreltilmesi zor olan çeşitler kısmen kendi çiçek tozlarıyla (kendine verimli) ve olumsuz hava koşulları altında dahi ağır meyve tutumuna eğilimli olanlardır. Diğer taraftan kolay seyreltildiği varsayılan çeşitlerin hepsi kendine verimsizdir, mevsim ve tozlanmanın hükmüne bağlı olarak ağır meyve tutabilirler (Anonim, 2001; Green ve Lord, 1985).

İklim koşulları

Hava kimyasal seyrelticinin etkinliğinde en önemli etkiye sahiptir. Hava, seyrelticinin yaprak içine işlemesine, meyve tutum miktar ve dayanıklılığı ile kimyasal seyrelticinin etkinliğine etki eder. Bitkiler seyrelticileri, yüksek sıcaklıklarda düşük sıcaklıklara göre daha hızlı absorbe ederler. Absorbsiyon için optimum sıcaklık 20-26 ^{o}C arasındadır. Uygulama öncesi ve sonrası yüksek sıcaklıklarla birlikte yüksek nem, kimyasalın yaprak tarafından emilimini artırarak seyreltmeyi kolaylaştırır.

Kimyasallara ilave edilen katkı maddeleri

Belirli yüzey aktif maddelerin, seyreltici spreyllerle karıştırılması büyümeyi düzenleyicilerin yapraktaki tutumunu ve absorbsiyonunu büyük oranda arttırdığı belirlenmiştir.

Ağaç yaşı ve kuvveti

Ağaçların gelişim durumları da, seyreltici spreyllerin tepkisini önemli derecede etkilemektedir. Sık yetiştirilip, hafif budanan, ışıklanma güçlüğü çeken, kökleri sürekli su altında bulunan yada azotun yetersiz olduğu topraklarda bulunan ağaçlarda meyve tutum sürecini etkileyen her türlü koşul seyrelticilerin etkinliğini arttırmaktadır. Özellikle aşırı ürüne sahip olan tüm ağaçlar daha kolay seyrelirler ve meyve tutumu da normal olur. Kısaca;

-Genç ağaçlar, yaşlı ağaçlardan,

-Olgun fakat zayıf gelişen ağaçlar, kuvvetli ağaçlardan

-Bir yıl yoğun meyve veren ve çok iyi çiçeklenen ağaçlar, takip eden yılda

-Bir önceki sezonda fazla strese maruz kalan ağaçlar (aşırı kuraklık, aşırı yağış, besin eksikliği, hastalık ve zararlılar gibi) ve son olarakta

-Çok çiçeklenme ile fazla strese maruz kalan ağaçlar, daha kolay seyrelirler (Anonim, 2001; Williams ve Edgerton, 1981).

Tozlanma, arı ve predatör böceklerin aktiviteleri

Başarılı bir seyreltme öncelikle iyi bir meyve tutumuna bağlıdır. İyi bir döllenme gerçekleştiğinde, meyveler daha iyi tutarlar, daha çok tohum meydana gelir ve daha zor seyrelirler. Tek meyveler salkım halindeki meyvelere göre daha zor seyrelirler (Badowski ve Czubik, 1977; Anonim, 2001).

Uygulama sayısı

Zor seyrelen çeşitlerde bir spreyl uygulaması seyreltme için yeterli değildir. Ağır bir meyve tutumunda, uygun koşullar altında bazı çeşitlerde ikinci uygulama gerekebilir. İki uygulamalı programlarda, iki uygulama arasında birincinin etkisinin, ikinci uygulama başlamadan önce değerlendirilebilmesi için iki spreyl uygulaması arasında yeterli zaman bulunması gerekmektedir.

Sonuçlar

Modern meyvecilikte yetiştirme sistemlerinde meydana gelen bir takım değişimlerin yanı sıra, tüketici ve üretici açısından en karlı sonuç için yıllık bakım işlerinin de zamanında ve doğru bir şekilde yerine getirilmesi gerekmektedir. Ticari yetiştiricilik yapılan bahçelerde, meyve ağaçlarının fazla miktarda meyve bağladığı yıllarda, pazar değeri yüksek meyve ve takip eden yıllarda düzenli ürün alabilmek için meyve seyreltmesi vazgeçilemez bir kültürel uygulama durumuna gelmiştir. Seyreltme ile ürünün renk, şekil, irilik, tat, aroma gibi kalite kriterleri artacak, bunun yanı sıra meyve ağaçlarında özellikle bazı tür ve çeşitlerde sıkça görülen periyodisite yani verimdeki düzensizliğin neden olduğu iç ve dış pazardaki verim dalgalanmaları kısmende olsa ortadan kalkmış olacaktır. Seyreltme yapılmayan bir bahçeden alınacak olan fazla ancak, düşük kaliteli ve pazarlanabilirliği az olan ürün ağacın dal ve sürgünlerine zarar verecek ve kışa kuvvetsiz bir biçimde girmesine neden olacaktır. Yani seyreltme ile alınan az ve yüksek kaliteli ürün, yetiştiriciye seyreltme yapılmadan elde edilecek bol ve kalitesiz üründen daha fazla kar sağlayacaktır.

Kimyasal seyreltici seçerken çevreye, tabiatın dengesine, ürüne, ağaca ve elbette insan sağlığına zararlı olmayan kimyasalların kullanımına dikkat edilmelidir. Başarılı bir kimyasal seyreltmenin çeşide, ağacın gelişme kuvvetine, tozlanmaya, çiçeklenme tarihine, mevcut çiçek miktarına, meyveye dönüşüm oranına, seyrelticinin konsantrasyonuna, spreylin hacmine ve uygulama zamanı gibi birçok faktöre bağlı olduğu bildirilmiştir. Bunun dışında mekanik seyreltme yöntemleri de yetiştiriciler tarafından kullanılabilmektedir. Kimyasal seyreltmenin uygun olmadığı durumlarda ya da kimyasalların homojen olarak dağılamayacağı durumlarda, işçi ücretlerinin ve temininin sorun olmadığı yerlerde elle seyreltme yöntemi de kullanılabilmektedir.

Sonuç olarak, yetiştiricilerimizin seyreltmeyi bahçecilikte standart bir işlem olarak görmesi ve bu konuda daha fazla bilgilendirilmesi amacıyla seyreltme hakkında daha fazla araştırmalar yapılmalı ve bunun önemi hissettirilmelidir.

Kaynaklar

Akgül, H., 2004. Meyvelerde Seyreltme. Ziraat Mühendisliği Dergisi. Sayı 342. Ankara. 42-44s.

Anameriç, M., 1967. Meyve Seyreltmesi Nedir ve Nasıl Yapılır. Tarım Bakanlığı Yayınları, Ankara.

Anonim, 2001. Thinning and Growth Regulators Notes for Apples. Minisstry of Agriculture, Food and Rual Affairs publishing. No: 360. Ontario, Canada.

Bukovac, M.J., Nakagava, S., 1968. Gibberellin-Induced Asymmetric Growth of Apple Fruits. HortScience. 3(3):172-173.

Burak, M., 1991. Meyvecilikte Büyüme Düzenleyici Maddelerin Kullanım İmkanları. Derim, 8(4):174-186s. Antalya.

Burak, M., Öz, F., 1994. Elma Yetiştiriciliğinde Meyve Seyreltmesi ve Önemi. Marmara' da Tarım. Sayı: 61-62, Temmuz-Aralık.

Byers, R.E., 2003. Flower and Fruit Thinning and Vegetative: Fruiting Balance. Apples (Botany, Production and Uses). Editor, Feree, D.C., and Warrington, I. J., Printed Anbd Bound in The UK By Biddles Llyd, Guilford And King's Lynn. s, 409-436.

Coşkun, M., Özgüven, A.I., 1997. Kaysılarda Bazı Büyümeyi Düzenleyici Maddelerin Meyve Seyreltmesi Üzerine Etkileri. Turk J. Agric. For. 24 (2000) 309-316. TÜBİTAK.

Donoho, C.W.J.R., 1968. The Relationship of Date of Aplication and Size of Fruit to the Effectiveness of NAA for Thinning Apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 92:55-62

Forshey, C.G., Elfving, C.C., 1977. Fruit Numbers, Fruit Size and Yield Relationship in "McIntosh" Apples. J.Amer. Soc. Hort. Sci. 102:399-402

Gadner, J., 2003. Thinning And Growth Regulators Notes For Apples. www.gov.on.ca Web Sayfası.

Greene, D.W., Lord, W.J., 1985. Effect of Chemical Thinners on Delicious Apple Trees Previously Sprayed With GA_{4+7}+BA. HortScience. 20:84-86

Güleryüz, M., 1982. Bahçe Ziraatında Büyütücü ve Engelleyici Maddelerin Kullanılması ve Önemi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Yayın No:279, Erzurum.

Güleryüz, M., 1981. Özel Meyvecilik Ders Notları. A.Ü.Z.F. Yayınları. Erzurum.

Gülşen, Y.Y., Kaşka, N., 1978. Bazı Kayısı Çeşitlerinin Çiçek Tomurcuğu Gelişme Safhalarına Alar, Gibberellik Asit ve Ethrelin Etkileri. TÜBİTAK VI. Bilim Kongresi. TOAK Tebliğleri: TÜBİTAK Yayınları No:408. TOAK Seri no:84. s:75-85

Kaçal, E., 2011. Elma Ağaçlarında Seyreltme. Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Yayın No:43.

Kaşka, N., Küden, A.B., 1992. Büyümeyi Düzenleyici Maddeler ve Bunların Şeftalilerde Kullanım Olanakları. Derim, 9(2): 85-92s. Antalya.

Karakuş, A., Kalyoncu, İ.H., 2010. Bazı Elma Çeşitlerinde Kimyasal ve Elle Seyreltme Uygulamalarının Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41 (2), 81-89, 2010

Konarlı, O., 1974. Gibberellik Asitin Şeftalide Çiçeklenmeyi Geciktirme ve Seyreltme Etkisi. Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma ve Eğitim Merkezi Dergisi. 7(3/4) s:72-80

Küden, A., Kaşka, N., 1986. Şeftalide ve Nektarinlerde Bazı Büyümeyi Düzenleyici Maddelerin Çiçek Gözü ve Çiçek Seyreltmesinin Meyve Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Doğa Bilim Dergisi. Seri D2, Cilt 10, Sayı 1. 111-119.

Looney, N.E., Knight, J.N., 1985. Effect of Initial Set and Carbaryl Treatment on Final Fruit Set of 'Greensleeves' Apple. HortScience. 20 (3): 400-401.

Looney, N.E., Beulah, M., Yokota, K., 1998. Chemical Thinning of Fuji Apple. Compact Fruit Tree. Vol. 31 No:2. s, 2-8.

Louis, G.P., Nickell, H.D., 1983. Plant Growth Regulating Chemicals, CRC. Pres. 37(8):297-298

Myers, S.C., 1993. "Preharvest Waterspout Removal Influences Canopy Light Relations, Fruit Quality, and Flower Bud Formation of "Redskin" Peach Trees," Journal of the American Society for Horticultural Science, vol. 118, pp. 442–445.

McArtney, S., Palmer, J.W., Adams, H.M., 1996. Crop Loading Studies With Royal Gala and Breaburn Apples: Effect of Time and Level of Hand Thinning. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, Vol. 24, 401-407.

Özgüven, A.I., 1995. Büyüme ve Gelişme Düzenleyicilerin Kullanım ve Üretimi. IV. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi. T.C.Ziraat Bankası Kültür Yayınları No:26, 9-13 Ocak.

Özbek, S., 1971. Hormonlar ve Bağ Bahçe Ziraatı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. s: 316-418

Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik (Kışın yaprağını döken meyve türleri). Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları:128, Ders Kitabı 11. A.Ü. Basımevi Ankara, 486 S

Özçağıran, R., 1975. Gibberellik Asitin Şeftali ve Kayısıda Çiçek Tomurcuğu Seyreltmesi ve Çiçeklenmenin Geciktirilmesi Üzerine Etkileri. TÜBİTAK V. Bilim Kongresi. TOAG Tebliğleri. Bahçe Bitkileri ve Tarımsal Mekanizasyon Seleksiyonu, İzmir. s: 75-84 TÜBİTAK Yayınları:365 TOAG Seri No: 72.

Stewart, F.C., 1991. Plant Physiology Cornel University Academic Press Inc. San Diego. Volume 572 P.

Tromp, J., 2000. Flower-Bud Formation in Pome Fruits as Affected by Fruit Thinning. Plant Growth Regulation 31:27-34.

Ünal, A., 1985. Meyve Seyreltmesi Verimi Arttıran Önemli Bir Faktördür. Dört Mevsim 2/4 27-28 s. İzmir.

Waldner, W., Knoll, M., 1998. The Influence of Fruit Load on Biennial Bearing of Fuji Apple, (http://www.virtualorchard.net/idfta/cft/1998/vol31no1/).

Wareing, P.F., Philips, I.D.J., 1981. Growth and Differentiation in Plants. Permagon Press. Oxford 333 P.

Westwood, M.N., 1978. Temperate Zone Pomology. W.H. Freeman and Company, San Fransisco. 428 P.

Westwood, M.N., 1995. Temperate-Zone Pomology, Physiology and Culture, Third Edition. Timber Press, ISBN-0-8819- 2253-6, 523 p. Portland, Oregon.

Williams, K., 1996. Chemical Thinning Apple. Washington State University, Tree Fruit Research&Extension Center. USA.

Williams, M.W., 1980. Retention of Fruit Firmness and Increase in Vegetative Growth and Fruit Set of Apples With Aminoethoxyinylglycine. Hort.Sci. 15 (1): 76-77.

Williams, M.W., Edgerton, L.J., 1981. Fruit Thinning of Apples and Pears With Chemicals. U.S. Dept. Agr. Inform. Bull. 289.

Wismer, P.T., Proctor, J.T.A., Elfwing, D.C., 1995. Benzyladenine Affects Cell Division and Cellsize During Apple Fruit Thinning. J. Amer. Hort. Sci.120(5):802-807.

Yuan, R., Greene, D.W., 2000. Benzyladenine as a Chemical Thinner For McIntosh Apples. I. Fruit Thinning Effects and Associated Relationships With Photosynthesis, Assimilate Translocation, and Nonstructural Carbohydrates. J. Amer. Soc. Hort.Sci. 125 (2):169-176.

Projections for Productions Some Nuts Fruit Commonly Grown in Turkey

Mehmet YAMAN[1], Aydın UZUN[1], Hasan PINAR[1], Ahmet SAY[2], Necati ÇETİN[3*], Merve Arefe YİĞİT[1]

[1]Erciyes University Faculty of Agriculture Department of Horticulture
[2]Erciyes University Faculty of Agriculture Department of Agricultural Biotechnology
[3]Erciyes University, Faculty of Agriculture, Department of Biosystems Engineering
*Corresponding author: necaticetin@erciyes.edu.tr

Abstract

Turkey is the homeland of many fruit species including especially the nut fruits. Because of available climate conditions, several nut fruit species can easily and reliably be grown all over the country. They are commercially grown in almost all regions of Turkey, thus constitute an important income source for growers. Wild species of nut fruits are encountered in various parts of the country. There is an increasing demand for nuts of nut fruits just because of their nutritional characteristics and uses for various purposes. In this study, projections were made for the production of nut fruits by using the production data of the last ten years provided in Turkish Statistics Institute (TSI). Analyses also revealed that the projection coefficient was 6.54% for almond, 4.66% for hazelnut and 2.55% for walnut. Present analyses indicated that all projection coefficients were positive. It was concluded based analyses made on previous production data that nuts fruit productions will increase during the next decay.

Key Words: Nuts; Production; Projection coefficient

Türkiye'de Yaygın Olarak Yetiştiriciliği Yapılan Bazı Sert Kabuklu Meyvelerin Üretim Projeksiyonu

Özet

Türkiye özellikle sert kabuklu meyveleri de içeren birçok meyve türünün anavatanı konumundadır. Mevcut iklim koşulları nedeniyle, farklı sert kabuklu meyve türleri ülkenin her yerinde kolaylıkla ve güvenilir bir şekilde yetiştirilebilir. Bu türler Türkiye'nin hemen hemen tüm bölgelerinde ekonomik olarak yetiştirilmekte ve bu nedenle yetiştiriciler için önemli bir gelir kaynağı oluşturmaktadır. Sert kabuklu meyve türlerinin yabanilerine ülkemizin her bölgesinde rastlamak mümkündür. Sert kabuklu meyvelerin tohumlarına besinsel değeri ve çeşitli amaçlar doğrultusunda kullanmalarından dolayı talep artmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye İstatistik Kurumu'ndan (TSI) elde edilen son on yılın üretim verileri kullanılarak sert kabuklu meyveler için üretim projeksiyonu belirlenmiştir. Elde edilen analiz sonuçlarına göre projeksiyon katsayısının badem için% 6.54, fındık için% 4,66 ve ceviz için% 2.55 olduğunu ortaya koymuştur. Mevcut analizler projeksiyon katsayısının hep pozitif olduğunu göstermiştir. Daha önceki üretim verilerine dayanarak yapılan değerlendirmeler sonucunda, sert kabuklu meyve türlerinin gelecek on yıl içinde üretim miktarlarında artış gerçekleşeceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sert kabuklu meyveler; Üretim; Projeksiyon katsayısı

Giriş

Türkiye bünyesinde bulundurduğu farklı iklim koşulları sebebiyle hem çoğu meyve türünün anavatanı hem de bir çok meyve türünün yetişmesine imkân sağlamaktadır. Bu meyveler arasında ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılan sert kabuklu meyve türleri önemli bir yere sahiptir (Ercişli, 2004). Sert kabuklu meyve türlerinin geniş ölçekli yetiştiriciliğinin yapılmasında pazarda yüksek fiyattan alıcı bulması, fındık haricindeki diğer sert kabuklu meyvelerin ekolojik olarak geniş adaptasyon kabiliyetlerinin olması etkili olmuştur. Ayrıca insan sağlığı açısından faydalı olması ve sert kabuklu meyvelerin yüksek oranda tekli ve doymamış yağ asitleri içermeleri ve içeriğinde bulunan antioksidan ve fitokimyasal maddeler nedeniyle tüketicilerin ve buna bağlı olarakta

üreticilerin ilgisini çekmektedir(Üstün ve Karaosmanoğlu, 2016).

Dünyada en yoğun olarak yetiştirilen ve dolayısıyla en fazla üretimi yapılan sert kabuklu meyve türlerinin başında ceviz, badem, antepfıstığı, kestane ve fındık gelmektedir(Üstün ve Karaosmanoğlu, 2016). Bu meyve türleri arasında antepfıstığı periyodisite gösterdiğinden dolayı ürün miktarında yıllara göre dalgalanmalar görülmektedir. Türkiyede ise dünyadaki üretime benzer olarak ceviz, badem, fındık ve antepfıstığı üretimi en fazla yapılan sert kabuklu meyve türlerinde önde gelmektedir.

Sert kabuklu meyve türleri Türkiye'de geniş bir coğrafyada yetiştirilmekte olup, üreticiler için önemli bir gelir kaynağı durumundadır. Özelilikle fındık üretiminde Türkiye Dünyada en önemli üretici ülke konumundadır (Anonim, 2016). Üretim Türkiye'de geçmişten günümüze ilkbahar geç donlarının etkisi göz ardı edilirse sürekli artarak gelmiştir.

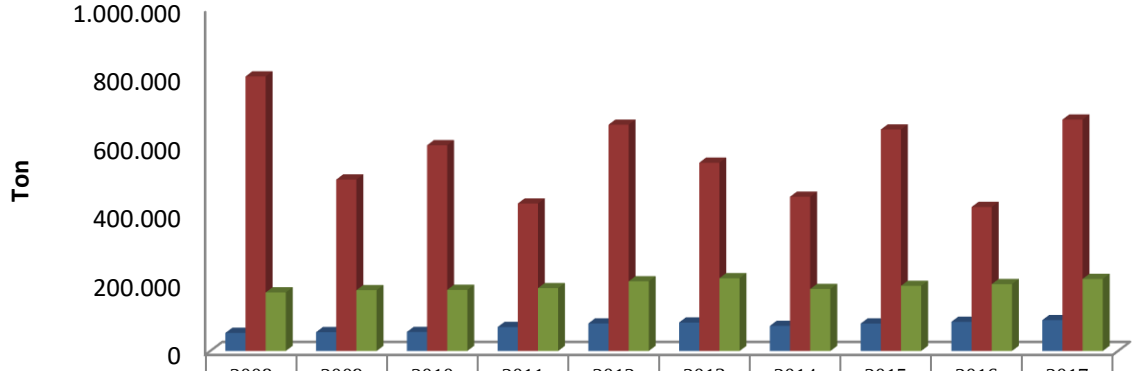
Yapılan bu çalışmada ülke ekonomisine önemli katkıları bulunan bazı sert kabuklu meyve türlerinde projeksiyon katsayısı belirlenerek, gelecekteki üretim miktarlarını tahmin etmek amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Yapılan bu çalışmada materyal olarak Türkiye'de yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan fındık, ceviz ve badem gibi bazı üzümsü meyvelerin 2008-2017 yıllarına ait Türkiye İstatistik Kurumu'nun bitkisel üretim istatistikleri oluşturmuştur (Anonim, 2018). Antepfıstığının çalışmaya alınmamasında periyodisite göstermesi ve üretim miktarlarında homojen bir veri bulunmaması etkili olmuştur. Bu meyve türlerine ait son on yıllık Türkiye üretim değerleri dikkate alınarak, sayılarındaki artış ve azalışların yüzdelik oranları hesaplanmış ve bu yüzdelik oranların ortalama katsayıları tespit edilmiştir. Meyve türlerinde bir önceki yıla ait üretim miktarı ile o meyve türüne ait katsayının çarpılıp, katsayılardaki azalış veya artış doğrultusunda Türkiye'de yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan sert kabuklu meyve türlerinin 2027 yılına kadar olan 10 yıllık projeksiyonları tespit edilmiştir. Projeksiyon katsayılarının negatif çıkması azalışı ifade ederken, pozitif çıkması ise artışı ifade etmektedir (Anonim, 2011, Demir , 2013, Demir ve Kuş, 2016).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Badem, fındık ve cevize ait son on yıllık üretim miktarları, Şekil 1 deki grafikte yer almaktadır. Öte yandan bu üretim miktarlarından hesaplanan projeksiyon katsayıları Çizelge 1'de verilmiştir. Projeksiyon katsayısına bağlı olarak gelecek on yıldaki üretim miktarlarını gösteren değerler ise Şekil 2'de yer almaktadır.

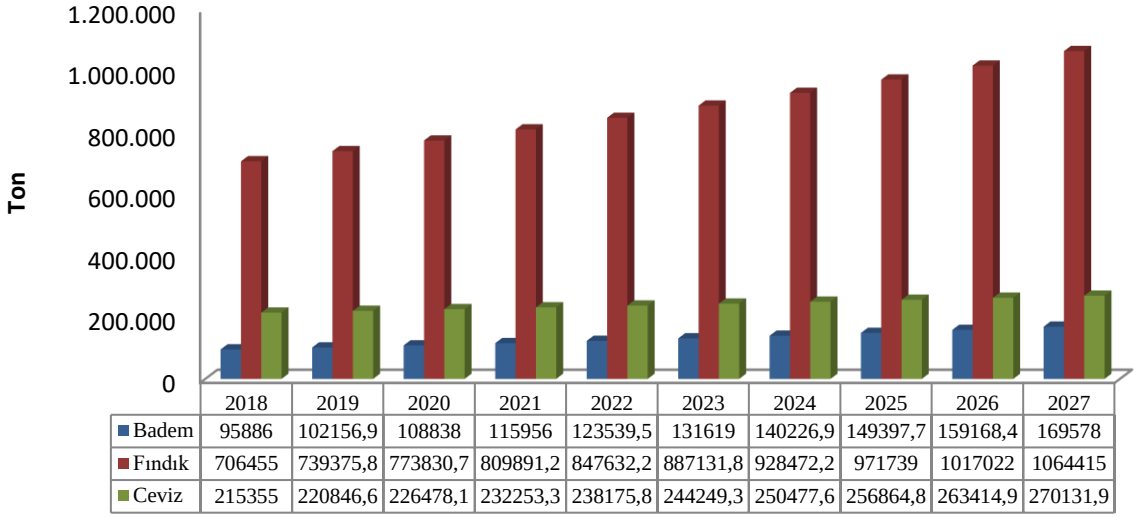


	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Badem	52774	54844	55398	69838	80261	82850	73230	80000	85000	90000
Fındık	800791	500000	600000	430000	660000	549000	450000	646000	420000	675000
Ceviz	170897	177298	178142	183240	203212	212140	180807	190000	195000	210000

Şekil 1.Türkiye'de yetiştirilen bazı sert kabuklu meyvelerin son 10 yıllık üretim değeri (Anonim,2018)

Çizelge 1. Türkiye'de yetiştirilen bazı sert kabuklu meyvelerin son 10 yıllık üretim değerine bağlı olarak elde edilen projeksiyon katsayıları

Yıllar	Badem	Fındık	Ceviz
2008-2009	3,92	-37,56	3,74
2009-2010	1,01	20	0,47
2010-2011	26,06	-28,33	2,86
2011-2012	14,92	53,48	10,89
2012-2013	3,22	-16,81	4,39
2013-2014	-11,61	-18,03	-14,76
2014-2015	9,24	43,55	5,08
2015-2016	6,25	-34,98	2,63
2016-2017	5,88	60,71	7,69
Ortalama	**6,54**	**4,66**	**2,55**



Şekil 2. Projeksiyon katsayısına bağlı olarak Türkiye'deki bazı üzümsü meyvelerin 2018-2027 yılları arası projeksiyonu

Türkiye'de yetiştiriciliği yapılan sert kabuklu meyveler arasında ilk sırayı fındık almaktadır. Fındık üretiminde diğer sert kabuklu meyvelerde olduğu gibi ilkbahar geç donları üretimi sınırlandıran en önemli faktör konumundadır. 2008 yılında yaklaşık 800 bin ton olan fındık üretimi üretimde meydana gelen dalgalara rağmen 2017 yılında 675 bin tonla Türkiye sert kabuklu meyve üretiminde başta gelmektedir. Üretim miktarındaki artış azalışa rağmen fındıkta projeksiyon katsayısı 4.66 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1).

Fındık üretiminde elde edilen projeksiyon katsayısına bağlı olarak üretimin önümüzdeki on yıllık süreçte artış göstereceği ve 2027 yılında üretimin yaklaşık olarak 1 milyon tona ulaşacağı öngörülmektedir.

Fındıktan sonra üretimde söz sahibi olan ceviz üretiminde yıllar bazında sürekli artış gösteren bir değer meydana gelmiştir. Bunun ana nedenleri arasında üreticilerin ceviz bahçesi kurma eğiliminde olmaları ve cevize verilen önemin her geçen gün artması gelmektedir. Bu verilere bağlı olarak projeksiyon katsayısı % 2,55 olarak bulunmuştur (Çizelge 1). Bu sonuca bağlı olarak gelecek 10 yıllık süreçte ceviz üretiminin 2017 yılında 210 bin ton iken 2027 yılında ise 270.131 ton şeklinde gerçekleşmesi beklenmektedir (Şekil 2).

Ele alınan meyveler arasında üretimi en az olan badem de üretim miktarı 2008 yılından 2017 yılına kadar 2014 yılı haricinde sürekli artış göstermiştir. Buna bağlı olarak projeksiyon katsayısı en yüksek bu meyve türünde elde edilmiştir. Bu katsayıya bağlı olarak badem üretiminin 2027 yılında yaklaşık 170 bin tonluk üretim seviyesine ulaşması beklenmektedir (Şekil 2).

Sonuçlar

Sert kabuklu meyveler, Türkiye'de üretimi giderek artış gösteren önemli bahçe bitkileri ürünleri arasında yer almaktadır. Yüksek fiyata pazarda alıcı bulması ve insan sağlığı açısından önemi ayrıca çeşitli kullanım alanları olmasından dolayı hem üreticilerin hem tüketicilerin ilgisini her geçen gün çekmektedir. Buna bağlı olarak üretim artışı gerçekleşmektedir.

Yapılan bu çalışmayla Türkiye de sert kabuklu meyve üretiminde söz sahibi bazı meyvelerin projeksiyon katsayıları hesaplanarak geleceğe yönelik üretimleri hakkında fikir sahibi olunmasına katkı sağlayacak sonuçlar elde edilmiştir.

Bütün tarım ürünlerinde olduğu gibi ele alınan ürünlerde de çevre şartları ve biyotik stres koşulları verimi etkilemektedir. İlkbahar geç donları özellikle sert kabuklu meyve türlerinde verimle direk ilişkilidir. Bütün bu sonuçlar neticesinde olumsuz çevre şartları ve stres koşulları haricinde bu meyve türlerinin üretim miktarlarında artış meydana gelebileceği öngörülmektedir.

Sonuç olarak ele alınan bu üç meyve türünde de projeksiyon katsayılarının pozitif çıkması 2027 yılına kadar bu meyve türlerinin üretiminde önemli miktarda artış olabileceğı sonucunu ortaya koymaktadır.

Kaynaklar

Anonim, 2016. http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize

Anonim, 2011; T.C. Mersin Valiliği İl Tarım Müdürlüğü Mersin Tarım Master Planı, Mersin, 2011.

Anonim, 2018. https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul.

Demir, B., 2013. Mersin İlinin Tarımda Teknoloji Kullanım Projeksiyonu, ***Alınteri Zirai Bilimler Dergisi***, 24(B), 29-34.

Demir, B.; Kuş, E. İç Anadolu Bölgesinin Tarımda Teknoloji Kullanım Projeksiyonu Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi , 2016, 2148-4651, 89-95.

Ercisli, S., (2004). A short review of the fruit germplasm resources of Turkey. Genet Resour Crop Ev 51: 419–435.

Üstün, N,Ş., Karaosmanoğlu, H., 2017. Sert kabuklu meyveler ve fonksiyonel özellikleri, Meyve Bilimi, 1: 142-148.

The Effects of Two Different Dose Fertilizer Application on the Sorrel (*Rumex acetosella* L.) in Floating Culture

Esra OKUDUR[1]*, Nurgül ERCAN[2]

[1]Batman University, Sason Vocational School, Batman-TURKEY
[2]Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Antalya-TURKEY
*Corresponding author: esra.okudur@batman.edu.tr

Abstract

In this study it was investigated that the yield and yield components of the sorrel (*Rumex acetosella* L.) (Şahika variety) which were applied twice harvesting method in the greenhouse floating culture. The experiment was carried out in six polyester tanks (200cmx50cmx20cm) by random blocks were placed and triplicated with 36 seedling in each run. Four seeds were planted in one plastic seedling pods to growth sorrel seedlings. Twice harvest application was considered as longer growth period therefore two different doses of Hoagland fertilizer were tested. The first dose was the Full Hoagland Nutrient Solution (FHNS) and second dose was Doubled Hoagland Nutrient Solution (DHNS). The first harvest was followed by a second harvest without any addition of fertilizers and water replace.
Plant rootless length, plant rootless weight, stalk diameter, stalk weight, stalk length, leaf blade width, leaf blade length , leaf blade weight, plots yield, plant root weight, plant root length, leaf colour analysis (L,a,b, hue and chroma values) and leaf dry weight were measured. Statistical analysis performed by using SPSS software. The results showed that the yield of first harvest was 1930 gm^{-2} and the second harvest was 1583 gm^{-2} . The yield of DHNS application at second harvest was found 1450 gm^{-2} and 1120 gm^{-2} at first and second harvest period, respectively.

Key Words: *Rumex acetosella* L.; hydroponics; floating culture; Hoagland fertilizer

Giriş

Halk arasında ebemekşisi, turşuotu, ekşimlik, ekşi ot olarak bilinen kuzukulağı Polygonaceae familyasında olan otsu bir bitkidir. Kuzukulağının Kanada ve Amerika'da besin maddesi ve tıbbi bitki olarak kullanıldığı bilinmektedir. Salatalarda değerlendirilen bitki ekşi bir tadı olmasıyla tüketicinin tercihi olmaktadır. Kuzukulağı bitkisinin yapraklarının A, E ve C vitamini açısından zengin kaynaklar arasında olabileceği söylenebilir.

Artan gıda gereksinimini karşılamak amacıyla uygulanan birim alandan yüksek verim elde etme çabaları topraksız tarım ile mümkün hale gelmiştir. Topraksız tarım yöntemlerinden durgun su kültürü, yetiştiricilik dönemi kısa olan sebzelerin üretiminde tercih edilmektedir. Topraksız tarımın bilinen en eski yöntemi olan durgun su kültürü strafor gibi hafif bir materyalin suyun üzerinde yüzdürülerek yapılan bir üretim modelidir. Bitkinin ihtiyacı olan besin maddelerini solüsyona karıştırılarak solüsyonun içinde olan kökleri vasıtasıyla alır.

Kuzukulağı (*Rumex acetosella* L.)'nın topraklı yetiştiriciliğinde başlangıç materyali olarak tohum veya fide kullanılabilmektedir. Hasat bitkileri biçme yöntemiyle yapılır ve genellikle iki hasat olmakla birlikte aynı bitkiden birden fazla hasat yapılabilmektedir. Bu çalışmada su ve gübre kullanım etkinliğinin arttığı durgun su kültüründe topraklı yetiştiricilikte olduğu gibi iki kez hasat yapılacağından dolayı solüsyonun besin elementi içeriği iki katına çıkarılmış ve bunun verim ve kalite parametreleri üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi arazisinde kurulu olan ısıtma sistemi olmayan cam serada (30 m^2) 19 Ocak -16 Nisan 2017 tarihleri arasında yürütülmüştür. İlk hasat 8 Mart 2017 ikinci hasat 16 Nisan 2017 tarihlerinde

yapılmıştır. Çalışmada örtüaltı üretiminde yaygın olarak yetiştirilen Şahika kuzukulağı çeşidi kullanılmıştır. Şahika çeşidi açık, tarla ve örtüaltı yetiştiriciliğine uygun erkenci, standart bir çeşittir. Bitki koyu yeşil yapraklı, yaprakları geniş ve ovaldir. Yaprakların kendisine özgün ekşi bir tadı vardır.

Şekil 1. Cam seranın ve delikli saksıların görünümü

Çalışmamızda 200cmx50cmx20cm (boy x en x yükseklik) ölçülerinde 200 litre hacme sahip 6 adet polyester tekneler kullanılmıştır. Bitkileri su üzerinde tutmak için strafor plakalar kullanılmıştır. Strafor plakalar sıra arası 12 cm ve sıra üzeri 15 cm olacak şekilde 5 cm genişliğinde delikli plastik saksılar yerleştirilmiştir. Çalışmada özel bir fide firmasında herbir viyol deliğine ortalama 4 adet tohum atılarak yetiştirilen fideler kullanılmıştır (Şekil 2.). Fideler saksılara aktarılırken bitkinin çevresine perlit konularak sağa sola yatması engellenerek dik durması sağlanmıştır. Çalışma tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 36 adet bitki olacak şekilde toplam 216 adet bitki ile yürütülmüştür. Durgun su kültüründe solüsyon olarak tüm bitkilerin yetiştiriciliğinde uygun olan Hoagland ve Arnon tarafından hazırlanan Hoagland besin solüsyonu kullanılmıştır (Çizelge 1.). Hoagland besin solüsyonu reçetesine göre hazırlanan solüsyon tam doz (FHNS) olarak, Hoagland solüsyonundaki elementlerinin iki katı hesaplanarak hazırlanmış olan solüsyon ise (DHNS) iki kat doz olarak adlandırılmıştır. İlk hasattan sonra solüsyonlara hiçbir gübre ve su takviyesi yapılmadan ikinci hasat yapılmıştır.

Şekil 2. Kuzukulağı bitkisinin fide ve hasat görünümü

Çizelge 1. Hoagland besin solüsyon reçetesi

Element	Konsantrasyon (mgl^{-1})	Element	Konsantrasyon (mgl^{-1})
Azot (N)	210	Demir (Fe)	2,5
Fosfor (P)	31	Mangan (Mn)	0,5
Potasyum (K)	234	Bor (B)	0,5
Magnezyum (Mg)	48	Bakır (Cu)	0,02
Kalsiyum (Ca)	200	Çinko (Zn)	0,05
Kükürt (S)	64	Molibden (Mo)	0,01

Bitkinin köklerine oksijen sağlamak amacıyla hava motoru kullanılmıştır. Hava motorundan çıkan oksijen homojen dağılmasını sağlamak amacıyla 60 cm uzunluğunda hava taşı bağlanmıştır. Oksijen metre ile sürekli oksijen kontrol edilmiş ve 4 mgl^{-1} nin altına düşürülmeden hava motoru çalıştırılmıştır (Şekil 3).

Şekil 3. Kuzukulağı bitkisinin sağlıklı kökleri ve hava taşının solüsyondaki görünümü

Çalışmada bitki köksüz ağırlığı, sap çapı, sap ağırlığı, sap boyu, yaprak ayası eni, yaprak ayası boyu, yaprak ayası ağırlığı, parsele verim, bitki kök ağırlığı, bitki kök uzunluğu, yaprak renk analizi (L, a, b, hue ve kroma değerleri) ve yaprak kuru ağırlığı araştırılmıştır. Birinci hasatta bitkiler köklerinin üzerinden bıçak yardımıyla hasat edilmesinden dolayı kök ağırlığı ve kök uzunluğu parametreleri ikinci hasatta incelenmiştir. Ölçümler her tekerrürden rastgele seçilen 10 bitki üzerinde yapılmıştır. İlk hasat 8 Mart 2017'de şekil 4'de görüldüğü gibi bitkiler bıçak yardımıyla biçilmiş ve her bir saksıdan elde edilen bitki grubu tek tek poşetlenerek diğer bitkilerle karışması önlenmiştir (Şekil 5). İkinci hasat 16 Nisan 2017 tarihlerinde yapılmıştır. Her iki hasat boyunca hastalık ve zararlı ile karşılaşılmadığı için hiçbir kimyasal ilaç kullanılmamıştır. Denemede elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SPSS (Version 17.00; SPSS, Chicago, IL, USA) istatistik paket programı kullanılmıştır.

Şekil 4. Birinci hasattan sonra bitkilerin görünümü ve yeniden filizlenme halindeki görünümleri

Şekil 5. Hasat edilmiş kuzukulaklarının her bir saksıya ait bitki grubu tek tek poşetlenmesi

Şekil 6a. Birinci hasattaki görünüm
Şekil 6b. İkinci hasattaki görünümü

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Bitki köksüz ağırlığı

Bir saksıda bulunan tüm bitkiler köklerinin üzerinden kesilerek hassas terazide tartılmış sonuçlar gram olarak kayıt edilmiştir. Birinci hasat ve ikinci hasatta uygulamalar arasında fark istatistiki önemde bulunmamıştır.

Şekil 7. Bitki köksüz ağırlığının hassas terazide tartılma işlemi

Bitki yaprak sapının çapı, ağırlığı ve boyu

Kuzukulağının yaprak ayası kesilerek kalan sap kısmı kumpas yardımıyla orta kısımdan sap çapı (mm) ölçülmüştür. Yaprak sapının ağırlığı (g) hassas terazi ile boyu da cetvel (cm) yardımıyla rastgele seçilen 10 adet yaprak sapı üzerinde ölçümler yapılmıştır.

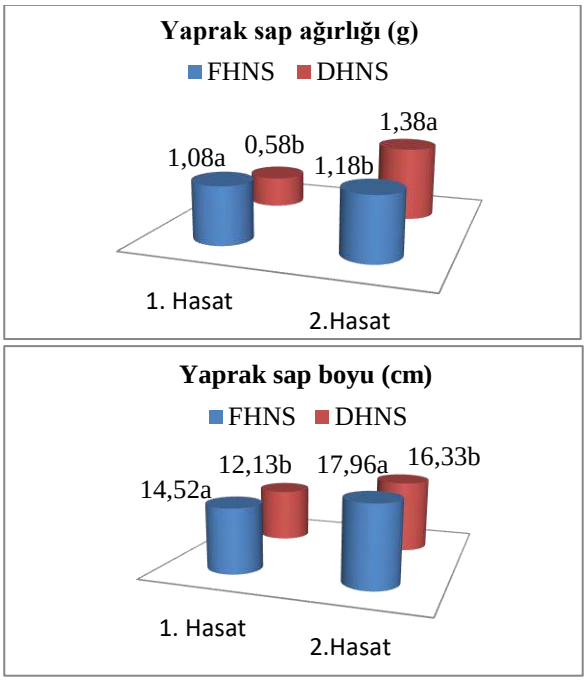
Şekil 8. Bitki yaprak sapının çapı, ağırlığı ve boyunun ölçülme görünümü

Yapılan istatistik analiz sonucunda; bitki yaprak sapının çapı, ağırlığı ve boyu bakımından uygulamalar arasındaki fark birinci hasatta önemli bulunurken, ikinci hasatta bitki yaprak sapının ağırlığı ve boyu önemli bulunmuştur. İlk hasatta FHNS uygulamasında yaprak sapı çapı, ağırlığı ve boyuna ait değerler DHNS uygulamasından daha yüksek bulunmuştur.

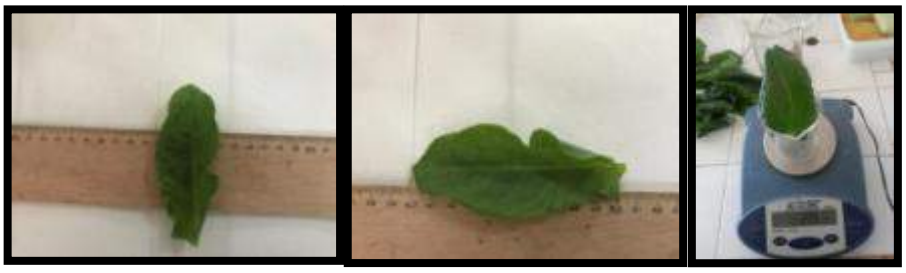
İkinci hasatta ise yaprak sapı ağırlığı DHNS uygulamasında daha yüksek iken yaprak sap boyu daha düşük değerde bulunmuştur.

Yaprak ayası eni, boyu ve ağırlığı

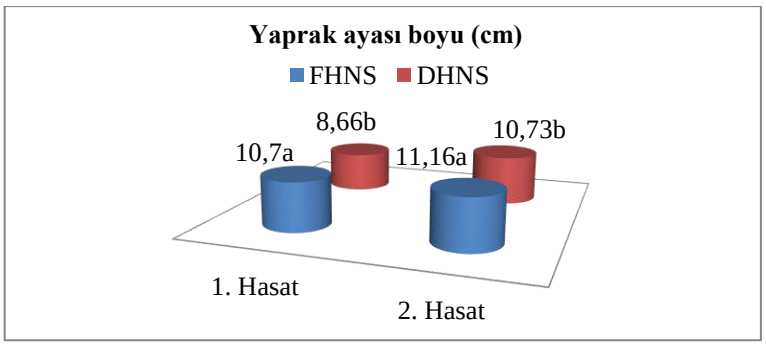
Kuzukulağının yaprak sapından kesilerek yaprak ayasının eni ve boyu cetvel yardımıyla, ağırlığı da hassas terazi ile ölçülmüştür. Ölçüm sonucunda birinci ve ikinci hasatta yaprak ayası boyu bakımından uygulamalar arasındaki fark istatistiksel önemde bulunurken; yaprak ayası eni ve ağırlığı önemsiz bulunmuştur. FHNS uygulamasından ilk hasatta 10,7cm, ikinci hasatta 11,16cm değerleriyle yaprak ayası boyu DHNS uygulamasından daha yüksek sonuçlar vermiştir.



Şekil 9. Kuzukulağı yaprak sap ağırlığı ve boyu



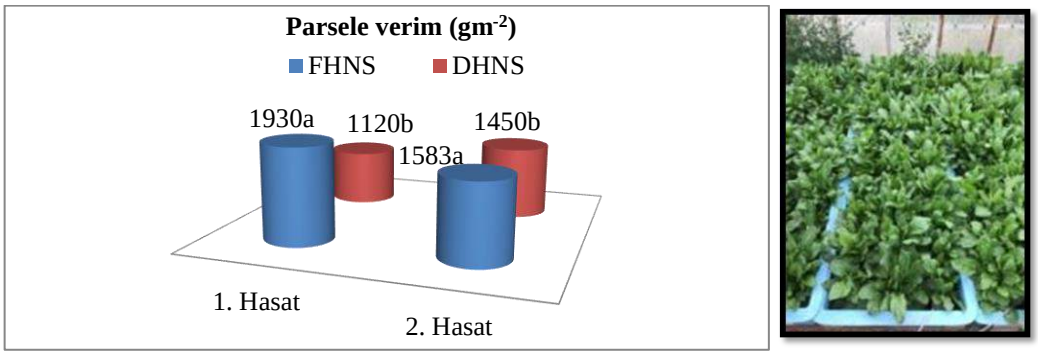
Şekil 10. Bitki yaprak ayasının eni, boyu ve ağırlığının ölçülmesi



Şekil 11. Kuzukulağı yaprak ayası boyu

Parsele verim

Çalışmada FHNS uygulamasından ilk hasatta 1930 gm^{-2}, ikinci hasatta 1583 gm^{-2} verim elde edilmiştir. DHNS uygulamasında ise verim değerleri sırasıyla 1120 gm^{-2}ve 1450 gm^{-2}olarak bulunmuştur. Yapılan istatistik analizde hem birinci hem de ikinci hasatta parsele verim değerleri bakımından uygulamalar arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur.



Şekil 12. Kuzukulağı bitkisi parsele verim)

Yaprak kuru ağırlık

Yapılan çalışmada rastgele seçilen 10 adet ideal olarak gelişmiş kuzukulağı bitkisi 65 ºC kurutma kağıdı arasına konulmuş ve kuruması sabitlenene kadar (24 saat) kurutulmuştur. Yapılan istatistik analizde uygulamalar arasındaki fark hem birinci hasatta hem de ikinci hasatta önemsiz bulunmuştur.

Yaprak renk analizi

Uygulamaların rastgele seçilen 10 adet bitkinin yaprağında renk ölçüm cihazı (Konica Minolta kroma metre CR–400) ile ölçüm yapılmış L, a, b, hue ve kroma değerleri tespit edilmiştir. Yapılan istatistik analizde hem birinci hem de ikinci hasatta yaprak renk (L, a, b, hue ve kroma) değerleri bakımından uygulamalar arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur.

Şekil 13. Kuzukulağı bitkisinin yaprak kuru ağırlığı görünüm

Çizelge 2. İlk hasat değerleri

1.hasat	Bitki köksüz ağırlığı (g)	Yaprak sap çapı (mm)	Yaprak sap ağırlığı (g)	Yaprak sap boyu (cm)	Yaprak ayası eni (cm)	Yaprak ayası boyu (cm)	Yaprak ayası ağırlığı (g)	Parsele verim (gm^{-2})
FHNS	93,91	3,35	1,08	14,52	5,94	10,7	1,31	1930
DHNS	80,51	2,64	0,58	12,13	5,06	8,66	0,95	1120
P<	0,005	0	0	0	0,002	0	0,007	0,236

Çizelge 3. İkinci hasat değerleri

2.hasat	Bitki köksüz ağırlığı (g)	Yaprak sap çapı (mm)	Yaprak sap ağırlığı (g)	Yaprak sap boyu (cm)	Yaprak ayası eni (cm)	Yaprak ayası boyu (cm)	Yaprak ayası ağırlığı (g)	Parsele verim (gm^{-2})
FHNS	88,1	2,74	1,18	17,96	5,49	11,16	1,28	1583
DHNS	82,82	3,16	1,38	16,33	6,47	10,73	1,85	1450
P<	0,605	0,022	0,295	0,078	0,002	0,444	0,012	0,775

Çizelge 4. İlk hasattaki yaprak renk analizi ve kuru ağırlık sonuçları

1.hasat	Yaprak kuru ağırlığı (g)	L	a	b	Kroma değeri	Hue değeri
FHNS	0,15	42,14	-14,942	21,47	26,159	124,873
DHNS	0,15	41,8	-13,84	20,12	24,,43	124,55
P<	0,892	0,520	0,009	0,056	0,033	0,442

Çizelge 5. İkinci hasattaki yaprak renk analizi ve kuru ağırlık sonuçları

2.hasat	Yaprak kuru ağırlığı (g)	L	a	b	Kroma değeri	Hue değeri
FHNS	0,22	44,2	-13,260	21,92	25,62	121,17
DHNS	0,30	41,26	-12	18,76	22,28	122,63
P<	0,001	0,048	0,072	0,026	0,032	0,009

Sonuçlar

Çalışma sonucunda, iki farklı doz halinde hazırlanan Hoagland besin solüsyonunda yetiştirilen kuzukulağında iki biçimde de bazı parametreler bakımından farklılıklar görülmüştür. İncelenen parametreler için birinci biçimde yaprak sapının çapı, ağırlığı ve boyu, yaprak ayasının boyu önemli bulunurken, ikinci biçimde yaprak sapının ağırlığı ve boyu, yaprak ayasının boyu önemli bulunmuştur. FHNS uygulamasında verim birinci hasatta 1930 gm^{-2}, ikinci hasatta 1583 gm^{-2} DHNS uygulamasında ise birinci hasatta 1120 gm^{-2}, ikinci hasatta 1450 gm^{-2} olarak bulunmuştur (Çizelge 2.). Sezer 2012 yılında yaptıkları kuzukulağı bitkisinde torf, perlit, kokopeat ve doğal kompostlanmış fındık zürufu üzerinde 2 kez hasat yapmışlardır. En yüksek sonucu torf ortamında birinci hasatta 1682 gm^{-2}, ikinci hasatta 1484 gm^{-2} elde ettiklerini bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen verim değerleri kuzukulağında verim ve verim bileşenlerine ait rastlanılan tek çalışma olan Sezer (2012)'in sonuçları ile uyum içindedir.

İlk hasat 48. günde ve ikinci hasatta birinci biçme işleminden 39 gün sonrasında yapıldı. Bu ikinci hasat zamanının kısalmasının sebebi de ilk hasattan sonra köklerinin gelişmiş olması ve sıcaklığın artması sebebiyle daha kısa olmuştur. Kuzukulağında tam gelişmiş yaprakların hasadının tohum ekiminden 60 gün sonra başladığı belirtilmekte (Anonim, 2018) bu sonuç tohum ekiminden 55 gün sonra hasadın yapıldığı bu çalışmanın sonuçları ile uyum içindedir.

Araştırma sonucunda belirlenen önemli bir durum ise tarımla uğraşan insanların gübrelemede yaptıkları en büyük hata fazla verilen gübrenin bitki için yarayışlılığının artacağına olan inançtır. Bu çalışmada da aynı birim alanda 2 kat dozda gübre verilmesinin bitkinin verim ve verim bileşenlere etkisinin azalttığı görülmüştür. Birim alana verilen gübrenin yarayışlılığı azalmış hem de tarımda en büyük girdilerden birisi olan gübre maliyeti artmış olmaktadır. Yaptığımız bu çalışma ile bitki için yeterli miktarda besin maddesi verilmesinin önemi ortaya çıkmış oluyor.

Araştırma sonucunda ilk hasatta daha iyi sonuçlar alınmasının sebebi solüsyondaki bitki için gerekli gübre miktarının bitki tarafından kullanılmasıdır. Maydanoz, dereotu, roka tere gibi birden fazla biçim yapılan sebzelerin durgun su kültüründe yetiştiriciliğinde ilk hasattan sonra solüsyonu analiz ettirilip gerekli olan bitki besin elementlerinin ilave edilmesinin verim üzerine etkilerinin araştırılması faydalı olacaktır. Kuzukulağında yok denilecek kadar az çalışmanın olmasından dolayı bu çalışma sonraki araştırmalar için referans niteliğinde olacaktır.

Kaynaklar

Anonim 2018. http://www.heirloom-organics.com/guide/va/guidetogrowingsorrel.html (Erişim tarihi 09.03.2018)

Karataş, F.2013 Kuzukulağı (*Rumex acetosella L.*) bitkisinin A, E ve C vitamini içeriğinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17(1): 60-63.

Sezer, M. 2015. Kuzukulağında (*Rumex acetosella* L.) Yetiştirme Ortamı ve Organik Gübrelemenin Bazı Verim Özelliklerinin Etkisi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 67s.

Okudur, E. ve Ercan, N. 2016. Farklı gübre uygulamalarının durgun su kültüründe yetiştirilen marullarda verim ve kaliteye etkileri. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(2016): 69-78.

Influence of the Use of Plant Activators on the Mineral Elements Content of Leaves in the Organic Pepper Production

Halime ÖZDAMAR ÜNLÜ[1*], Hüsnü ÜNLÜ[1]

[1]Süleyman Demirel University, Faculty of Agriculture, Horticultural Sciences Department, Isparta, Turkey
*Corresponding author: husnuunlu@sdu.edu.tr

Abstract

The study was conducted to produce organic peppers in 2013-2014 years under open land conditions suitable for organic agriculture in Yalvaç province (Isparta, Turkey). 'Delta 07' hybrid pepper cultivar was used as plant material in the study. In the experiment, organic peppers were produced using three different plant activators including Crop-Set, Manda 31 and Soil-Set. Moreover, for the comparison, peppers were also grown using conventional production system and in control parcels which received no treatments. The nutritional status of the plants obtained were determined by the analyses of macro (N, P, K, Ca and Mg) and micro (Zn, Mn, Fe, Cu and B) nutritional elements in the leaves of plants. The results obtained showed that the N, P, K, Ca, Mg, Zn, Mn, Fe, Cu and B contents varied between 3.50-4.20%, 0.45-0.77%, 3.70-4.31%, 3.50-4.30%, 0.77-0.96%, 19.8-22.3 ppm, 26.15-34.50 ppm, 12.15-15.50 ppm, 11.85-12.80 ppm and 35.00-51.35 ppm. Moreover, in the study, while the highest N, P, K and Ca concentrations in pepper leaves were obtained from conventional treatment, the lowest values were observed in the control treatment. On the other hand, in the organic production, the N, P, K and Ca concentrations in the pepper leaves were increased in all plant activator treatments as compared to the control treatment.

Key Words: Pepper, organic production, plant activators, plant nutrition status

Organik Biber Üretiminde Bitki Aktivatörü Kullanımının Yaprakların Besin Elementi İçeriği Üzerine Etkisinin Belirlenmesi

Özet

Organik biber üretimi amacıyla gerçekleştirilen çalışma 2013-2014 yıllarında Yalvaç'ta (Isparta-Türkiye) organik tarıma uygun açık arazi koşullarında yürütülmüştür. Denemede bitkisel materyal olarak Delta 07 hibrit biber çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada üç farklı bitki aktivatörü (Crop-Set, Manda 31 ve Soil-Set) kullanılarak organik biber üretimi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca denemede konvansiyonel üretim ve kontrol (hiçbir uygulama yapılmayan parsel) uygulama parselleri de oluşturularak yetiştiricilik yapılmış ve elde edilen bitkilerin yapraklarında makro (N, P, K, Ca ve Mg) ve mikro besin elementi (Zn, Mn, Fe, Cu ve B) analizleri yapılarak bitkilerin beslenme durumları belirlenmiştir. Çalışma sonucunda uygulamalara ait iki yıllık verilerin ortalamaları birlikte değerlendirildiğinde biber yapraklarındaki N, P, K, Ca, Mg, Zn, Mn, Fe, Cu ve B değerlerinin sırasıyla; %3.50-4.20, %0.45-0.77, %3.70-4.31, %3.50-4.30, %0.77-0.96, ; 19.8-22.3 ppm, 26.15-34.50 ppm, 12.15-15.50 ppm, 11.85-12.80 ppm ve 35.00-51.35 ppm arasında değişim gösterdikleri tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca biber yapraklarındaki N, P, K ve Ca konsantrasyonları en yüksek konvansiyonel uygulamasından elde edilirken; en düşük değerler ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Organik yetiştiricilikte ise biber yapraklarındaki N, P, K ve Ca konsantrasyonlarının kontrol uygulamasına göre tüm bitki aktivatörü uygulamalarında artış gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biber, organik üretim, bitki aktivatörleri, bitkinin beslenme durumu

Giriş

Dünyada meydana gelen hızlı nüfus artışı ile birlikte verim miktarının artırılması amaçlanmıştır (Öztürk ve Karabulut, 2017) ancak tarım alanlarının genişletilme imkanının bulunmaması sebebiyle (Midmore, 1993); bitkisel üretimde geleneksel yöntemlerle uygulanan yoğun girdiler birçok sorunu beraberinde getirmiş ve üretimde yeni yaklaşım arayışları hız kazanmıştır (Özenç ve Şenlikoğlu,

2017). Bu yaklaşımlardan birisi olan organik tarım tarımsal üretimde giderek artan girdi kullanımının sonucunda meydana gelen sağlık ve çevre sorunlarının aşılmasında önemli bir alternatif olarak karşımıza çıkmaktadır (Aksoy, 2001). Organik tarımın öncülüğünü hızla artmakta olan çevre sorunlarına ve bitkisel üretimde kullanılan girdilerin artışına duyarlı olan Avrupalı üreticiler yapmıştır. Başlangıçta yöresel olarak devam eden organik tarım 1980'li yıllardan sonra dünyada kabul görmeye başlamıştır (Er ve Başalma, 2008). Organik tarım bitkisel üretimde kimyasal herhangi bir girdi kullanılmadan gerçekleştirilen bir üretim sistemi olup; her aşaması kontrollü ve sertifikalı bir yetiştiriciliği içerir. Organik tarım entansif tarımın bir sonucu olarak ortaya çıkan doğal dengedeki bozulmanın düzeltilmesini; insan ve çevreye dost olan üretim yöntemlerini kapsamaktadır (Çakmakçı ve Erdoğan, 2005). Organik tarımda bitki beslemede kimyasal gübrelerin yerini organik gübreler almaktadır. Bitki beslemenin temelini toprak organik maddesinin ve mikrobiyolojik aktivitenin artırılması oluşturur (Gül ve ark., 2000).

Günümüzde organik tarım tüm dünyada tarım sektörünün gelişen ve değişen bir parçası olarak yükselme eğilimi içerisindedir (Ilgar, 2017). Organik tarım son dönemlerde yalnızca gelişmiş ülkelerde değil gelişmekte olan ülkelerde de hızlı bir yayılım göstermektedir (İnci ve ark., 2017). Tüketicilerin organik ürünleri tercih etme sebepleri arasında; kimyasal girdi kullanılmadığı için ürünlerin daha kaliteli ve güvenli olduğuna, çevrenin sürdürülebilirliğini sağladığına, kişisel sağlık ve özellikle çocuk sağlığına olan olumlu katkılarına ve organik ürünlerin doğal lezzetlerinin fazla olduğuna olan inançları vardır (Giles, 2004; Zengin, 2007; Badglay and Perfecto, 2007; Govindan ve ark., 2014; Mota ve ark., 2015; Eryılmaz ve ark., 2015; Nandwani and Sochinwechi, 2016).

Çalışmada üç farklı bitki aktivatörü (Crop-Set, Manda 31 ve Soil-Set) kullanılarak organik biber üretimi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca denemede konvansiyonel üretim ve kontrol (hiçbir uygulama yapılmayan parsel) uygulama parselleri de oluşturularak yetiştiricilik yapılmış ve elde edilen bitkilerin yapraklarında makro ve mikro besin elementi analizleri yapılarak bitkilerin beslenme durumları belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Metot

Deneme 2013-2014 yıllarında Yalvaç'ta (Isparta-Türkiye) organik tarıma uygun açık arazi koşullarında yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü alanda toprak killi bünyeye sahip olup pH'sı 8.07, kireç içeriği %40.69, EC'si 148.30 micromhos/cm ve organik madde içeriği %2.49'dur. Toprakta azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, bakır, mangan ve çinko değerleri sırasıyla; 1330, 5.20, 590.29, 4894.90, 568, 1.29, 0.80, 1.74 ve 0.63 ppm seviyelerinde bulunmaktadır (Unlu ve ark., 2017a).

Denemede bitkisel materyal olarak Delta 07 hibrit biber çeşidi kullanılmıştır. Kullanılan çeşit güz ve bahar dönemi örtü altı ile açık alan yetiştiriciliğine uygun sivri tipte, acı ve koyu yeşil meyvelere sahiptir. Denemede bitkilerin dikiminden yaklaşık 2 hafta önce deneme alanı toprağına doğal beslenmiş olan hayvanlardan elde edilen iyi yanmış sığır gübresi 1 ton/da dozunda uygulanarak toprağa karıştırılmıştır. Kullanılan sığır gübresinin pH'sı 7.5, tuzluluk oranı %0.24 ve organik madde içeriği %25'dir. Gübre %0.56 N, %0.31 P_2O_5, %0.26 K_2O ve %0.34 CaO içermektedir.

Fideler araziye denemenin ilk yılında 25 Mayıs, 2. yılında ise 21 Mayıs tarihlerinde sıra arası 70 cm sıra üzeri 30 cm olacak şekilde dikilmişlerdir. Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulan denemede kenar tesirlerinden sonra her tekerrürde 20 bitki olacak şekilde deneme planlanmıştır.

Denemede kullanılan bitki aktivatörlerinden Crop-Set *Lactobacillus acidophilus* (893.80 gL^{-1}), bitki ekstraktı (147.15 gL^{-1}), manganez sülfat (27.25 gL^{-1}), demir sülfat (16.35 gL^{-1}) ve bakır sülfat (5.45 gL^{-1}) içeren bir üründür. Soil-Set *Lactobacillus acidophilus* (781.18 gL^{-1}), bitki ekstraktı (37.06 gL^{-1}), çinko klorür (92.77 gL^{-1}), bakır klorür (74.86 gL^{-1}), demir klorür (77.86 gL^{-1}), manganez klorür (26.27 gL^{-1}) içermektedir. Manda 31 18 adet aminoasit içeren bir ürün olup 100 gramında 66 mg proline, 69 mg alanine, 56 mg serine, 64 mg valine, 44 mg threonine, 49 mg ısoleucine, 48 mg glycine, 86 mg leucine, 207 mg glutamic acid, 17 mg

methionine, 27 mg histidine, 53 mg arginine, 10 mg tryptophan, 260 mg asparatic acid, 17 mg cystine, 53 mg phenylalanine ve 37 mg tyrosine bulunmaktadır. Crop-Set ve Soil-Set OMRI, Manda 31 ise JACT tarafından organik olarak sertifikalandırılmış ürünlerdir. Denemenin her iki yılında da vegetasyon periyodu boyunca 3 kez bitki aktivatörü uygulaması yapılmıştır. Crop-Set 60 cc/da, Manda 31 30 cc/da olacak şekilde bitki ve toprak yüzeyine, Soil-Set 100 cc/da olacak şekilde toprak yüzeyine püskürtülerek uygulanmıştır.

Denemede organik yetiştiriciliklerle kıyaslanmak amacıyla oluşturulan konvansiyonel uygulamasında ise taban gübresi olarak dekara 40 kg 15.15.15 (N, P_2O_5, K_2O) gübresinden sonra vegetasyon periyodu boyunca dekara 30 kg potasyum nitrat (%13 N, %46 K_2O), 10 kg amonyum nitrat (%33 N), 5 kg kalsiyum nitrat (%15.5 N, %26 CaO), 10 kg mono amonyum fosfat (%12 N, %61 P_2O_5) uygulaması yapılmıştır. Bitkilerin mikro element ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla 3 kez dekara 500 g olacak şekilde bor (%3), bakır (%0.5), demir (%5), mangan (%5), molibden (%0.2) ve çinko (%7) içeren ticari gübre damlama sistemiyle uygulanmıştır.

Denemede ayrıca kontrol (hiçbir uygulama yapılmayan parsel) grubu oluşturularak organik uygulamalar ve konvansiyonel uygulamasının karşılaştırılması sağlanmıştır. 2 yıllık denemenin sonucunda elde edilen biber yapraklarında N, P, K, Ca, Mg, Zn, Mn, Fe, Cu ve B analizleri aşağıdaki yöntemlere göre gerçekleştirilmiştir.

Öğütülmüş bitki örnekleri Milestone versiyon Star D model mikrodalga cihazında Nitrik-perklorik asit (4:1) karışımı ile yakılmış ve süzüklerin P, Ca, Mg, K, Fe, Cu, Zn, Mn ve B içerikleri ICPOES Perkin Elmer Optima 8000 ile belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2008). Öğütülmüş bitki örneklerinin N içerikleri Dumas yöntemiyle (Gerhardt Dumatherm) belirlenmiştir (Horneck ve Miller, 1998).

Araştırma sonucunda elde edilen veriler Minitab paket programı kullanılarak varyans analizine (ANOVA) tabi tutulmuş ve önemli çıkan ortalamalar Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çalışmada organik (Crop-Set, Soil-Set ve Manda 31 uygulamaları), kontrol ve konvansiyonel uygulamaları sonucunda yetiştirilen biber yapraklarındaki N ve P konsantrasyonları üzerine uygulamaların; K, Ca ve Mg konsantrasyonu üzerine ise uygulamaların ve yılların etkisi istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. İki yıllık çalışmanın ortalamaları birlikte değerlendirildiğinde biber yapraklarındaki N, P, K, Ca ve Mg değerleri sırasıyla; %3.50-4.20, %0.45-0.77, %3.70-4.31, %3.50-4.30 ve %0.77-0.96 arasında değişim göstermiştir. Biber yapraklarındaki N, P, K ve Ca konsantrasyonları en yüksek konvansiyonel uygulamasından elde edilirken; en düşük değerler ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Biber yapraklarındaki en düşük Mg değeri ise Soil-Set uygulamasından (%0.77) elde edilmiştir (Çizelge1, 2 ve 3).

Çalışmada uygulamalara göre 2 yıllık verilerin ortalamaları incelendiğinde biber yapraklarındaki N, P, K ve Ca konsantrasyonlarının kontrol uygulamasına göre tüm bitki aktivatörü uygulamalarında artış gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca bitki aktivatörü uygulamalarının Mg konsantrasyonunu Soil-Set uygulaması hariç Crop-Set ve Manda 31 uygulamalarında da artırdığı tespit edilmiştir. Bitki aktivatörü (organik uygulamalar) uygulamaları içerisinde en yüksek N, Ca ve Mg konsantrasyonları ise Crop-Set uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge1, 2 ve 3).

Çizelge 1. Uygulamaların biber yapraklarındaki azot ve fosfor konsantrasyonu üzerine etkileri

	Azot (%)			Fosfor (%)		
Uygulamalar	**2013**	**2014**	**Ortalama**	**2013**	**2014**	**Ortalama**
Kontrol	3.48	3.51	**3.50c***	0.47	0.42	**0.45b***
Crop-Set	3.91	3.88	**3.90ab**	0.58	0.70	**0.64ab**
Soil-Set	3.57	3.61	**3.59bc**	0.62	0.82	**0.72a**
Manda 31	3.62	3.70	**3.66bc**	0.65	0.48	**0.57ab**
Konvansiyonel	4.20	4.20	**4.20a**	0.67	0.87	**0.77a**
Ortalama	**3.76**	**3.78**		**0.60**	**0.66**	

*: Aynı satır ve sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$).

Çizelge 2. Uygulamaların biber yapraklarındaki potasyum ve kalsiyum konsantrasyonu üzerine etkileri

	Potasyum (%)			Kalsiyum (%)		
Uygulamalar	**2013**	**2014**	**Ortalama**	**2013**	**2014**	**Ortalama**
Kontrol	3.57	3.82	**3.70b***	4.57	2.42	**3.50b***
Crop-Set	3.66	4.16	**3.91ab**	5.06	3.31	**4.19a**
Soil-Set	3.68	4.09	**3.89ab**	4.87	2.89	**3.88ab**
Manda 31	3.91	4.20	**4.06ab**	5.11	2.64	**3.88ab**
Konvansiyonel	4.17	4.44	**4.31a**	5.20	3.40	**4.30a**
Ortalama	**3.80b***	**4.14a**		**4.96a***	**2.93b**	

*: Aynı satır ve sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

Çizelge 3. Uygulamaların biber yapraklarındaki magnezyum ve çinko konsantrasyonu üzerine etkileri

	Magnezyum (%)			Çinko (ppm)		
Uygulamalar	**2013**	**2014**	**Ortalama**	**2013**	**2014**	**Ortalama**
Kontrol	0.73	0.88	**0.81bc***	20.3	19.3	**19.8**
Crop-Set	0.87	0.96	**0.92ab**	23.3	21.3	**22.3**
Soil-Set	0.70	0.84	**0.77c**	20.7	20.3	**20.5**
Manda 31	0.86	0.80	**0.83bc**	20.3	20.3	**20.3**
Konvansiyonel	0.95	0.97	**0.96a**	20.7	20.7	**20.7**
Ortalama	**0.82b***	**0.89a**		**21.06**	**20.38**	

*: Aynı satır ve sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

Çalışmada biber yapraklarındaki Fe miktarı üzerine yılların, Mn miktarı üzerine uygulamaların ve yılların, B miktarı üzerine ise uygulamaların, yılların ve uygulama x yıl interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemli (p<0.05) bulunmuştur. Çalışma sonucunda uygulamaların 2 yıllık değerlerinin ortalamalarına göre Zn, Mn, Fe, Cu ve B konsantrasyonlarının sırasıyla; 19.8-22.3 ppm, 26.15-34.50 ppm, 12.15-15.50 ppm, 11.85-12.80 ppm ve 35.00-51.35 ppm arasında değişim gösterdikleri tespit edilmiştir. Çalışmada biber yapraklarındaki Mn, Fe, Cu ve B konsantrasyonlarının en yüksek değerleri kontrol uygulamasından elde edilirken; Zn konsantrasyonu bakımından en düşük değerler kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 3, 4 ve 5).

Çizelge 4. Uygulamaların biber yapraklarındaki mangan ve demir konsantrasyonu üzerine etkileri

	Mangan (ppm)			Demir (ppm)		
Uygulamalar	**2013**	**2014**	**Ortalama**	**2013**	**2014**	**Ortalama**
Kontrol	35.7	33.3	**34.5a***	14.0	17.0	**15.5**
Crop-Set	37.7	28.7	**33.2a**	11.7	13.7	**12.7**
Soil-Set	33.0	30.7	**31.85a**	12.0	16.3	**14.15**
Manda 31	29.3	23.0	**26.15b**	10.0	14.3	**12.15**
Konvansiyonel	30.0	28.7	**29.35ab**	14.0	15.7	**14.85**
Ortalama	**33.14a***	**28.88b**		**12.34b***	**15.40a**	

*: Aynı satır ve sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

Çizelge 5. Uygulamaların biber yapraklarındaki bakır ve bor konsantrasyonu üzerine etkileri

	Bakır (ppm)			Bor (ppm)		
Uygulamalar	**2013**	**2014**	**Ortalama**	**2013**	**2014**	**Ortalama**
Kontrol	12.3	13.3	**12.80**	68.7a*	34.0bcd	**51.35a***
Crop-Set	11.7	12.0	**11.85**	41.7bc	28.3d	**35.00b**
Soil-Set	12.3	12.7	**12.50**	42.7b	39.0bcd	**40.85b**
Manda 31	12.3	11.7	**12.00**	41.3bc	30.3cd	**35.80b**
Konvansiyonel	12.3	13.0	**12.65**	42.3b	31.6bcd	**36.95b**
Ortalama	**12.18**	**12.54**		**47.34a***	**32.64b**	

*: Aynı satır ve sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

Çalışma sonucunda uygulama x yıl interaksiyonuna göre biber bitkisinin yapraklarındaki N, P, K, Ca, Mg, Zn, Cu ve B içerikleri sırasıyla; %3.48-4.20, %0.42-0.87,

%3.57-4.44, %2.42-5.20, %0.70-0.97, 19.3-23.3 ppm, 11.7-13.3 ppm ve 28.3-68.7 ppm aralığında tespit edilmiştir. Özkan ve ark., (2013) örtüaltı biber yetiştiriciliğinde organik ve kimyasal gübreleme ile ilgili yaptıkları bir çalışmanın sonucunda yapraklardaki N, P, K, Ca, Mg ve Zn değerlerinin sırasıyla; %3.65-4.60, %0.13-0.28, %2.93-4.05, %3.47-5.02, %0.46-0.59 ve 29.3-41.5 mg kg^{-1} arasında değişim gösterdiğini bildirmektedirler. Deliboran ve ark., (2014) Şanlıurfa-Karaali bölgesindeki seralarda yetiştirilen biberlerde N değerlerinin % 3.98-5.32, P %0.17-0.20, K %3.30-3.90, Ca %2.70-3.20, Mg %0.87-0.96, Zn 70.99-75.12 ppm ve Cu değerlerinin 28.91-32.65 ppm aralığında tespit ettiklerini bildirmektedirler. Hut (2016) çay çöpü kompostu ve tuz uygulamalarına göre biber yapraklarındaki ortalama N, P ve K değerlerinin sırasıyla %4.40-4.76, %0.10-0.16 ve %2.45-5.55 arasında belirlendiğini bildirmektedir. Giuffrida ve ark., (2014) tuzlulukla ilgili topraksız kapalı sistemde yaptıkları bir çalışmanın sonucunda biber yapraklarındaki N, P, K, Ca ve Mg değerlerinin sırasıyla; 43.1-49.1, 1.3-2.2, 63.9-68.8, 20.0-21.9 ve 7.5-9.7 g kg^{-1} arasında değişim gösterdiğini bildirmektedirler. Jones ve ark., (1991) biber yaprak besin elementlerinin yeterlilik seviyelerini N, P, K, Ca, Mg, B, Cu ve Zn için sırasıyla; %3.50-5.00, %0.22-0.70, %3.50-4.50, %1.30-2.80, %0.30-1.00, 25-75 ppm, 6-25 ppm ve 20-200 ppm olarak bildirmektedirler. Tüm bu bildirişler ve yeterlilik sınırları bizim bulgularımızdaki N, P, K, Ca, Mg, B, Cu ve Zn miktarlarının yeterli düzeyde olduğunun göstergesidir.

Çalışmada uygulama x yıl interaksiyonuna göre yapraklardaki Mn değerleri 23.0-37.7 ppm, Fe değerleri ise 10.0-17.0 ppm arasında tespit edilmiştir. Jones ve ark., (1991) biber yapraklarındaki yeterlilik seviyelerini Mn için 50-250 ppm, Fe için 60-300 ppm olarak bildirmektedirler. Çalışmada biber yapraklarındaki Mn ve Fe konsantrasyonları literatürde bildirilen yeterlilik sınırının altında bulunmuştur. Bu durum Fe için pH'nın 8'den yüksek olduğu durumlarda bitkilerin yeterince demir alamamalarından (Kacar, 2012); Mn için ise pH'nın 6.5'in üzerinde olduğu durumlarda Mn eksikliği görülmesi ile açıklanabilir (Ducic and Polle, 2005). Ayrıca gerek toprakta (Lindsay, 2001) gerekse bitkilerde (Alpaslan ve ark., 1998) P ile Fe ve Mn arasında antagonistik etkilerin bulunduğu bildirilmektedir. Bizim denememizde toprakta bulunan fosfora ilave olarak konvansiyonel üretim için mineral gübreleme tüm deneme için ise uygulanan çiftlik gübresinin bu etkiyi meydana getirebileceği düşünülebilir. Nitekim Uygur ve Karabatak (2009) gerek doğal toprak fosforunun gerekse kimyasal gübre ile verilen fosforun yarayışlılığının çiftlik gübresi dahil organik gübrelerle arttığını bildirmektedirler.

Sonuçlar

Çalışmada uygulamalara ait 2 yıllık veriler incelendiğinde biber yapraklarındaki N, P, K, Ca ve Mg miktarlarının en yüksek seviyelerinin konvansiyonel uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Bu durum bitkilere hazır halde sunulan mineral gübrelerin etkisi olarak yorumlanabilir. Benzer durumlar organik yetiştiriciliğin ve konvansiyonel yetiştiriciliğin kıyaslandığı farklı araştırıcılar tarafından da bildirilmektedir. Nitekim Demirtaş ve ark., (2012) organik ve kimyasal gübre uygulamaları ile ilgili yaptıkları bir çalışmanın sonucunda topraktan kimyasal gübre uygulaması sonucu yapraklarda en yüksek K, Ca, Mg ve Fe değerlerine ulaştıklarını bildirmektedirler. Demir ve ark., (2003) marulda organik gübre uygulamaları ile karşılaştırıldığında Cu miktarının konvansiyonel üretimde en yüksek değerleri verdiğini bildirmektedirler. Çetin (2009) organik domates yetiştiriciliği ile kıyaslandığında domates yapraklarında en yüksek Fe, Zn, Cu ve Mn değerlerine konvansiyonel uygulamasından ulaşıldığını bildirmektedir. Atasay (2007) organik çilek yetiştiriciliği ile ilgili yaptığı bir çalışmanın sonucunda yapraklarda en yüksek K değerlerine konvansiyonel uygulamasından ulaşıldığını bildirmektedir. Tüm bu bildirişler bizim bulgularımızı destekler niteliktedir.

Çalışmada uygulamalara ait 2 yıllık veriler birlikte değerlendirildiğinde biber yapraklarındaki N, P, K, Ca ve Zn değerlerinin organik uygulamalarda kontrol uygulamasına göre farklı oranlarda artışlar meydana geldiği görülmektedir. Bu durum kullanılan bitki

aktivatörlerinin ilave besin maddesi sağlaması, organik materyalin parçalanmasına yardımcı olması ya da ortamda bulunan besin elementlerini bitkiler için yarayışlı hale getirmesi ile açıklanabilir. Nitekim domateste yapılan organik yetiştiricilikle ilgili farklı çalışmalarda Ünlü ve Padem (2010) bitki aktivatörü kullanımının yapraklardaki N ve P miktarını; Unlu ve ark., (2017b) N, P, K, Ca, Mg ve Fe miktarını kontrol grubuna göre artırdıklarını bildirmektedirler. Kiracı (2007) kontrol uygulaması ile kıyaslandığında domates yapraklarındaki 1. Dönemde (24 Ağustos) alınan örneklerde Ca, Zn ve Mn değerlerinin bitki aktivatörü uygulaması ile artış gösterdiğini bildirmektedir. Bu bildirişler bizim bulgularımızla uyum arz etmektedir.

Çalışma sonucunda organik tarımda bitki aktivatörü kullanımının biber yapraklarındaki N, P, K, Ca ve Zn konsantrasyonlarını artırdığı görülmüştür. Bu durum bitki aktivatörlerinin organik yetiştiricilikte bitki beslenmesinde kullanılabileceğini göstermektedir.

Kaynaklar

Aksoy, U., 2001. Ekolojik Tarım: Genel Bir Bakış. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14-16 Kasım, 3-10 s., Antalya.

Alpaslan, M., Güneş, A., İnal, A., 1998. Deneme Tekniği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1501, Ders Kitabı: 455, 437s., Ankara.

Atasay, A. 2007. Eğirdir (Isparta) Koşullarında Organik Çilek Yetiştiriciliğinin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 179s, Adana.

Badglay, C., Perfecto, I., 2007. Can Organic Agriculture Feed The World. Renewable Agriculture and Food Systems, 22(2): 80-85.

Çakmakçı, R., Erdoğan, Ü., 2005. Organik Tarım. Atatürk Üniversitesi İspir Hamza Polat Meslek Yüksek Okulu Ders Yayınları No:2, Atatürk Üniversitesi Ofset Tesisleri, 233s. Erzurum.

Çetin, E. 2009. Gülpembe Domates Çeşidinin Organik ve Konvansiyonel Koşullarda Yetiştiriciliği. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 41s, Çanakkale.

Deliboran, A., Coşkun, M., Abrak, S., Şeyhanlıgil, N., 2014. Şanlıurfa-Karaali Yöresinde Serada Yetiştirilen Biber ve Hıyar Bitkilerinin Beslenme Durumunun Toprak ve Yaprak Analizleriyle Değerlendirilmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 1(2): 138-147.

Demir, H., Gölükçü, M., Topuz, A., Özdemir, F., Polat, E., Şahin, H., 2003. Yedikule Ve Iceberg Tipi Marul Çeşitlerinin Mineral Madde İçeriği Üzerine Ekolojik Üretimde Farklı Organik Gübre Uygulamalarının Etkisi. Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 16(1): 79-85.

Demirtaş, E. I., Öktüren Asri, F., Özkan, C. F., Arı, N., 2012. Organik Ve Kimyasal Gübre Uygulamalarının Örtüaltı Domates Yetiştiriciliğinde Toprak Verimliliği Ve Bitkinin Beslenmesine Etkileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 29 (1): 9-22.

Ducic, T., Polle, A., 2005. Transport and detoxification of manganese and copper in plants. Braz. J. Plant Physiol., 17(1): 103-112.

Er, C., Başalma, D., 2008. Organik Tarımdaki Gelişmeler. Nobel Yayın No: 1354, İstanbul.

Eryılmaz, G. A., Demiryürek, K., Emir, M., 2015. Consumer behaviour towards organic agriculture and food products in the European Union and Turkey. Anadolu Journal of Agricultural Sciences, 30: 199-206.

Giles, J., 2004. Is organic food better for us? Nature (London) 428: 796-797.

Giuffrida, F., Graziani, G., Fogliano, V., Scuderi, D., Romano, D., Leonardi, C., 2014. Effects of Nutrient and NaCl Salinity on Growth, Yield, Quality and Composition of Pepper Grown in Soilless Closed System. Journal of Plant Nutrition, 37: 1455-1474.

Govindan, K., Azevedo, S. G., Carvalho, H., Cruz-Machado, V., 2014. Impact of supply chain management practices on sustainability. J. Clean. Prod., 80: 119-138.

Gül, A., Tuncay, Ö., Tüzel, Y., Okur, B., Tüzel, İ. H., Gümüş, M., Madanlar, N., Onoğur, E., Örümlü, E. A., Türküsay, H., Yoldaş, Z., Engindeniz, S., 2000. Serada Organik Domates Yetiştiriciliği. TÜBİTAK Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, Editörler: Yüksel Tüzel-Ersin Onoğur, İzmir.

Horneck, D. A., Miller, R. O., 1998. Determination of total nitrojen in plant tissue. In: Kalra, Y. P., Ed. Handbook of reference methods for plant analysis. CRC Press., New York, 75-83p.

Hut, D., 2016. Çay Çöpü Kompostu Ve Tuz Uygulamalarının Biber Bitkisinin Gelişimi Üzerine Etkileri. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ordu, 58s.

Ilgar, R., 2017. Çanakkale İlinde Tarımda Sürdürülebilirlik ve Organik Tarım. Doğu Coğrafya Dergisi, Yıl: 22, Sayı: 37: 159-178.

İnci, H., Karakaya, E., Şengül, A. Y., 2017. Organik Ürün Tüketimini Etkileyen Faktörler (Diyarbakır İli Örneği). KSÜ Doğa Bil. Derg., 20(2): 137-147.

Jones, J. B., Wolf, B., Mills, H. A., 1991. Plant Analysis Handbook. Micro-Macro Publishing Inc., USA.

Kacar, B., İnal, A., 2008. Bitki analizleri. Nobel Yayın No:1241, Ankara

Kacar, B., 2012. Temel Bitki Besleme. Nobel Akademik Yayıncılık, 400.

Kiracı, S. 2007. Organik Tarımda Kullanılan Bazı Bitki Aktivatörlerinin Domateste Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. T.C. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 70 s., Isparta.

Lindsay, W. L., 2001. Chemical Equilibria in Soils. Blackburn Press, 449p.

Midmore, D. J., 1993. Agronomic Modification of Resource Use and Intercrop Productivity. Field Crops Research, 34: 357-380.

Mota, B., Gomes, M. I., Carvalho, A., Barbosa-Povoa, A. P., 2015. Towards supply chain sustainability: economic, environmental and social design and planning. Journal of Cleaner Production, 105: 14-27.

Nandwani, D., Sochinwechi, N. 2016. Organic farming for sustainable agriculture. (Eds. D. Nandwani), Volume 9, International Publishing Switzerland, Springer, 1-35p.

Özkan, C. F., Asri, F. Ö., Demirtaş, E. I., Arı, N., 2013. Örtüaltı Biber Yetiştiriciliğinde Organik ve Kimyasal Gübre Uygulamalarının Bitkinin Beslenme Durumu ve Bitki Gelişimi Üzerine Etkileri. Toprak Su Dergisi, 2 (2): 96-101.

Özenç, D. B., Şenlikoğlu, G., 2017. Organik ve kimyasal azot kaynağının ıspanak bitkisinin bazı besin içeriği ve nitrat birikimi üzerine etkileri. Anadolu J. Agr. Sci., 32: 398-406.

Öztürk, A., Karabulut, B., 2017. Karadeniz Bölgesi'nde Organik Bitkisel Üretim. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 5(13): 1705-1713.

Unlu, H., Ozdamar-Unlu, H., Karakurt, Y., 2017a. The Influence of Plant Activators on the Yıeld and Fruit Quality Characteristics of Organically Grown Pepper. Fresenius Environmental Bulletin, 26 (6): 4305-4311.

Unlu, H., Ozdamar-Unlu, H., Karakurt, Y., Mujdeci, M., 2017b. Determination of the Effects of Commercial Organic Fertilizers and Plant Activators on the Uptake of Plant Nutritional Elements in Organic Tomato Cultivation. Fresenius Environmental Bulletin, 26 (5): 3631-3638.

Uygur, V., Karabatak, I., 2009. The effect of organic amendments on mineral phosphate fractions in calcareous soils. J. Plant Nutr. Soil Sci,, 172: 336-345.

Ünlü, H., Padem, H., 2010. Organik Domates Yetiştiriciliğinde Çiftlik Gübresi, Mikrobiyal Gübre ve Bitki Aktivatörü Kullanımının Yaprakların Makro Element İçeriği Üzerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(2): 63-73.

Zengin, M. 2007. Organik Tarım. Hasad Yayıncılık LTD. ŞTİ., İstanbul.

Effects of Microbial Fertilizer and Sugar Beet Melon Application on the Yield and Plant Growth of Watermelon in Çukurova Region

Seyyid IRMAK[1*], Pakize GÖK[2], Mahmut YEGÜL[2], Murat SİMSEK[3]

[1]Şırnak University, Agriculture Faculty, Department of Horticulture, Şırnak
[2]Biological Control Research Institute, Adana
[3]Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute, Adana
*Corresponding author: seyyidirmak@hotmail.com

Abstract

In this study, was investigated advantageous of microbial fertilizer than chemical fertilizers (N and P) on watermelon in Çukurova Region in Turkey. The experimental design was randomized block with four replications. There were five different methods: 1) Zero doze control application, 2) traditional fertilizing application (16 kgda^{-1} N, 8 kgda^{-1} P_2O_5). The other application were done with three different forms of microbial fertilizer; 3) 300 cc da^{-1} Microbial fertilizer + 5 kgda^{-1} sugar beet molasses, 4) 300 ccda^{-1} Microbial fertilizer + 5 kgda^{-1} sugar beet molasses + high fertilizer 150 ccda^{-1} Microbial fertilizer + 2 kg da^{-1} sugar beet molasses and 5) 300 ccda^{-1} Microbial fertilizer + % 25 traditional fertilizing application. The highest yield was 3638.89 kgda^{-1} in 300 ccda^{-1} Microbial fertilizer + 5 kgda^{-1} sugar beet molasses application and the least yield was determined as 3138.89 kgda^{-1} in traditional fertilizer (16 kgda^{-1} N + 8 kgda^{-1} P2O5) application. The yield was 3597.22 kgda^{-1} in 300 ccda^{-1} Microbial fertilizer + 5 kg/ha sugar beet molasses + high fertilizer 150 ccda^{-1} Microbial fertilizer + 2 kgda^{-1} sugar beet molasses. Also yield was 3486.11 kgda^{-1} in 300 ccda^{-1} Microbial fertilizer + % 25 traditional fertilizing application. There was no significant difference between chemical fertilizer application and microbial fertilizer application. According to these results, it is advisable to use microbial fertilizer which does not pollute the environment.

Key Words: Watermelon, microbial fertilizer, chemical fertilizer, yields

Çukurova Bölgesinde Karpuzda Mikrobiyal Gübre ile Şekerpancarı Melası Uygulamasının Verime ve Bitki Gelişmesine Etkileri

Özet

Bu çalışmada Çukurova Bölgesinde yaygın olarak yetiştirilen karpuzda mikrobiyal gübre ve şekerpancarı melası kullanmanın kimyasal gübre kullanımına karşı avantajları araştırılmıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak planlanmıştır. Araştırmada 5 farklı uygulama yapılmıştır. Bu uygulamalar: 1) Kontrol parseli (Herhangi bir gübre uygulaması yapılmamıştır), 2) Geleneksel Uygulama (16 kgda^{-1} Azot, 8 kgda^{-1} Fosfor), 3) 300 ccda^{-1} Mikrobial Gübre + 5 kgda^{-1} şeker pancarı melası, 4) 300 ccda^{-1} Mikrobial Gübre + 5 kgda^{-1} şeker pancarı melası + Üst gübre olarak 150 ccda^{-1} Mikrobial Gübre + 2 kgda^{-1} şeker pancarı melası, 5) 300 ccda^{-1} Mikrobial Gübre + % 25 Geleneksel Gübre Uygulaması şeklinde planlanmıştır. En yüksek verim 3638.89 kgda^{-1} ile 300 ccda^{-1} Microbial gübre + 5 kgda^{-1} şeker pancarı melası uygulanan parselden alınırken; en düşük verim 3138,89 kgda^{-1} ile geleneksel gübre uygulaması (16 kgda^{-1} N + 8 kgda^{-1} P2O5) yapılan parselden alınmıştır. 300 ccda^{-1} Mikrobiyal gübre + 5 kgda^{-1} şeker pancarı melası + 150 ccda^{-1} Mikrobiyal gübre + 2 kgda^{-1} şeker pancarı melası uygulanan parselinin verimi 3597,22 kgda^{-1} olarak ölçülmüştür. Aynı şekilde 300 ccda^{-1} Mikrobiyal gübre + % 25 geleneksel gübre uygulaması yapılan parselinin ortalama verimi 3486,11 kgda^{-1} olarak gözlemlenmiştir. Kimyasal gübre (geleneksel gübreleme) uygulaması yapılan parsellerinin verimi ile mikrobiyal gübre uygulaması yapılan parsellerinin verimleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bu sonuçlara göre karpuz yetiştiriciliğinde kimyasal gübre yerine mikrobiyal gübre kullanılması tavsiye edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Karpuz, mikrobiyal gübre, kimyasal gübre, verim

Giriş

Tarımsal üretimde verim artışı sağlamak için kimyasal gübre kullanmak kaçınılmaz hale gelmiştir. Ancak tarımda gübreleme, üretimi arttırmasının yanı sıra, toprak ve su kaynaklarına olan olumsuz etkileri birçok araştırıcı tarafından

dile getirilmektedir. Zira kimyasal gübreler bir yandan verimi artırırken diğer yandan toprak ve taban suyunu kirleterek doğal dengeye zarar vermektedir (Yönsel ve Batum, 2002; Bhardwaj et al., 2014). Gelecek nesillere sürdürülebilir bir tarımsal üretim ve korunmuş bir çevre bırakmak için toprakların korunması ve geliştirilmesi hayati önem taşımaktadır (Barmaki, et al., 2008; Issaka et al., 2009).

Bazı araştırıcılar hem verim artışı sağlayacak hem de kimyasal gübrelerin bu olumsuz etkilerini azaltacak yeni arayışlara girmiş bulunmaktadır. Birçok araştırmacı mikrobiyal gübre uygulayarak doğal mikroorganizmaların çoğaltılmasının bu amaca hizmet edeceğini ileri sürmektedir. Toprakta yaşayan faydalı bazı mikroorganizmaların bitki kökleri üzerine yerleşerek çoğaldığı bilinmektedir. Bu mikroorganizmalar burada barınmalarının sonucunda toprak kök bölgesinde hastalıkların kontrolünün sağlanması, toprakta kalan organik atıkların değerlendirilmesi, toprak yapısının iyileştirilmesi ve aktif maddelerin kullanılabilirliğinin yükseltilmesi, toprağın su tutma kapasitesini arttırması gibi faydalar sağlamakla birlikte bu gübrelere ait kullanımın özellikle gelişmekte olan ülkelerde artmaya devam ettiği görülmektedir (Nishio, 1997; Derici, 2008; Irmak ve ark., 2011). Bu sebeple Çukurova Bölgesi gibi yoğun tarım yapılan alanlarda, çevreye zarar vermeyen ve en ekonomik yöntemlerden olan doğal gübrelerin kullanımının yaygınlaştırılması sağlanmalıdır.

Yoğun tarım yapılmasının topraktan organik madde kaybına ve toprak erozyonuna neden olduğu, ayrıca gübre kullanmaya bağlı olarak su kirliliğine neden olduğu, böylece toprak çevresini olumsuz etkilediği bilinmektedir (Reeves, 1997; Zhao ve ark., 2009; Yetisir ve Uygur, 2010). Olumsuz çevresel etkilerden kaçınmak için tarımsal üretimde kimyasalların gereksinimlerini azaltacak farklı uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır (Adesemoye, 2009; Bilalis ve ark., 2009). Gübreleme ve malç kullanımı organik tarımın ve organik gübrelemenin temel üretim yöntemlerindendir (Efthimiadou ve ark., 2009; Uygur ve Karabatak, 2009; Dhull ve ark.,2010).

Dahası ortaya çıkan kanıtlar, organik ve inorganik kaynakların kombinasyonlarının uygun bir şekilde kullanılmasını içeren entegre toprak verimlilik yönetiminin toprak verimlilik kısıtlamalarını aşmak için uygulanabilir bir yaklaşım olduğunu göstermektedir (Mugwe ve ark., 2009; Abedi ve ark., 2010; Kazemeini ve ark., 2010).

Bu çalışmanın amacı yoğun karpuz üretimi yapılan Çukurova Bölgesinde kimyasal ve mikrobiyal gübre uygulamalarının karpuzda verim ve bazı verim unsurlarına etkisi araştırmak ve mükrobiyal gübrenin kimyasal gübrelere göre avantajlı taraflarını belirlenmeye çalışmaktır.

Materyal ve Metot

Materyal

Bu çalışmada mikrobiyal gübre uygulamalarında BİO-ONE isimli ticari gübre, geleneksel gübre uygulamasında ise taban gübre olarak (20-20-0) kullanılmıştır. Deneme 2008 yılı ana ürün şartlarında kurulmuş ve Crimson Tide karpuz çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Denemenin yürütüldüğü Adana ili meteorolojik olarak kışları ılık ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak geçen tipik bir Akdeniz iklimi hakimdir. Bölgenin sıcaklık rejimi thermicdir (Soil Survey Staff, 2010). Denemenin yürütüldüğü yetiştirme döneminde kaydedilen bazı iklim değerleri ile bu değerlerin uzun yıllar ortalamaları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanında gelişme sezonunda kaydedilen bazı iklim verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Nispi Nem (%)	
	Uzun Yıllar Ort.*	2008	Uzun Yıllar Ort. *	2008	Uzun Yıllar Ort. *	2008
Nisan	16,6	17,8	45,8	4,0	64,6	70,8
Mayıs	20,6	20,2	42,1	10,2	63,5	71,0
Haziran	24,3	25,5	16,1	22,6	64,5	65,6

Kaynak: Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Meteoroloji İstasyonu, Adana.

Denemenin yürütüldüğü Nisan-Haziran aylarında ölçülen ortalama sıcaklık değerlerinin uzun yıllar ortalamalarına yakın değerlerde olduğu görülmektedir. Karpuz genellikle tınlı, kumlu, tınlı kumlu ve pH: 7.5-8.0 dolaylarında olan topraklarda yaygın olarak yetişmektedir.

Metot

Gübre denemeleri tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada 5 farklı uygulama yöntemi denemiştir.

Kullanılan uygulama yöntemleri aşağıda belirtilmiştir:

1. Uygulama (Kontrol): (Herhangi bir gübre uygulaması yapılmamıştır).
2. Uygulama (Geleneksel Uygulama): (16 $kgda^{-1}$ Azot (N), 8 $kgda^{-1}$ Fosfor (P_20_5)
3. Uygulama: 300 $ccda^{-1}$ Mikrobial Gübre + 5 $kgda^{-1}$ şeker pancarı melası
4. Uygulama: 300 $ccda^{-1}$ Mikrobial Gübre + 5 $kgda^{-1}$ şeker pancarı melası+ Üst gübre olarak 150 $ccda^{-1}$ Mikrobial Gübre +2 $kgda^{-1}$ şeker pancarı melası
5. Uygulama: 300 $ccda^{-1}$ Mikrobial Gübre + % 25 Geleneksel Gübre Uygulaması

Deneme 10 Nisan 2008 tarihinde kurulmuş olup 26 Haziran 2008'de denemenin hasadı ve 30 Haziran 2008'de de denemenin pomolojik analizleri yapılmıştır. Bitkinin vejetasyon döneminde Kök Boğazı Çapı, Bitki Kol Sayısı, Ana Gövde Uzunluğu, İlk Dişi Çiçeğin Çıktığı Boğum Sayısı, Toplam Boğum Sayısı gibi bitki gelişimine ait fenolojik ölçümler yapılmıştır. Elde edilen veriler JUMP 5.0 istatistik programı kullanılarak varyant analizleri yapılmıştır ve önemli çıkan ortalamalar LSD testleri ile karşılaştırılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışmalar

Ülkemizde Yıllara Göre Kimyasal Gübre Tüketimi

Ülkemizde çeşitlerine göre kimyasal gübre tüketim miktarları Çizelge 2'de verilmiştir. Sulu tarım alanlarının artışı, yüksek verimli yeni bitki çeşitlerinin özellikle hibrit tohumların kullanımının giderek yaygınlaşması, endüstri bitkilerinin ekim alanlarında görülen artış eğilimi gibi durumlar kimyasal gübre kullanımının artacağını akla getirmektedir. Ancak bunlara rağmen son yıllarda gübre tüketiminde önemli oranda azalma olduğu görülmektedir. Bu durgunluğa ekonomik kriz ve çiftçinin alım gücünün düşmesi en önemli neden olarak gösterilse de tek neden olarak bunları göstermek yanlış olur. Çünkü artık çiftçiler bilinçlenmekte, toprağını kirletmeyecek farklı uygulamalara yönelmektedir.

Gübre tüketimimiz gübre çeşitleri bakımından incelendiğinde; son yıllarda bazı gübrelere karşı talebin arttığı bazılarının ise giderek pazardan daha az pay aldığı görülmektedir. Azot içeren gübrelerin toplam azotlu gübre tüketimi içerisindeki oranları incelendiğinde amonyum sülfat gübresi ve % 26 N içeren amonyum nitrat gübresinin azotlu gübre tüketimi içerisindeki payının önemli ölçüde azaldığı, özellikle amonyum nitrat ve ürenin payının belirgin bir şekilde arttığı görülmektedir (Eraslan ve ark., 2010) .

Fosfor içeren gübrelerin toplam fosforlu gübre tüketimi içerisindeki oranları incelendiğinde; diamonyum fosfat (DAP) ve triple süper fosfat (TSP) gübreleri 1987 yılına kadar yaklaşık aynı miktarlarda tüketilmesine karşın bu yıldan itibaren DAP gübresinin tüketimi artarken TSP gübresinin tüketiminin sürekli azaldığı görülmektedir.

Potasyumlu gübrelerin tüketimi incelendiğinde, etkili bitki besin maddesi olarak potasyum tüketiminin düzenli olarak arttığı görülmektedir. Ülkemizde son yıllarda bitki istekleri dikkate alınarak özel kompoze gübre üretimine başlanmış ve bu gübrelerin tüketimi giderek artmıştır. Türkiye'de 1981 yılından günümüze kadar etkili bitki besin maddesi (BBM) olarak tüketilen gübrenin % 65'ini azotlu gübreler, % 32'sini fosforlu gübreler ve % 3.6'sını ise potasyumlu gübreler oluşturmaktadır (Eraslan ve Ark., 2010).

Çizelge 2. Çeşitlerine ve yıllara göre kimyasal gübrelerin tüketim miktarları (x1000 ton)

Gübre Çeşidi	**1985-1989**	**1990-1995**	**1996-2000**	**2001-2005**	**2006**	**2007**	**2008**
Amonyum Sülfat	440.5	342.7	310.6	305.8	388.4	360.0	292.5
Amonyum Nitrat (%26 N)	1.584	1.401	1.228	933.1	973.8	1.006	809.7
Amonyum Nitrat (%33 N)	1.75	132.2	401.1	752.7	896.7	889.9	744.2
Üre	517.7	650.0	838.6	781.3	807.7	772.2	770.2
Normal Süper Fosfat	8.4	0.004	-	10.9	16.2	9.7	16.4
Triple Süper Fosfat	263.9	128.2	60.6	39.4	53.1	40.4	19.4
Diamonyum Fosfat	431.9	658.9	633.7	501.8	637.1	428.1	149.1
Potasyum Sülfat	20.4	16.3	16.9	17.1	24.2	28.1	15.5
Kompoze Gübreler*	1.171	1.3956	1.627	1.509	1.571	1.614	1.313
Fiziki Toplam	**4.451**	**4.727**	**5.116**	**4.852**	**5.367**	**5.148**	**4.129**

Mikrobiyal Gübre Uygulamasının Bitki Gelişimine Etkileri

Bitki gelişimine ilişkin bazı ölçümler Çizelge 3'de verilmiştir. Birinci uygulama parselinin bitki kök boğazı çapı 1.017 mm iken, ikinci uygulama parselinin bitki kök boğazı çapı 1.042 mm olarak ölçülmüştür. Üçüncü uygulama parselinin bitki kök boğazı çapı 1.050 mm iken dördüncü uygulama parselinin bitki kök boğazı çapı 0.975 mm olarak ölçülmüştür. Beşinci uygulama parselinin bitki kök boğazı çapı 1.025 mm olarak ölçülmüştür. En yüksek bitki kök boğazı çapı 1.050 mm ile üçüncü uygulamanın yapıldığı parselde; en düşük bitki kök boğazı çapının ise dördüncü uygulamanın yapıldı parselde 0.975 mm olarak ölçüldüğü görülmektedir. Bitki kök boğazı çapı ölçümleri bakımından farklı uygulamalar arasında istatistiksel olarak bir farklılık görülmemiştir.

Farklı uygulama parsellerinin bitki kol sayısı 3,58 ile 3,92 arasında değişmiştir. En fazla bitki kol sayısı 3,92 ile beşinci uygulama parselinde; en az bitki kol sayısı 3,58 ile ikinci uygulama parselinde gözlemlenmiştir. Bitki kol sayısı bakımından farklı uygulamalar arasında istatistiksel olarak bir farklılık görülmemiştir.

Ana gövde uzunluğu farklı uygulama parselleri arasında 162,00 cm ile 172,58 cm arasında değişmektedir. En yüksek ana gövde uzunluğu 172,58 cm ile ikinci uygulama parselinde en kısa gövde uzunluğu 162,00 cm ile birinci uygulama parselinde ölçülmüştür. Farklı uygulama parsellerinin ana gövde uzunlukları arasında farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 3. Crimson Tide çeşidinde bitki gelişimine ait gözlem sonuçları

Uygulamalar	Kök Boğazı Çapı (mm)	Bitki Kol Sayısı (Adet)	Ana Gövde Uzunluğu (cm)	İlk Dişi Çiçeğin Çıktığı Boğum Sayısı	Toplam Boğum Sayısı (Adet)
1	1.017	3.79	162.00	14.42	26.50
2	1.042	3.58	172.58	13.92	27.08
3	1.050	3.70	171.75	15.25	28.75
4	0.975	3.67	165.75	15.42	27.33
5	1.025	3.92	171.75	15.00	28.08
D (% 5)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Parseller arasında ilk dişi çiçeğin çıktığı boğum sayısı 13,92 ile 15,42 arasında değişmiştir. En fazla ilk dişi çiçeğin çıktığı boğum sayısı 15,42 olarak dördüncü uygulama parselinde en az ilk dişi çiçeğin çıktığı boğum sayısı ise 13,92 olarak ikinci uygulama parselinde ölçülmüştür.

Toplam Boğum Sayısı bakımından parseller arasında ölçümler yapılmış olup, toplam boğum sayısının 26,50 ile 28,75 arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek toplam boğum sayısı 28.75 ile üçüncü uygulama parselinde en düşük toplam boğum sayısı ise 26.50 ile birinci uygulama parselinde ölçülmüştür. Farklı uygulama parsellerinin bitki kök boğazı çapı, toplam boğum sayısının, ilk dişi çiçeğin çıktığı boğum sayısı, bitki kol sayısı ve ana gövde uzunluğu arasındaki farklılıklar geleneksel

uygulama yapılan parseline göre istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 3).

Mikrobiyal Gübre Uygulamanın Verim ve Bazı Meyve Özelliklerine Etkisi

Deneme parsellerinden alınan Crimson Tide çeşidinde meyve hasadında elde edilen parsel verimi ve bazı verim değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. Farklı uygulama parsellerinin ortalama meyve sayısı 24,00 ile 25,67 arasında değişmektedir. En yüksek ortalama meyve sayısı 25,67 olarak ikinci uygulama parselinde gözlenirken en düşük ortalama meyve sayısı 24,00 ile beşinci uygulama parselinde gözlemlenmiştir.

Çizelge 4. Crimson Tide çeşidinde meyve hasadında elde edilen verim değerleri

Uygulamalar	Ortalama Meyve Sayısı (adet)	Meyve Ağırlığı (kg)	Verim (Ton/da)	Fusarium Gözlemi (1-5 Skalası)
1	25.00	95.33	3792.22	1.33
2	25.67	75,33	3138.89	2.00
3	24.33	87.33	3638.89	1.83
4	24.67	86.33	3597.22	1.58
5	24.00	83.67	3486.11	1.67
D(% 5)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Farklı uygulama parsellerinin ortalama meyve ağırlığı 75,33 kg ile 95.33 kg arasında değişmektedir. En yüksek ortalama meyve ağırlığı 95.33 kg ile birinci uygulama parselinin meyve ağırlığı bulunurken en düşük meyve ağırlığı 75,33 kg ile ikinci uygulama parselinde ölçülmüştür. Farklı uygulama parsellerinin verimleri 3138,89 kgda^{-1} ile 3792.22 kgda^{-1} arasında değişmektedir. En yüksek verim 3792,22 kgda^{-1} ile birinci uygulama parselinden alınmıştır. En düşük verim ise 3138,89 kgda^{-1} ile geleneksel uygulama yapılan ikinci uygulama parselinden alınmıştır.

Ayrıca fusarium gözlemlerine göre mikrobiyal gübre uygulanan parsellerde kimyasal gübre kullanılan parsellere göre daha az fusarium gözlenmiştir. Farklı uygulama parsellerinin verimleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4).

Bazı araştırmacılar toprakta biyolojik aktivitenin bazı bahçe bitkilerinde verimi arttırdığını ileri sürmüştür (Bhardwaj et al., 2010; Irmak ve ark. 2011; Sürücü ve Demirkıran, 2013).

Çizelge 5. Crimson Tide çeşidinde meyve pomolojik analizine ilişkin bazı veriler

Uygulamalar	Ortalama Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Çapı (cm)	Meyve Yüksekliği (cm)	Kabuk Kalınlığı (cm)	Albedo Kalınlığı (cm)	Tohum Sayısı (adet)	SÇKM* %	Mühür Büyük-lüğü (cm)
1	5629.75	21.13	24.70	0.82	0.68	449.17	8.8	0.52
2	4491.75	19.90	22.58	0.66	0.82	441.72	8.8	0.51
3	5709.34	21.29	24.55	0.84	0.90	584.42	9.7	0.48
4	5684.42	21.09	24.29	0.83	0.94	522.64	9.4	0.50
5	5672.83	20.92	24.75	0.76	0.62	507.67	9.4	0.45
D (%5)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

* Suda Çözünebilir Kuru Madde

Mikrobiyal Gübre Uygulamasının Meyvenin Pomolojik Özelliklerine Etkisi

Bazı meyve pomolojik analiz sonuçları Çizelge 5'de verilmiştir. Farklı uygulama parsellerinin ortalama meyve ağırlığı 4491.75 g ile 5709.34 g arasında değişmektedir. En yüksek ortalama meyve ağırlığı üçüncü uygulama parselinde 5709.34 g olarak ölçülürken; en düşük meyve ağırlığı ikinci uygulama parselinde 4491.75 g ölçülmüştür. Farklı uygulamalar arasında meyve ağırlığı bakımından istatistiksel olarak farklılık görülmemiştir.

Farklı uygulama parsellerinin meyve çapı 19,90 cm ile 21,29 cm arasında değişmektedir. En yüksek meyve çapı üçüncü uygulama parselinde 21,29 cm olarak ölçülürken; en düşük meyve çapı ikinci uygulama parselinde (geleneksel uygulama) 19,90 cm olarak ölçülmüştür.

Farklı uygulama parsellerinin meyve yüksekliği 22.58 cm ile 24.75 cm arasında değişmektedir. En yüksek meyve yüksekliği beşinci uygulama parselinde 24.75 cm olarak ölçülürken; en düşük meyve yüksekliği ikinci uygulama parselinde (geleneksel uygulama) 22.58 cm olarak ölçülmüştür. Farklı uygulamalar arasında meyve yüksekliği bakımından önemli bir farklılık görülmemiştir.

Farklı uygulama parsellerinin kabuk kalınlığı ölçümleri 0.66 cm ile 0.84 cm arasında değişmiştir. En yüksek kabuk kalınlığı 0.84 cm ile üçüncü uygulama parselinde ölçülmüştür. En düşük kabuk kalınlığı ise 0.66 cm ile ikinci uygulama parselinde (geleneksel uygulama) ölçülmüştür. Kabuk kalınlığı bakımından farklı uygulama parselleri arasında önemli bir fark görülmemiştir.

Albedo kalınlığı ölçümleri 0.62 cm ile 0.94 cm arasında değişim göstermektedir. En yüksek albedo kalınlığı 0.94 cm ile dördüncü uygulama parselinde ölçülmüştür. En düşük albedo kalınlığı ise 0.62 cmile beşinci uygulama parselinde ölçülmüştür.

Farklı uygulama parsellerinin tohum sayısı 441.72 ile 584.42 arasında değişmektedir. En yüksek tohum sayısı 584.42 ile üçüncü uygulama parselinde ölçülmüştür. En düşük tohum sayısı ise 441.72 ile ikinci uygulama parselinde (geleneksel uygulama) ölçülmüştür.

Uygulama parsellerinin suda çözünebilir kuru madde miktarı %8,8 ile % 9.7 arasında değişmektedir. En yüksek suda çözünebilir kuru madde miktarı % 9.7 ile üçüncü uygulama parselinde ölçülmüştür. En düşük suda çözünebilir kuru madde miktarı % 8.8 ile birinci ve ikinci uygulama parsellerinde ölçülmüştür.

Uygulama parsellerinin mühür büyüklüğü 0.45 cm ile 0.52 cm arasında değişmektedir. En yüksek mühür büyüklüğü 0.52 cm ile birinci uygulama parselinde ölçülmüştür. En düşük mühür büyüklüğü 0.45 cm ile beşinci uygulama parselinde ölçülmüştür (Çizelge 5).

Sonuçlar

Bu denemede kimyasal gübre kullanılan parseller ile şekerpancarı melası kullanılan parsellerin verimleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık görülmemiştir. Kimyasal gübrelerin toprağı ve çevreyi kirlettiği düşünülerek şekerpancarı melası kullanmak daha ekonomik ve çevreyi korumacı bir uygulama olacaktır. Bu sonuçlara göre verimde önemli bir farklılık görülmediğinden karpuz yetiştiriciliğinde kimyasal gübre yerine çevreyi ve toprağı kirletmeyen mikrobiyal gübre ve şekerpancarı melası kullanımı önerilebilir.

Teşekkür

Bu çalışmanın yürütülmesinde şekerpancarı melası ve mikrobiyal gübrenin temininde ve uygulamasında katkılarından dolayı VEMEY Kimya San. Tic. Lmt. Şirketine ve Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü'ne teşekkür ediyoruz.

Kaynaklar

Abedi, T., Alemzadeh, A. and Kazemelni, S.A. 2010. Effect of organic and inorganic fertilizers on grain yield and protein banding pattern of wheat. Aust J Crop Sci 4: 384-389.

Adesemoye, A.O., Torbert, H.A., and Kloepper, J.W. 2009. Plant Growth-Promoting Rhizobacteria Allow Reduced Application Rates of Chemical Fertilizers, Microbial Ecology, Vol. 58, (4), 921–929.

Aspasia, E., Dimitrios, B., Anestis, K. and Bob, F.W. 2010. Combined organic/inorganic fertilization enhance soil quality and increased yield, photosynthesis and sustainability of sweet maize crop, AJCS 4(9):722-729.

Bhardwaj, D., Ansari, M.W., Sahoo, R.K. and Tuteja, N. 2014. Biofertilizers function as key player in sustainable agriculture by improving soil fertility, plant tolerance and crop productivity. Microb Cell Fact. Doi:10.1186/1478-2859-13-66.

Barmaki, M., Rahimzadeh, F., Khoei, S., Zehtab, S., Moghaddam, M. and Ganbalani, G.N. 2008. Effect of organic farming on yield and quality of potato tubers in Ardabil. Journal: Food, Agriculture & Environment (JFAE), Online ISSN: 1459-0263, Vol. 6, Issue 1, pages 106-109.

Bilalis, D., Karkanis, A., Efthimiadou, A., Konstantas, A. and Triantafyllidis, V. 2009. Effects of irrigation system and green manure on yield and nicotine content of Virginia (flue-cured) organic tobacco (*Nicotiana tabacum*), under Mediterranean conditions. Ind Crops Prod 29: 388-394.

Derici, R. 2008. Gelecekte Bitki Besleme ve Gübreleme Alanlarında Olası Değişimler. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübreleme Kongresi. 8-10 Ekim, Konya, s: 24.

Dhull, S., Goyal, S., Kapoor, K.,and Mundra, M. 2010. Microbial biomass carbon and microbial activities of soils receiving chemical fertilizers and organic amendments, Arhives of Agronomy and Soil Science, Vol. 50 (6) 641-647.

Efthimiadou, A., Bilalis, D., Karkanis, A., Froud-Williams, B. and Eleftherohorinos, I. 2009. Effects of cultural system (organic and conventional) on growth, photosynthesis and yield components of sweet corn (*Zea mays* L.), under semiarid environment. Not Bot Hort Agrobot Cluj 37 (2): 105-111.

Eraslan, F., İnal, A., Güneş, A., Erdal, İ.,Coşkan, A. 2010. Türkiye'de kimyasal gübre üretim ve tüketim durumu, sorunlar, çözüm önerileri ve yenilikler. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. 11-15 Ocak 2010, Ankara.

Irmak, S., Cil, A.N. and Cil, A. 2011. The Effects of Microbial Fertilizer Applications on Yield and Some Yield Elements of Peanut in Çukurova Region in Turkey. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 2 (1):880-888.

Issaka, R.N., Buri. M.M. and Wakatsuki, T. 2009. Effect of soil and water management practices on the growth and yield of rice in the forest agro-ecology of Ghana. Journal: Food, Agriculture & Environment (JFAE),Online ISSN: 1459-0263, Vol. 7, Issue 1, pages 214-218.

Kazemeini, S.A., Hamzehzarghani, H. and Edalat, M. 2010. The impact of nitrogen and organic matter on winter canola seed yield and yield components. Aust J Crop Sci 4: 335-342.

Lessard, P.E., Wilkinson, J.B., Prince, R.C., Bragg, J.R., Clark, J.R. and Atlas, R.M. 1995. Bioremediation application in the cleanup of the 1989 Alaska oil spill. p. 207–225. In B.S. Schepart (ed.) Bioremediation of pollutants in soil and water. STP1235. ASTM Int., Philadelphia.

Mugwe, J., Mugendi, D., Kungu, J., Muna, M.M. 2009. Maize yields response to application of organic and inorganic input under on-station and on-farm experiments in central Kenya. Exp Agric 45: 47-59.

Nishio, M. 1997. Mıcrobıal Fertılızers In Japan. National Institute of AgroEnvironmental Sciences Kannondai 3-1-1, Tsukuba, Ibaraki 305 Japan.

Reeves, D.W., 1997. The role of soil organic matter in maintaining soil quality in continuous cropping systems. Soil Tillage Res 43:131-167.

Soil Survey Staff, 2014. Keys to Soil Taxonomy. 12th Edition, USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington DC.

Sürücü, A. and Demirkiran, A.R. 2013. Effects of Intercropping on Mineral Content of Pistachio in Southeast of Turkey. Journal of Food, Agriculture& Environment, 11(3& 4), 883-886.

Uygur, V. and Karabatak, I. 2009. The effect of organic amendments on mineral phosphate fractions in calcareous soils. J. Plant Nutr. Soil Sci., 172, 336–345.

Yetisir, H and Uygur, V, 2010. Response of grafted watermelon onto different gourd species to salinity stres. Journal of Plant Nutrition, 33:315–327.

Yetişir, H. Ve Uygur, V. 2010. Responses of Grafted Watermelon onto Different Gourd Species to Salinity Stress, Journal of Plant Nutrition, 33:315–327.

Zhao, Y., Wang, P., Li, J., Chen, Y., Ying, X.,and Liu, S., 2009. The effect of two organic manures on soil properties and crop yields on a temperate calcareous soil under a wheat-maize cropping system. Eur J Agron 31: 36-42.

Evaluation of Outdoor Ornamental Plants in Landscape Planning and Design Studies in Şanlıurfa

İbrahim Halil HATİPOĞLU[1*], Bekir Erol AK[2], Meral DOĞAN[1]

[1]Harran University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Horticulture
[2]Harran University, Agriculture Faculty, Department of Horticulture
*Corresponding author: ibrahimhhatipoglu@gmail.com

Abstract

City planning studies great importance have gained in parallel migration phenomenon to cities and city expansion in our country. At the head of factor affecting positive aspect people living in cities have became urban open green areas. Areas must be created which will support biodiversity in city and meet recreational activities of urban person, provide bioclimatic comfort. In this context; besides features of plant as well as their functional features have great importance to property of urban landscape and local ecology. Şanlıurfa thanks to its georafical location and natural cultural resources, it is one of the most developing city of our country. The speed urbanization of city central and on the other side it is located on the historical 'Silk Road' and the urban landscape planning activities can be developed as an important sector in terms of seeing a bridge between the cities. Because of the geographic features of this city and socio-economic structure appear the importance of ornamental plant cultivation. This information is in the light; the aesthetic and functional properties of outdoor ornamental plants suitable for urban identity, which can be used in Şanlıurfa ecology, have been examined and it's use diferent areas has been discussed with landscape arregement studies of the plant. In this context, the importance of cultivation ornamental plants has been assessed, by examinin the economic values of plants in the city of Şanlıurfa.

Key Words: Ornamental plants, Landscape Planning, Urban Landscape, Şanlıurfa

Şanlıurfa'da Dış Mekan Süs Bitkilerinin Peyzaj Planlama ve Tasarım Çalışmalarında Değerlendirilmesi

Özet

Ülkemizde kentlere göç olgusuna ve şehirlerin genişlemesine paralel olarak şehir planlama çalışmaları büyük önem kazanmıştır. Kentlerde yaşayan insanları olumlu yönde etkileyen faktörlerin başında kentsel, açık yeşil alanlar gelmektedir. Kentlerde biyoçeşitliliği destekleyecek ve kent insanının rekreasyonel faaliyetlerini karşılayacak alanlar oluşturulması biyoklimatik konforu sağlayacaktır. Bu bağlamda, kent özelinde kullanılacak bitkilerin estetik özelliklerinin yanında fonksiyonel özellikleri, kentsel peyzaja ve lokal ekolojiye uygunluğu büyük önem arz etmektedir. Şanlıurfa ili bulunduğu coğrafi konum ve sahip olduğu doğal-kültürel kaynaklar nedeniyle ülkemizin en hızlı gelişen illerinden biri konumundadır. Kent merkezinin kentleşme hızı ve diğer taraftan 'Tarihi İpek Yolu' üzerinde bulunması ile beraber kentler arası bir köprü görevi görmesi nedeni ile kentsel peyzaj planlama faaliyetlerinin gelişip, ekonomik anlamda önemli bir sektör haline gelebileceği konumdadır. İlin bu coğrafi özellikleri, sosyo-ekonomik yapısı nedeniyle süs bitkileri yetiştiriciliğinin önemi ortaya çıkmaktadır. Bu bilgiler ışığında, Şanlıurfa ekolojisinde kullanılabilecek kent kimliğine uygun dış mekan süs bitkilerinin estetik ve fonksiyonel özellikleri incelenerek, bitkinin peyzaj düzenleme çalışmaları ile farklı alanlarda kullanımı irdelenmiştir. Bu bağlamda kullanılan bitkilerin ekonomik değerleri incelenerek Şanlıurfa ilinde süs bitkileri yetiştiriciliğinin önemi değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Süs bitkileri, Peyzaj Planlama, Kentsel Peyzaj, Şanlıurfa

Giriş

Peyzaj planlama ve tasarım çalışmalarının ana materyali temelde bitkisel ve yapısal materyal olarak iki kısımda incelenmektedir. Bu bağlamda kullanılan bitkisel materyaller; 'tasarım bitkileri' veya 'süs bitkileri' olarak adlandırılmaktadır.

Peyzaj ve süs bitkileri, estetik ve görsel etkilerinin yanında; hava kirliliğini önleme,

gürültüyü maskeleme, rüzgar, toz ve gaz etkilerini azaltma, kent formuna dinamik etki verme, ulaşım akslarını, iklim koşullarını iyileştirme, bitki ve yaban hayatı türleri için korunma ve yaşama alanları oluşturma, gibi özellikleri ile kırsal ve kentsel alanlara önemli ölçüde fonksiyonel katkı sağlamaktadırlar (Barış, 2005;; Yılmaz, 2006; Yüksel ve Yılmaz, 2008; Doygun ve ark., 2015).

Süs bitkileri yetiştiriciliği sektörü;

- Kesme çiçekçilik,
- Dış mekan süs bitkileri,
- İç mekan süs bitkileri ve
- Soğanlı bitkiler (Geofitler)

olarak 4 kısımda incelenmektedir.

Dış mekan süs bitkileri ise; ağaçlar, ağaççık ve çalılar, sarılıcılar ve yer örtücüler ve mevsimlik çiçekler şeklinde sınıflandırılabilmektedir (Yücel, 2005; Güngör ve ark., 2007). Bu kıstas yapılırken; bitkilerin ortalam boy/taç ölçüleri ile gövde yapıları göz önünde bulundurulmuştur. Çalışma kapsamında araştırma alanlarında bulunan dış mekân süs bitkilerinden 'ağaç'lar incelenecektir.

Köyden kente göçün artması ile son yıllarda gerçekleşen hızlı nüfus artışı nedeniyle çoğalan yapı alanları, ortam kirlenmesine kaynak olmaları yanında; kent ortamının sıcaklığını, toprak ve havasının nem ekonomisini ve hava hareketlerini, özetle kentsel iklimi ve biyoklimatik koşulları olumsuz etkilemektedir. Öte yandan kentlerde gürültü, renkteki monotonluk ve estetikten yoksunluk insan psikolojisi üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. (Arslan, 2017). Bu bulgulara rağmen; kentsel yeşil alanların nitelik ve nicelik yönünden yeterliğine gereken önem verilmemektedir.

Şanlıurfa kenti; ülkemizde yoğun nüfus artışı gösteren, büyük ve kalabalık bir şehir merkezi haline gelmiştir. Ayrıca dini ve tarihi turizm olguları ve coğrafi konumu sebebi ile uluslar arası öneme sahip bir şehirdir. Şanlıurfa'da kentleşme doğu yönünde Karaköprü merkez ilçesi doğrultusunda yoğun bir gelişim göstermekte ayrıca kentin diğer bölümlerinde de yoğun kentsel dönüşüm faaliyetleri yürütülmektedir.

Ülkemizde 1950'li yıllardan itibaren bölgesel üniversiteler kurulmaya başlanmıştır. Bu üniversitelerin kentlere kazandıracağı değerler göz önüne alınarak yerleşkeler kent gelişimine yön veren, çevresine sosyo-ekonomik birçok katkı sağlayan diğer bir anlamla küçük birer kent modeli olarak adlandırılabilir (Yılmaz ve Yılmaz, 2005; Yılmaz ve Irmak, 2012). Bu doğrultuda; Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsü, bölgenin en büyük kampüslerinden biri olmasının yanında Tıp Fakültesi Hastanesi sebebi ile öğrenciler ve bölge halkı tarafından yoğun biçimde kullanılmaktadır. Aynı zamanda kampüs çevresinde yer alan baraj ve su kanallarının, yerleşkede kullanılan yapay göletin kampüsün mikroiklimine etki ettiği düşünülmektedir. Bu çalışma ile bu alanlarda kullanılan dış mekân peyzaj süs bitkileri irdelenerek söz konusu alanların klimatik koşullarının iyileştirilmesi, kentsel açık-yeşil alanların planlı bir şekilde düzenlenmesi gibi konular hakkında kent bileşenlerinin peyzaj ve süs bitkilerine olan talebinin belirlenmesi ve bilinçlenmesi amaçlanmaktadır.

Materyal ve Metot

Araştırma, Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Şanlıurfa kenti Karaköprü Merkez ilçesi ile Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsü'nde yürütülmüştür.

Söz konusu alanlarda; s Dış Mekan Süs Bitkileri 'ağaç' sınıfında yer alan bitkiler; yapılan sürvey çalışmaları ile izlenerek fotoğraflanmış ve literatürler taranarak kullanılan türlerin;

- Peyzaj Kullanım Özellikleri
- Toprak ve besin istekleri,
- Sıcaklık ve nem istekleri,
- Tepe şekilleri,
- Büyüme ve boylanma ve
- Üretim Şekilleri belirlenmiştir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

İklimsel ve meteorolojik koşulların sosyal, ekonomik, psikolojik yaşamda ve teknik araştırmalarda önemi büyüktür. Ayrıca zirai araştırmalar ve süs bitkileri yetiştiriciliğindeki önemi göz ardı edilmemelidir. Bu bağlamda; Şanlıurfa ili iklim verileri Şekil 1'de sunulmuştur.

SANLIURFA	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
	Ölçüm Periyodu (1929 - 2017)												
Ortalama Sıcaklık (°C)	5.5	6.9	10.7	16.1	22.1	28.0	31.9	31.3	26.8	20.1	12.8	7.4	18.3
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	9.8	11.8	16.3	22.2	28.6	34.5	38.7	38.3	33.8	26.9	18.7	11.9	24.3
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	1.9	2.8	5.7	10.2	15.1	20.4	24.2	23.9	19.9	14.4	8.4	3.8	12.6
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	4.1	5.1	6.2	7.5	10.1	12.2	12.3	11.4	10.1	8.6	6.6	4.0	98.2
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	12.0	10.8	10.4	8.8	6.0	1.3	0.3	0.2	0.8	4.7	7.5	10.7	73.5
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	88.3	69.8	62.8	49.3	25.8	3.4	0.6	0.6	2.6	24.5	44.5	78.8	451.0
	Ölçüm Periyodu (1929 - 2017)												
En Yüksek Sıcaklık (°C)	21.6	25.5	29.5	36.4	40.0	44.0	46.8	46.2	42.0	37.8	30.8	26.0	46.8
En Düşük Sıcaklık (°C)	-10.6	-12.4	-7.3	-3.2	2.5	8.3	15.0	16.0	10.0	1.9	-6.0	-6.4	-12.4

Şekil 1. Şanlıurfa ili iklim verileri (Anonim, 2017).

Mevcut alanlarda kullanılan dış mekan süs ağaçlarının özellikleri

Cercis siliquastrum (Erguvan)

Çok dekoratif bir tür olan bu bitki, peyzaj planlama çalışmalarında soliter veya küçük gruplar halinde kullanılabilmektedir (Şekil 1). Kuru, taze, kireçli, ağır balçık topraklarda ve güneye bakan yamaçlarda iyi yetişmektedir. Vejetasyon mevsimi dışında – 15^{0}C'ye kadar dayanabilmektedir (Güngör ve ark, 2007). Akdeniz ikliminde iyi yetişen bitki diğer bölgelerde sıcak ve korunaklı alanlarda yetişebilmektedir. Dar ve yuvarlak bir tepe yapan bitkinin tepe tacı 2 ile 4 metre, boyu ise 4-5 metre arasında değişmektedir (Ekren, 2014). Erguvanlar, tohum ve çelik ile üretilmektedir. İlkbaharda don tehlikesi olmayan yerlerde doğrudan, sonbaharda 3 aylık soğuk katlamanın ardından veya sülfürik asitle yapılan uygulamanın ardından suda bekletilerek ilkbaharda ekilir (Güngör ve ark., 2007). Temmuz-Ağustos aylarında ise yarı olgun odun çelikleri ile üretilebilmektedir.

Platanus orientalis (Doğu Çınarı)

Kışın yaprağını döken, geniş ve yaygın tepeli 30-35 metreye kadar boylanabilen ulu bir ağaç olan çınarlar kirli hava şartlarına dayanıklılık göstermeleri sebebi ile kentsel peyzajda şehir ve yol ağacı olarak sıklıkla tercih edilirler. Kumlu, çakıllı ve kireçli topraklarda da yetişebilen kanaatkâr bir türdür.

Geniş ve çok yaygın bir tepe yapar, tepe çapı maksimum 20 metredir. Gençlikte hızlı büyür, 25-30 metre boylanır. Tohum ile üretilen çınarların, ağaçlardan toplanan tohumlar kum ile karıştırılarak ilkbaharda ekimi yapılır. (Güngör ve ark., 2007).

Citrus aurantifolia (Turunç)

Türkiye'de genelde Akdeniz kentlerinin tipik bir bitkisi olan Turunç, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Sert ve Yumuşak Çekirdekliler AR-GE Alanı'nda sınırlama amaçlı kullanılmıştır. Dekoratif meyve özelliği ve herdem yeşil yaprakları sebebi ile peyzaj planlamalarında kullanılmaktadır.

Turunç; geniş tepeli, 7-8 metre boylanabilen bir ağaçtır. Meyveleri; önce yeşil, olgunlukta koyu turuncu renkte, 6-8 cm çapında, küre biçimindedir (Namıkoğlu, 2007).

Eriobotrya japonica (Malta eriği)

Türkiye'de Akdeniz sahil şeridinde meyve amaçlı yetiştirilen 'Yenidünya' diğer ılıman bölgelerde ise soliter veya duvar kenarlarında sıralı olarak kullanılmaktadır.

Dekoratif meyveleri, 2-4 cm boyunda, yuvarlak ya da elips biçimli, koyu sarı veya turuncu renklerdedir (Namıkoğlu, 2007).

Humusça zengin, derin, yarı nemli topraklarda iyi yetişir. Donlara dayanıklıdır ancak soğuk rüzgarları sevmez. Dağınık bir tepe yapar, hızlı büyür ve ortalama 6-7 metre boylanır (Güngör ve ark., 2007). Genelde tohum ile üretilir iken kültür çeşitleri kalem ve göz aşısı ile çoğaltılmaktadır.

Eleagnus angustifolia (İğde)

Güneşli yerlerde ve ılıman iklimlerde yetişir. Her türlü toprakta yetişmekle beraber, kumlu, gevşek toprakları tercih eder. Tuza, soğuğa ve kuraklığa karşı dayanıklıdır (Yücel, 2005).

Kent iklimine, rüzgara ve kirli havaya dayanmaktadır. Peyzaj planlamada; rüzgar perdesi oluşturması, kumulların durdurulması ve erozyon kontrolü gibi fonksiyonel özellikleri nedeni ile kullanılmaktadır. Ayrıca sarkık formu, meyveleri ve ilkbaharda çiçeklerini açtıklarında çevreye yaydıkları güzel kokuları sebebi ile peyzaj planlamada estetik amaçlı kullanılabilmektedir.

Koyu kahverengi gövdesi çatlaklı bir yapıya sahiptir. Sürgünleri dikenli ve yaşlandıkça sarkmaktadır (Ekren, 2014).

Geniş bir tepe yapar, hızlı büyür, maksimum 7-8 metre boylanır.

Tohum, daldırma ve kök çeliği ile üretilir.

Paulownia tomentosa (Kral Ağacı)

Anavatanı Çin olan bitki ülkemizin ılıman bölgelerinde kolaylıkla yetiştirilebilmektedir. İri gövdeli ve dağınık formda, yapraklarını dökmektedir.

Boyu 10 ile 15 metre, tepe tacı 8 ile 12 metre arasında değişen bitki, Nisan – Mayıs aylarında çiçeklenir ve güneşli alanlarda derin, gevşek yapılı ve geçirgen topraklarda daha iyi gelişme gösterir (Ekren, 2014).

Estetik özelliği son derece büyük yaprakları ve eflatun renkte gösterişli çiçeklerinin bulunmasıdır. İri yaprakları ve geniş taç yapısı ile yol kenarlarında alle ağacı veya park-bahçelerde renk vurgusu amacı ile soliter olarak kullanılmaktadır.

Phoenix canariensis (Yalancı hurma)

Anavatanı Afrika ile İspanya Kanarya Adaları olan bitki ülkemizde Akdeniz, Ege, Karadeniz bölgelerinde rahatlıkla yetiştirilebilmek ile beraber Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde de peyzaj çalışmalarında sıkça kullanılmaktadır.

Gövdesi dikine büyüyen, dallanmayan türde olan bitki güneşli alanları sever. Bölgemiz koşullarından gövde yapısının zarar görmemesi için yaprak budamasının aşırı yapılmaması önerilmektedir.

Tohum ve kök ayırma yöntemleri ile üretilir. Dişi ve erkek çiçeklerin ayrı ağaçlarda bulunuşu tohum ile üretimi güçleştirir. Sonbaharda ekilen tohumlar ilk baharda çimlenir (Güngör ve ark., 2007).

Park, bahçe ve yol kenarlarında, refüjlerde kullanıldıkları gibi soliter olarak da kullanıma uygundur.

Salix babylonica (Salkım Söğüt)

Avrupa'nın güney bölgelerinde, Türkiye'den Japonya'ya kadar doğal olarak yetişebilen bitki ülkemizin hemen hemen tüm bölgelerinde kolaylıkla yetiştirilebilmektedir.

Derin, serin, nemli ve killi toprakları sever. Kireci sever, asit topraklara duyarlıdır. Donlara karşı dayanıklıdır(Güngör ve ark., 2007). Hızlı büyür ve genelde 8-10 metre boylanır, 8-10 metre de taç yapar. Kökleri istilacı olup, kent içi altyapı elemanlarına zarar verebilir. Bu nedenle bu alanlarda kullanımı uygun değildir.

Çelikle üretimi esastır. Odun çelikleri Kasım-Şubat aylarında korunaklı yerlerde kolaylıkla köklenebilmektedir. Köklenme sorunu yoktur.

Kirli havaya ve rüzgara dayanıklıdır. Sarkık formu ile estetik bir görüntü oluşturan bitki su kenarlarında, çayırlarda soliter ve grup halinde kullanılmaktadır.

Robinia pseudoacacia (Yalancı akasya)

Ülkemizin pek çok yerine uyum sağlayan bitki, kanaatkar, yüksek sıcaklık değişimlerinden etkilenmeyen, kurak ve soğuk iklim şartlarına dayanıklıdır. Yuvarlak, gevşek bir tepe, 8-10 metre taç yapar. Hızlı büyür ve maksimum 25 metre boy yapar.

Tohum, yumuşak çelik ve kök çeliği ile üretilir. Ekim öncesi 5 dakika kaynar suda veya 12 saat ılık suda bekletilerek Nisan ayında ekilmesi uygundur (Güngör ve ark., 2007).

Şanlıurfa kentinde peyzaj düzenlemelerinde yaygın şekilde kullanılan bitkinin çiçekleri beyaz renkte olup, Robinia hispida türü aynı özellikleri taşımak ile beraber pembe renkli çiçek açmaktadır. Ayrıca refüjlerde ve yol ağaçlandırmalarında yaygın olarak kullanılan *R.p. 'Umbraculifera'* (Top akasya) adlı varyetesi yuvarlak tepeli ve çiçek açmayan bir tür olup aşı ile üretilmektedir.

Prunus cerasifera 'Pissardii' (Süs eriği)

Son dönemlerde kentsel peyzaj alanlarında kırmızı renkli yaprakları ve açık pembe çiçekleri ile yaygın olarak kullanılan Süs eriği bitkisi ortalam 8-10 m. boy, 4-5 m taç yapmaktadır.

Güneşli alanları sever, killi-tınlı ve hafif alkali topraklardan hoşlanırlar (Ekren, 2014).

Bahar aylarında kırmızı olan yapraklar yaz aylarına doğru bordo/koyu kırmızı renk almaktadır. Rüzgara dayanıklıdır. Soliter kullanımının yanı sıra çit bitkisi olarak kullanılabilir (Şekil 2).

Şekil 2. Karaköprü merkezi ilçesinde yoğun olarak kullanılan süs eriğinin genel formu ve çiçek-yaprak görüntüsü

Tohum, çelik ve daldırma ile üretilir. Yaz sonunda son yıl sürgünlerinden alınan çelikler ile rahatlıkla üretilebilmektedir.

Söz konusu bitkiler Şanlıurfa ili Karaköprü Merkez ilçesi ile Osmanbey Kampüsü'nde en yoğun kullanılan ağaç türleridir (Şekil 3).

Şekil 2. Kampüste yoğun kullanılan ağaç türlerinin genel formu ve çiçek-yaprak görüntüleri

Sonuçlar

Kentlerde yolların, binaların; döşeme ile kaplı 'beton' alanların artması ile iklim yapısı değişmekte ve kent merkezlerinde sıcaklık kırsal alanlara göre daha yüksek olmaktadır. Bu olay 'kentsel ısı adası' olarak adlandırılmaktadır. Bu bağlamda nispi nem oranının artmasını, temiz hava teminini, havanın filtrelenmesini, gürültünün absorbe edilmesini, oksijen üretimini sağlayan, sera etkisini azaltan bitkiler ile kent merkezleri daha konforlu hale getirilebilmektedir (Toy ve Yılmaz, 2009; Gerçek ve ark., 2012; Canan, 2017).

Şanlıurfa'da kent kimliğinin temeli dini ve arkeolojik turizme dayanmaktadır. Bu önemli olguyu özellikle şehirleşme zonunda yöreye has bir bitki materyali ile desteklemenin Şanlıurfa kent kimliğine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Son dönemlerde kent içi bitkilendirmenin aynı türlerden yapılması ile hemen hemen tüm şehirlerde karbon kağıdı ile çizilmiş gibi aynı peyzaj görüntüsü oluşmaktadır. Örneğin; diğer kentlerimizde olduğu gibi Şanlıurfa kenti peyzaj planlamaları irdelendiğinde *Robinia pseudoacacia* 'Umbraculifera' (Top akasya), *Platanus orientalis* (Doğu çınarı), *Chamaerops humulis* (Akdeniz palmiyesi) gibi türler yoğunlukla kullanılmaktadır. Öneri olarak; *P.khinjuk* Stocks türü kimliğine uygun bitkisel çeşitlilik anlamında sorun yaşayan Şanlıurfa gibi sıcak kentlerde bitkisel tasarım çalışmalarına yeni bir tür kazandırması açısından önemli olup, kentsel açık alanlarda soliter kullanımı önerilmektedir.

Şanlıurfa kenti bulunduğu enlem, bölgeye hakim olan hava kütleleri ve rölyefin etkisi ile ülkemizde en kurak şartların yaşandığı alandır. Bu doğrultuda; kuraklık durumun en aza indirgenmesi ve tarımsal sorunların ortadan kaldırılabilmesi için GAP devreye girmiştir. Araştırma alanının çevresinde yer alan kanallar ile iklim koşullarında değişimler yaşanmaktadır. Bu bağlamda; kent bu potansiyele sahip iken; fonksiyonel, bağlantılı, bütüncül bir yeşil alan sistemi ile sürdürülebilirlik sağlanacaktır.

Kent içi ağaçlandırma ve yeşil alan tesisinde kullanılacak bitkilerin sıcaklığa ve kuraklığa dayanıklı türlerden seçilmesi, kentsel yeşil dokunun daha dirençli hale gelmesini sağlayarak habitat niteliklerinin korunmasını sağlayacaktır.

Ayrıca yeni gelişen kent alanlarında yüksek katlı bina sayısının artması nedeni ile hava sirkülasyonu sağlanamayarak sıcaklık artışı meydana gelmektedir. Kentin bu kesimlerinde yeni inşa edilecek alanların arasında oluşturulacak açık-yeşil alanlarda ilimiz koşullarına uygun türler kullanılarak daha fazla geniş ve yeşil alana yer verilmeli, bloklar arası açıklıklar etkin şekilde arttırılmalıdır.

Kaynaklar

Anonim, 2017. https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=SANLIURFA

Arslan, M., 2017. Kent Ağaçları ve Koruma Yaklaşımları. Plant Peyzaj ve Süs Bitkileri Dergisi Ekim 2017 Sayısı, Sakarya.

Canan, F., 2017. Kent Geometrisine Bağlı Olarak Kentsel Isı Adası Etkisinin Belirlenmesi: Konya Örneği. Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergsi, 32(3), 69-80, Adana.

Doygun, H., Atmaca, M. ve Zengin M., 2015. Kahramanmaraş'ta Kentleşme ve Yeşil Alan Varlığındaki Zamansal Değişimlerin İncelenmesi. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 18(04), Kahramanmaraş.

Ekren, E. 2014. Peyzaj Bitkileri ve Özellikleri (Angiospermae-Kapalı Tohumlular). Cinius Yayınları, Kitap Matbaacılık ve Ticaret Ltd.Şti., İstanbul. ISBN: 978-605-323-082-3

Gerçek, D., Türkmenoğlu Bayraktar, N. Kentsel Isı Adası Etkisinin Uzaktan Algılama İle Tespiti ve Değerlendirilmesi: İzmit Örneği. IV. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, 16-19 Ekim 2012, Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak.

Güngör, İ., Atatoprak, A., Özer, F., Akdağ, N. ve Kandermir., N.İ., 2007. Bitkilerin Dünyası (Bitki Tanıtımı Detayları ile Fidan Yetiştirme Esasları). Lazer Ofset Matbaa Tesisleri, Ankara. ISBN:975-97874-0-7. İkinci Baskı.

Mamıkoğlu, N.G., 2007. Türkiye'nin Ağaçları ve Çalıları. NTV Yayınları, Ofset Filmcilik ve Matbaacılık San. Tic. A.Ş., İstanbul. ISBN: 978-605-5813-49-9. Birinci Baskı.

Ortaçeşme., V., Yıldırım E. Ve Manavoğlu., 2005. Kentsel Yeşil Alan Fonksiyonları Düzleminde Antalya Kenti Yeşil Alanlarına Bir Bakış. Antalya Yöresinin İnşaat Mühendisliği Sorunları Kongresi, 22-24 Eylül 2005, Cilt:2, 539-549. Antalya.

Yılmaz, H., Irmak, M.A., 2012. Yerleşke Planlamasında Bitkisel Tasarım İlkeleri; Atatürk Üniversitesi Yerleşkesi Örneği. Atatürk Üniversitesi Yayınları No:1011, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Yayınları No:1, Araştırmalar Serisi:1, Erzurum, ISBN: 978-975-442-184-2

Toy, S., Yılmaz, S., 2009. Peyzaj Tasarımında Biyoklimatik Konfor ve Yaşam Mekanları İçin Önemi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 40(1), 133-139, Erzurum.

Yılmaz, R., 2005. Tekirdağ Halkının Tasarım Bitkilerine Olan Talebinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1), Tekirdağ.

Yılmaz, S., Yılmaz, H., 2005. ABD'den Örnek Bir Üniversite Yerleşkesi; Cornell Üniversitesi. II.Ulusal Üniversite Yerleşke Planlaması ve Çevre Düzenlemesi Çalıştayı, 9-10 Haziran, Bildiriler Kitabı, 10-22, Kahramanmaraş.

Yücel, E., 2005. Ağaçlar ve Çalılar ISBN: 975-93746-2-5, Birinci Baskı.

Disabled Accessibility Examination in Landscape Planning in the Light of Concept '' Horticultural Therapy'' in Harran University on Osmanbey Campus

İbrahim Halil HATİPOĞLU[1*], Bekir Erol AK[2], Meral DOĞAN[1], Sadettin GÜRSÖZ[2]

[1]Harran University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Horticulture
[2]Harran University, Agriculture Faculty, Department of Horticulture
*Corresponding author: ibrahimhhatipoglu@gmail.com

Abstract

Building areas that have grown in parallel with the population increase in the cities, climate is changing besides being a source for environmental pollution. In city converting to concrete forest, noise monotony of color, lack of aesthetic cause negative effect on human psychology ,people who is gradually moving away from nature getting bored the life of city's tired and stress and so human is again searching nature to rest ,to find peace and to renew. Sustainable approaches should be met with urban landscape planning principles, In the university campuses, which are planned as 'cities' in our country. The accessibility and accessibility of disabled people is often ignored in this area like most are in the area. Urban green areas come at the forefront of the public spaces where disabilities need access. However, mostly disabled people are planned in these areas without consideration. It is thought that knowing the cognitive and motor skills of individuals with disabilities and these types will contribute to the planning of areas that all individuals can use equally. The concept of 'horticultural therapy' has been examined by taking into account the aesthetic, functional, ecological and educational characteristics of plants as well as the availability of structural materials used in landscape design to all individuals. Horticultural therapy is a combination of therapeutic, educational and promotional activities based on elements such as plant and soil, which support the well being of children and adults with physical or mental disabilities and any age group treated at the hospital for any reason. In this study, examples from both the world and our country were investigated and the integration of all individuals into the urban landscape according to the types of obstacles, accessibility and inclusion and the concept of horticultural therapy and planning for the rehabilitation and socialization of disabled groups in urban areas were researched at Harran University Osmanbey Campus the scale. In this context, it is planned to make a sample landscape design by suggesting solution for the disabled-friendly planning of the general structure of the campus.

Key Words: Horticultural therapy,Landscape planning, Disabled-Friendly

Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsünde 'Hortikültürel Terapi' Kavramı Işığında Peyzaj Planlamalarında Engelli Erişilebilirliğinin İrdelenmesi

Özet

Kentlerde nüfus artışına paralel olarak çoğalan yapı alanları, ortam kirlenmesine kaynak olmaları yanında; kent ortamının sıcaklığını, toprak ve havasının nem ekonomisini ve hava hareketlerini, özetle iklimini değiştirmektedir. Beton ormana dönüşen kentlerde gürültü, renkteki monotonluk ve estetikten yoksunluk insan psikolojisi üzerinde olumsuz etkiler yaratmakta, doğadan gitgide uzaklaşan insan, kentin yorucu ve stresli yaşamında bunalmakta, yenilenmek, huzur bulmak, dinlenmek için yeniden doğayı aramaktadır. Ülkemizde birer 'kent' olarak planlanan üniversite kampüslerinde de kentsel peyzaj planlama ilkeleri ile bu tip gereksinimler karşılanmalı, sürdürülebilir yaklaşımlar ortaya konmalıdır. Çoğu alanda olduğu gibi bu alanlarda da engelli bireylerin katılımı ve erişilebilirliği genellikle göz ardı edilmiştir. Engellilerin, erişim gereksinimi duyduğu kamusal alanların başında kentsel yeşil alanlar gelir. Ancak bu alanlar da çoğunlukla engelli bireyler dikkate alınmadan planlanmaktadır. Engel tiplerinin ve bu tiplere bağlı olarak bireyin bilişsel ve motor becerilerinin algılanabilmesinin tüm bireylerin eşit şekilde kullanabileceği alanların planlanmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Peyzaj tasarımında kullanılan yapısal materyallerin tüm bireylerin kullanılabilirliğinin sağlanmasının yanında bitkilerin estetik, fonksiyonel, ekolojik ve eğitsel özellikleri göz önüne alınarak 'hortikültürel terapi' kavramı irdelenmiştir. Hortikültürel terapi, çocuk ya da yetişkin fiziksel veya zihinsel engelliler ile herhangi bir nedenle hastanede tedavi gören her yaş gurubu bireyin iyi olma halini destekleyen bitki, toprak ve doğa gibi elemanlara dayalı bir tedavi edici, eğitici, ve geliştirici aktiviteler

bütünüdür. Bu çalışmada, dünyadaki ve ülkemizdeki örnekler incelenerek engel tiplerine göre tüm bireylerin kentsel peyzaja entegre edilmesi, erişilebilirliğinin ve katılımının sağlanması ve 'hortikültürel terapi' kavramı ile kent içi alanların engelli grupların rehabilitasyonu ve sosyalleşmesi için planlanması Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsü ölçeğinde araştırılmıştır. Bu bağlamda, kampüsün genel yapısının engelli dostu planlanması için çözüm önerileri getirilerek örnek peyzaj tasarımı yapılması planlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hortikültürel Terapi, Peyzaj Planlama, Engelli Dostu

Giriş

Ülkemizdeki üniversitelerin büyük çoğunluğu 'kampüs üniversiteleri' şeklinde planlanmaktadır. Günümüzde kent dokusunda ihmal edilen peyzaj planlama ilkeleri ile monoton kentler oluşmakta ve kent ölçeğinde insanların rekreasyonel ihtiyaçlarını karşılayacak alanlar azalmaktadır. Kampüs planlamalarında açık-yeşil alan planlamaları üniversitede aktif olarak yaşayan bireyler için önem taşımaktadır. Bu bağlamda bu alanların da peyzaj tasarım ilkeleri ışığında planlanması gerekliliği ortadadır.

Açık alanlar; insanların yaşantılarını sürdürdüğü, üzerinde yapı bulunan mekânların dışında kalan, ya doğal olarak bırakılmış, ya da rekreatif amaçları için ayrılmış kent parçalarıdır. Yeşil alanlar ise; kent ve kasabalarda insanların rekreatif faaliyetlerine ayrılan kent yönetimleri tarafından düzenlenen gezinti yolu, ağaçlı yol gibi ortak kullanım alanlarıdır (Yılmaz, 1998). Engellilerin ihtiyaç duyduğu kamusal alanların başında açık-yeşil alanlar gelmektedir fakat çoğu yerde olduğu gibi bu alanlarda da engelli bireyler göz ardı edilmiştir, planlamalar bu anlayışı kapsayarak yapılmamıştır.

Türkiye'de "engelli" kavramı 2828 sayılı Sosyal Hizmetler ve Çocuk Esirgeme Kurumu Kanununun 3. Maddesinin "c" fıkrasında tanımlanmıştır. Bu maddeye göre engelli; "doğuştan veya sonradan herhangi bir hastalık veya kaza sonucu bedensel, zihinsel, ruhsal, duygusal ve sosyal yeteneklerini çeşitli derecelerde kaybetmesi nedeniyle normal yaşamın gereklerine uymama durumunda olup; korunma, bakım, rehabilitasyon, danışmanlık ve destek hizmetlerine ihtiyacı olan kişi" olarak tanımlanmıştır (Artar ve Karabacakoğlu 2003).

Engelli olarak tanımlanan bireyleri, toplumun ayrı bir kesimi olarak nitelemek yerine toplumun bir parçası olarak algılayabilmek şehir merkezleri, üniversite kampüsleri ve hastaneler gibi ortak mekânlarda da gerekli düzenlemeler yapılarak engelli, bireylerin fiziksel çevreye ulaşılabilirliğini sağlamak gerekmektedir.

Dünya nüfusunun yaklaşık %15'i engellidir. Türkiye'de bu oran %12.29'dur. Ancak genelde, bu kesim toplumdan dışlanmakta ve ayrımcılığa uğramaktadır. Oysa İnsan Hakları, herkes için geçerlidir. BM, engellilerin, haklarını güvence altına alınmak üzere 2008'de "Engelli Hakları Sözleşmesi"ni kabul etmiştir. Sözleşme; engellilerin, yardıma gerek duymadan, insan onuruna uygun yaşamalarını, yaşamın tüm alanlarında "eşit şekilde" var olabilmelerini sağlama amacı taşır (Ören, 2015).

Doğuştan ya da sonradan meydana gelen ve insanın yaşam kalitesini etkileyen problemlerin (ruhsal çöküntüler, hastalık ya da kaza nedeni ile oluşan sakatlıklar vb.) çözümü için tedavi edici etkisi nedeni ile bitki ve doğal elemanların kullanılması bilinen en eski tedavi araçlarından birisidir. Bazı araştırmacılar kentlerde yaşamanın insan doğasına aykırı olduğunu insanın doğası gereği, doğa ile iç içe olması gerektiğini, hastalıkların temel kaynağının da kentlerde yaşamdan kaynaklandığını savunur. Bitki ve insan arasındaki bu sıkı ilişki, tohumun besine dönüştürülmesi ile başlamıştır. Bitkilerin tıbbi amaçlı kullanılmasının kökeni ise eski çağlara kadar uzanır. Doğada bulunma ve doğada yapılan her türlü aktivite içinde pasif ya da aktif olarak yer almanın insan sağlığı üzerinde olumlu etkileri bitkilerin bireyler üzerinde sakinleştirici ve ağrı kesici etkisi bilimsel araştırmalarla ispatlanmıştır (Söderback et al., 2004).

Hortikültürel Terapi

Hortikültürel terapi, bitki ve doğa ile tedavi olma, iyi olma durumu olarak tanımlamak mümkündür. Canada Hortikültürel Terapi Birliğinin (Canadian Horticultural Therapy Association) tanımına göre ise, bitkiler, hortikültürel aktiviteler ve tasarlanmış özel bahçelerdeki katılımcıların iyi olma hallerini destekleyen eylemlerin bütünü olarak tanımlar.

Amerikan Hortikültürel Terapi Birliği'nin (American Horticultural Therapy Association) tanımına göre ise, hortikültürel terapi eğitimli bir terapist tarafından belirli tedavi amaçlarına ulaşmak için yapılan her türlü bahçe, doğa ve bitki (yetiştirme gibi) ilgili aktiviteleri içerir.

Hortikültürel terapi, kişinin fiziksel, zihinsel ve kişisel gelişimi için canlı malzeme olarak bitkilerle yapılan aktiviteleri (üretim, meyve toplama vb.) içerir. Hortikültürel terapi, hastalık, kaza, sosyal ve ekonomik problemler, gelişme bozuklukları, yaş ile gelen problemler nedeni ile oluşan yeti kaybı, stress, felçli hastalara, beyin kazaları, Serebral palsi, kanser tedavisi görenler, zeka ve fiziksel engelliler, ruh hastaları, yaşlılar, AIDS hastaları, görsel zayıflıkları olanlar, duygusal açıdan baskı altında olan her yaş grubu ve her bireyin yapabileceği aktiviteler bütünüdür.

Hortikültürel terapi kavramı aşağıdaki biçimlerde yapılan aktiviteleri kapsar;

- Doğanın zihinde canlandırılması (seyri)
- Hastane yada rehabilitasyon bahçelerini iyileştirme bahçelerini ziyaret ve en önemlisi de bizzat bahçecilik faaliyetlerini içerir (bitki yetiştirme, meyve toplama vb.)
- Hortikültürel terapi bahçeleri, dış mekan (bu mekan hastane yada rehabilitasyon merkezinin bahçesi olabilir) bitki materyali yetiştirme teknikleri gb. aktiviteleri içerir. (Söderback et al., 2004).

Hortikültürel terapide fiziksel aktiviteler, kasların canlanmasına ve kas gruplarının (hafif ve sürekli taşıma ile) güçlenmesine yardımcı olur (Karaelmas 1998). Felçli hastalar ve beyin kazası geçirmiş olan hastalar da el ve parmak hareketi koordinasyon ve kontrolündeki iyileşme, bitkilerin taşınması ve üretilmesi tekniği ile başarılmıştır. Bu tip hastaların duyularının iyileşmesi sağlanmakta, algılama yetenekleri güçlenmektedir. Engellilere yönelik hortikültürel terapi bireyin genel olarak iyi olma halini desteklemek amacı ile bahçe, toprak ve doğa içinde bulunması, ilgilenmesi ve aktivitelerde yer almasını kapsar (Söderback ve ark 2004).

Doğanın ve bitkilerin insanlar üzerindeki bu olumlu etkileri göz ardı edilemeyip tedavi aracı olarak kullanılması gereklidir. Bahçe terapisi olarak da adlandırılan bu tedavi sistemi engelli bireylerin bitkilerden faydalanarak bahçe faaliyetleri ve doğayla temas kurarak el ve göz koordinasyonunda gelişim, kas ve eklemlerde güçlenme, koklama, dokunma, görme, tatma gibi duyuların uyarılması, bitki bakımı ve gelişiminin takibi sayesinde gözlem, araştırma, merak gibi duyguların gelişimi sağlanır, problem çözme, karar verme ve yaratıcılık hissi uyandırır, sürekli bir öğrenim süreci başlar, bu gözlemler engelli bireyde fiziksel ve zihinsel olarak iyileşmeye katkı sağlar.

İyileştirme Bahçeleri

"İyileştirme" (healing), bireyin sağlık durumunun gelişmesi ya da yeni şartlarını kabullenip kendini geliştirmesi anlamına gelmekte ve çoğunlukla kendini tamamıyla iyi hissetme hali olarak adlandırılan yararlı bir süreci tanımlamaktadır. Bahçeler birçok özelliği açısından iyileştirici ve tedavi edici olabilir (Akın, 2006; Pouya ve Demirel, 2015).

Doğal ya da doğala benzer ortamlarda açık havada olmak, güneş ışığını hissetmek, ağaçları ve çiçekleri seyretmek, su ve kuş seslerini dinlemek, bahçeyi süsleyen bahçe bileşenlerini fark etmek hastalar üzerinde olumlu etkilere etkilere sebep olur. Bahçe ortamının iyileşme sürecine katkıları incelendiğinde hastalığın fiziksel belirtilerinin giderilmesi, Medikal ortamda fiziksel ve duygusal olarak yorulan bireylerin rahatlaması ve streslerinden uzaklaşması gibi etkileri vardır. Böylece, fiziksel gelişmenin sağlanmasının yanı sıra iyileşme tüm duyularda gelişir, ayrıca süreyen hastalıkları olan hastalar için iyi olma hissi, faaliyet durumundaki artış şeklinde görülür. Bahçenin iyileştirici etkileri, çeşitli bitki türlerini içermesinin yanı sıra diğer faaliyetleri desteklemek için ayrıntılı, titiz tasarımla daha güçlü olacaktır. Bunlar, insanların sosyalleşmeleri, istediklerinde yalnız zaman geçirmeleri, dolaşmaları, daha enerjik egzersizlerle meşgul olmaları, güneşte ya da gölgede olmayı seçmeleri gibi faktörleri destekleyen tasarım unsurlarını içerir. Bu durum alanda çekici bir doğa görüntüsü sağlaması açısından önemlidir.

Görünen doğanın yanı sıra bahçenin diğer özelliklerinin de iyileştirici işlevini artırabildiği yer olan dış mekanda, bireylerin bu alanlarda zaman geçirmeleri için teşvik edilmesi gerekir. Bahçe, onu verimli bir şekilde kullanan kişiler üzerinde bir takım olumlu etkiler bırakabiliyorsa,

fiziksel ve ruhsal yetersizliği olan bireylerde iyi olma halini yansıtıyorsa o zaman iyileştirme bahçesi olarak anılabilir.

Sensory Bahçeler (Duyusal bahçe)

Duyusal bahçenin tasarımcısı özel seçimi ve çeşitli bahçe elemanlarının dikkatli düzenlenmesi ile duyu sinirlerinin canlandırmasını sağlıyor. Bir duyumsal bahçede duyusal algılar; görme, duyma, koklama, dokunma ve tatma gibi duyular uyarılmış olabilir. Duyusal bahçe, çocuklar ve yetişkinler için bir duyu bahçe deneyimi olarak terapotik ve eğitsel amaçlara hizmet veriyor ve engelli bireylere yararlı olmak için birçok duyusal yanıtları etkileyebiliyor. Tüm duyusal bahçelerin ortak bir odak noktaları var ki oda sürükleyici bir deneyim oluşturur ve bir veya daha çok duyuya hitap eder (Akın, 2006).

Çoğu duyusal bahçeler engelli grupların ihtiyaçlarına göre oluşturulmaktadır: Akıl hastası veya sakat olanlar, görme engelliler, düşük düzeyde hareketliliği olan gruplar gibi. Bunun bir sonucu olarak, çalışmayan duyu sinirlerine sahip olan olan kişiler, bir duyusal deneyim ile fiziksel veya zihinsel uyarılar alabilirler (Hussein, 2010).

Duyusal bir bahçe, toplum üyelerinin doğa ile iletişimlerini sağlamada etkili bir yoldur. Onların beş duyularını etkileyen ya da engelli olmayan her birey için sosyal etkileşimleri teşvik eden ve şifa, meditasyon konusunda yardımcı bir araç olarak kullanılabilir. Duyusal bir bahçenin temel özellikleri arasında; bahçe elemanları, sert zemin ve yumuşak zemin elemanları sayılabilir. Sert zemin elemanları da bitkiler gibi bahçe tasarımında hayati ve duyusal deneyimin ayrılmaz parçaları olarak kabul edilir. Duvarlar, kaldırımlar, oturma ve tabela gibi elemanlar. Erişim ve etkileşim, bütün bunlar duyusal bir bahçe tasarlanırken özürlü bireylerin kullanımı için dikkate alınması gereken önemli kavramlardır.

Duyusal bahçe tüm toplumun yanı sıra yaşlılar, gençler, çocuklar ve tekerlekli sandalyeye bağlı olan, ya da zihinsel ve fiziksel engelli olan kesimin beş duyularına hitap etmekte olup dokunma, koklama, duyma, tatma ve görme duyularını uyarır. Doğal ortamlarda harcanan zaman, stresin azalmasına ve tansiyonun düşmesine, duygusal ve fiziksel rahatlık gibi bir dizi sağlık faydaları sağlayabilir. Birçok bahçe, görsel çekicilik sunmakta ise de duyusal bir bahçe beş duyuları uyarmak için tasarlanmaktadır.

Hortikültürel terapi ve peyzaj planlama konuları ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; Odabaş Uslu ve Güneş (2017), "Engelsiz kent diğer bir ifade ile herkes için erişilebilir kent nedir? Herkes için kullanılabilir bir kent mümkün müdür? Kent Plancısı, Peyzaj Mimarı, Mimar ve Mühendislerin de bir ürünü olan kentin herkes için kullanılabilir olması için neler yapılmalıdır?" sorularının yanıtı aranarak soruna çözüm aranmıştır, öncelikli olarak bu sorunun çözümünü başarmış ve bu gerçeği yaşayan Avrupa kentlerinin deneyimleri üzerinden aranmıştır. Çalışmanın sonucu olarak herkes için erişilebilir bir kent kavramı; toplumda yer alan tüm bireylerin (yaşlı, engelli, kadın, çocuk vb.) sosyal yaşama katılabileceği, herhangi birinin desteği olmadan bağımsız, huzurlu ve güvenli olarak hareket edebileceği, dışarı çıkma isteğini teşvik eden, ekolojik ve daha yeşil bir çevrede hizmet sunan yaşama ve çalışma gereksinimlerini karşılandığı kent olarak benimsenmiştir.

Pouya ve ark. (2015), yaptığı çalışmada son yıllarda, fiziksel çevrenin insan sağlığına olumsuz etkisini kanıtlayan sonuçların görülmesi ve "Sağlık Tasarımı" adı verilen yaklaşımın ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu hareketin peyzaj mimarisine etkisi "İyileştirme Bahçesi" biçiminde ortaya çıkmıştır. Bu bahçelerin tasarımcıları kullanıcıları olumlu yönde etkileyen doğal ve yapay unsurları tamamlayan ve bunları zihinsel ve fiziksel sağlıkla besleyen yerler tasarlamaya çalışılması gerektiği vurgulanmıştır. Bu çalışmanın sonuçları, şifa verici bahçenin genel durumlarının çoğunun tıbbi alanlar ve hastaneler ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, iyileştirme işlevine sahip alanlara duyulan ihtiyaç kentlerin kamusal alanlarında da hissedilmektedir. Bu şekilde tasarlanan bahçeler, insanların birbirleriyle yakın temas kurmalarına neden olmakta, bu da günlük hayatta daha fazla etkileşime neden olmaktadır.

Ören (2015), bu çalışmada Denizli'nin en büyük iki Parkı Recep Yazıcıoğlu Parkı ile Adalet Parkı ele alınarak, Parkların düzenlenmesinde engelli kullanıcılar dikkate alınıp, alınmadığı test edilmiştir. Türkiye 2008'de "Engelli Hakları

Sözleşmesi"ni kabul etmiştir. Devletler, engellilerin; halka açık her türlü tesis, hizmet ve olanağa erişimini sağlamakla yükümlüdür. Engellilerin, erişim gereksinimi duyduğu kamusal alanların başında parklar gelir. Kentlerde parkın yerini tutabilecek bir faaliyet alanı yoktur. Engelli gruplarının, rehabilitasyon ve sosyalleşme için parklara herkesten fazla ihtiyacı vardır. Ancak, çoğunlukla Park alanları, engelli kullanıcılar dikkate alınmadan düzenlenmektedir. Çalışmanın sonucunda Engellilere dayalı yasal düzenlemeler yapılıp, standartlar geliştirilmiş olsa da, bu durumun uygulamada yeterince dikkate alınmadığı varsayımına dayanmaktadır. Konuyla ilgili çalışmaların çoğaltılıp geliştirilmesi kanısına varılmıştır.

Taş (2015), ın yaptığı araştırmada, üniversite kampüslerini kullanan engelli bireylerin, kampüs içindeki kullanımlara erişimlerindeki problemleri ve kampüslerdeki mevcut kullanımlardaki eksikliklerin engelliler açısından irdelenmesi amacıyla yapılmıştır. Arazide yapılan çalışmalarla kampüste bulunan tasarım unsurlarının ulusal ve uluslararası standartlara uygunluğu incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar engelli kullanıcıların kampüsü ne derecede rahat kullanabildiğini, alanda yaşadıkları sorunların ne olduğunu ve alandan ne gibi beklentilerinin olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışma sayesinde kampüste engelli erişebilirliğinin geliştirilmesi sağlanmıştır.

Uslu ve Shakouri (2012), bu çalışmada; ülkemizde birkaç merkez dışında yaygın olarak kullanılmayan ancak gelişmiş ülkelerde (Hollanda, Almanya, İsveç İngiltere vb.) engelli bireylerin tedavilerinde yaygın olarak kullanılan doğa, bitki ve toprak üçlemesine dayalı tedavi yöntemi olarak "hortikültürel terapi" kavramı (iyileştirme bahçelerinin bir bileşeni olarak) amaçları, uygulama araçları ve tasarım özellikleri açıklanmıştır. Çeşitli rehabilitasyon merkezlerinde tedavi ve eğitim amaçlı kalan zihinsel ve fiziksel engelli her yaştan bireyin sosyal, psikolojik ve fiziksel alanlarda iyi olma yani sağlıklı olma durumlarını olumlu yönde geliştirecek doğaya ve bitkisel malzemeye dayalı aktivitelerin bir tedavi aracı olarak kullanılmasının gerektiği vurgulanmıştır. Özellikle tedavi merkezleri ve eğitim kurumlarının dış mekanları ve bahçeleri bu amaçlarla tasarlanmalı ve iyileştirme bahçeleri (healing gardens) olarak adlandırılmalıdır. Çalışmada Hortikültürel tedavi uygulama alanlarının, rehabilitasyon merkezi bahçeleri, seraları, okul bahçeleri gibi bireyin bulunduğu ya da yaşadığı, eğitildiği ya da tedavi edildiği her yerde olabileceği gibi bireyin evi, çatı bahçesi, balkonu ya da bahçesinde olabileceği belirtilmiştir.

Roger Ulrich (1984, 1999)'in yaptığı çalışmalarda, doğal sahnelerin veya öğelerin insan zihninde canlandırılması veya insanın bu tür doğal alanlara maruz bırakılmasıyla kişilerin bu doğal olguları görüntülemesi ve hissetmesiyle, kişiler de olumlu duyguları uyandırarak, olumsuz duygularının azalmasına katkı sağlamıştır, dikkat ve ilgiyi etkin bir şekilde koruduğunu ve kişideki engelleme veya stresli düşüncelerin azaltıldığı sonucuna varılmıştır.

Çalışmalarda farklı engel tiplerindeki bireyler de uygulanan bir deneyde kentsel sahnelere karşıt olarak bitki örtüsünü izlerken engelli bireyler yüksek oranda rahatlama ve iyileşme göstermiştir. Ulrich tarafından yapılan diğer bir araştırmada doğa manzaralı hastanelerde cerrahi hastaların ameliyat sonrası kalış sürelerinin kısaldığını ve hastalarla ilgili hemşirelerden daha az olumsuz yorum alındığı belirtilmiştir. Hastaların daha az ağrı kesici ilaç kullandıklarını ve bir beton duvarı görenlerin aksine doğal alanlarda zaman geçiren hastalarda ameliyat sonrası iyileşme sürecinde daha az sayıda komplikasyon yaşadığını göstermiştir. Yapılan araştırmalara dayalı sonuçlar bugüne kadar bahçeler gibi doğal elementlerin iyileştirici etkilerininin olduğunu göstermiştir.

Materyal ve Metot

Araştırma Şanlıurfa Harran Üniversitesi Osmanbey Yerleşkesi'nde yürütülmüştür. Araştırma kapsamında; daha önce yapılmış çalışmalar incelenerek Osmanbey yerleşkesindeki yapısal materyaller ile kıyaslanmıştır. Bu bağlamda; engelli erişilebilirliği mevcut yapılar üzerinden değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda; mevcut alanlar fotoğraflanarak, alanlarda bulunan rampa ve merdiven ve yürüyüş yollarının standartları tespit edilmiştir.

Ayrıca yapılan konu ile ilgili yapılan bitkisel düzenlemeler incelenerek; mevcut alanda engel tiplerine uygun 'Hortikültürel Park' yeri ile ilgili öneriler geliştirilmiştir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Engelli olarak nitelendirilen özel bireylerin şehir merkezlerinde, hastanelerde ve üniversite kampüslerinde diğer bireylerle eşit yaşam koşulları hakkına sahip olduğu kapsamında konuyla ilgili yapılan çalışmalarda bu özel bireylerin bu mekanlara katılımı için erişilebilirlik olgusu üzerinde durularak gerek zorunluluk hallerinde gerekse dinlenme, güzel vakit geçirme amacıyla bu mekanlarda bulundukları zamanlarda onların özel durumları dikkate alınarak yapılan doğal tasarım ve peyzaj düzenlemeleri sayesinde engelli bireylerin bu mekanlarda başka bireylere gereksinim duymadan erişebilirliği sağlanmış olup farklı engel tiplerindeki bireylerin hastalık eksiklik olarak belirtilen özel durumlarında doğal ve yeşil alanlar sayesinde iyileşmeler gözlenmiştir. Bu doğrultuda kent ve kampüs planlamalarındaki tasarım eksiklikleri giderilerek peyzaj planlamalarıyla engelli bireylerin dış mekanlara ve doğal alanlara katılımı sağlanmalıdır. Üniversitemiz ölçeğinde yaptığımız araştırmada engel tiplerine uygun olarak peyzaj ve tasarım eksikleri görülmektedir.

Engelliliğin en büyük göstergesi engelli bireyin toplum yaşamına katılamamasıdır engelli bireylerin kampüs içinde dış mekandan doğal alanlardan faydalanabilmesi ve kampüs içindeki her türlü yaşamsal faaliyete katılabilmesi için kampüs içinde gerekli alanlarda engelli erişebilirliğini kısıtlayan teknik eksikler belirlenmiştir. Bunlar; otopark alanlarında tekerlekli sandalye kullanan engelli bireyler için özel bir alan ve işaretler bulunmamaktadır, alanlarda engelli bireyleri yönlendirecek işaret ve yönlendirme levhaları konumlandırılmamıştır. Yürüyüş yollarının ve kaldırımların genişlikleri ve kaldırım çıkışları için rampalar yetersizdir, yürüme yollarında görme engelli bireyler için yürüme şeritleri bulunmamaktadır. Kampüste bazı farklı bölgelerde ve bina girişlerinde yer alan merdivenlerin basamak yükseklikleri ve genişlikleri fazladır. Basamakların ucunda olması gereken görme engelli bireyler için farklı doku ve renkte hissedilebilir şeritler yoktur. Bina girişlerinde bazı alanlarda ve farklı bölgelerde bulunan rampalar standartlara göre olması gereken eğim ölçüsünden çok fazla ve yeterli genişlik ölçüsü bakımından da yetersizdir. Kampüste kullanılan donatı elemanları yeterli sayıda değildir ve uygun yerleştirilmemiştir. Kampüste bulunan bilgilendirme ve yönlendirme levhaları alana yeterli sayıda dağıtılmamıştır. Görme engelli bireyler için de levhalarda sesli veya kabartma yazı kullanılmamıştır.

Engelli bireylerin kendilerini daha rahat hissedebilmelerini, kampüs içinde toplum ile bütünleşmelerini ve dış mekânlarda daha fazla vakit geçirmelerini sağlamak ve iyileşmlerine katkı sağlamak amacıyla kampüs içindeki dış mekanların ve doğal alanların engelli tiplerine uygun şekilde düzenlenmesi gerekmektedir.

Yapılan araştırmalara göre rampaların tek yönlü geçişlerinde minimum genişlik 90 cm, çift yönlü geçişlerinde minimum 180 cm ve eğim ortalama %6 ile % 8 arasında olmalıdır 10 metreden uzun rampalarda 10 metrede 2.5 metrelik dinlenme sahanlığı yapılmalıdır (Anonim 2018). Dış mekanlarda yapılacak merdivenler TS 9111'e uygun olmalıdır.(Aksu, 2013). Basamak genişliği ve yüksekliği; '(2xBasamak Yüksekliği) + Basamak Genişliği = 60-65 cm' formülü kullanılarak hesaplanır (Anonim, 2011).

Bu doğrultuda elde edilen ölçümler ışığında standartlara; kampüste bulunan yapısal materyalin genelinin uygun olmadığı tespit edilmiştir. Özellikle fakülte girişlerinde bulunan rampalarda eğimin; %10'dan fazla olduğu ve genişliğinin tek taraflı kullanım için belirlen mesafeyi de karşılamadığı belirlenmiştir.

Genel yürüme yolları ve eğimsiz alanlarda gerekli genişliğin sağlandığı fakat temel sirkülasyonda problemler olduğu tespit edilmiştir.

Sonuçlar

Bu çalışma sonucunda ülkemizdeki engelliler gerçeğinden yola çıkarak bu konudaki eksiklikleri Üniversitemiz öncülüğünde gidermek ve bu konuda üniversitemizde "örnek" bir model oluşturarak engelli bireylerin toplumda diğer bireylerle ortak yaşama katılımlarını sağlamak amacıyla kampüs içindeki dış mekanlarda engel

tiplerine uygun peyzaj tasarımı yapmak aynı zamanda hortikültürel terapi kavramı kapsamında kampüs içinde belirli bir alanda bitki ve doğal elemanların iyileştirici etkisi ön plana konularak engelli bireylerin iyileşme sürecine destek olmaları hedeflenmektedir.

Bu bağlamda yoğun insan kullanımına açık olan Osmanbey Yerleşkesi'nde 'Hortikültürel Park' tasarımı yapılması kampüse marka değeri kazandıracaktır. Aynı zamanda mevcut yapısal materyallerin standartlara uygunluğu değerlendirilmiş ve bu yapıların bu kriterlere uymadığı yapılan ölçümler sonucunda tespit edilmiştir. Bu doğrultuda yapılacak iyileştirme ve onarım çalışmaları ile engelli bireylerin kampüsü kullanımını kolaylaştıracaktır.

Bu düzenlemeler; kampüsü kullanan tüm bireylerin sosyal yaşama katılımını kolaylaştıracak hem de bağımsız hareket edebileceği alanlar oluşturacaktır.

Kaynaklar

Anonim, 2018.Resmi gazate otopark yönetmeliği. Çevre Şehircilik Bakanlığı ,22 şubat 2018 sayı 30-340

Anonim 2011 Bahçecilik – proje okuma 622 BOO 108.T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Geliştirme projesi, Ankara.

Anonymus, 2010. URL: http://www.healinglandscapes.org/blog/2010/07/therapy-in-the-desert-guest-post-by-brice-bradley-three-healing-gardens-in-the-phoenix-az-area/

Akın, Ş., 2006. Çocuklar için İyileştirme Bahçeleri, Ankara Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara

Artar, Y. Karabacakoğlu ,Ç, Aralık 2003, "Engellilerin Toplumsal Gelişimine Yönelik Proje Ortez Ve Tekerlekli Sandalyenin Üretimi, Standartları Ve Pazar Potansiyeli", Milli Prodüktivite Merkezi, Ankara.

Hussein, H.,2010. Sensory Gardens: Assessing Their Design And Use, Intelligent Buildings International, 2:2, 116-123

Pouya, S., Bayramoğlu, E., Demirel Ö. (2015). Şifa Bahçesi Tasarım Yöntemlerinin Araştırılması, Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Cilt: 15, Sayı: 1, s: 15-25.60.

Pouya, S , Bayramoğlu, E , Demirel, Ö . "Doğa ile Uyumlu Fiziksel Engelli Çocuk Oyun Alanları". Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi (MBUD) 1 (2016): 51-60

Ulrich, RS., 1984.View Through a Window May Influence Recovery From Surgery, Science Vol. 224 pp. 420-421.

Ulrich R. S. 1999. Effects of gardens on health outcomes: Theory and research. In C. Cooper-Marcus & M. Barnes (Eds.), Healing Gardens: Therapeutic Benefits and Design Recommendations. New York: John Wiley, pp. 27-86.

Uslu, A. 2007. "Kent Ekolojisi". Genel Ekoloji Kitabı, Nobel Yayın No: 1160, Nobel Bilim ve Araştırma Merkezi yayın No: 1, Fen ve Biyoloji Yayınları Dizisi: 37, 1. Basım, Nisan 2007. ISBN 978- 9944-77170-2, Ankara.

Uslu, A., Shakouri, N., 2014 "Zihinsel ve Fiziksel Engelliler İçin Hortikültürel Terapi". Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 12, 134-143

Karaelmas, O., 1998. Başbakanlık Sosyal Hizmetler ve Çocuk Esirgeme Kurumu Saray Rehabilitasyon Merkezi Dış Mekan Planlaması. Dalı Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Söderback, I., and Söderström, M., and Schälande, E., 2004. Horticultural Therapy:THA Healing garden and Gardening in Rehabilitation Measures at Danderyd Hospital rehabilitation Clinic, Sweden. Pediatric Rehabilitation, Vol:7, No:4 245-260

Yılmaz B. 1998. Bartın Kenti Açık ve Yeşil alan Sisteminin Saptanması Üzerine Bir Araştırma, Peyzaj Yüksek Mimarlığı Tezi Z.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Bartın.

Increased Tolerance to Chilling Stress in Eggplant at Flowering Stage by Exogenous Melatonin Application

Gökçen YAKUPOĞLU[1*], Şebnem KÖKLÜ[2], Ahmet KORKMAZ[2], Asima KLICIC[2]

[1]Bozok Univ., Agriculture Faculty, Dept. of Horticulture, Yozgat, Turkey
[2]Kahramanmaraş Sütçü İmam Univ., Agriculture Faculty, Dept. of Horticulture, Kahramanmaraş, Turkey
*Corresponding author: gokcen.yakupoglu@bozok.edu.tr

Abstract

Melatonin (MEL; N-acetyl-5-methoxytryptamine) plays an important role in plant abiotic and biotic stress tolerance. To take the advantage of antioxidant properties of melatonin, the effectiveness of MEL application (0 and 5 µM) as soil drench in enhancing chilling stress tolerance of eggplant plants was investigated. One day after the melatonin applications, plants were subjected to chilling stress at (5 ºC/10 ºC, night/day) for 3 days. Treatment of plants with 5 µM MEL at the flowering stage indicated that MEL treatments alleviated the detrimental effects of chilling stress and caused significant improvement in early yield and slight increase in the final yield. The results also indicated that MEL application resulted in decreased visual damage, H_2O_2 and MDA contents while increasing the photosynthetic parameters. Early yields following stress were doubled by MEL treatment and MEL application before chilling stress caused 31% increase in total yield. Number of fruits was also increased 20% by MEL application. Thus, it was deduced from the result of this research that application of 5 µM MEL through soil drench could be used to improve eggplant plant growth and yield potential under chilling stress conditions.

Key Words: Chilling stress, eggplant, melatonin, stress tolerance, yield

Çiçeklenme Aşamasında Patlıcan Bitkisine Dışarıdan Melatonin Uygulaması İle Üşüme Stresine Toleransın Arttırılması

Özet

Melatonin (MEL; N-asetil-5-metoksitriptamin) bitki abiyotik ve biyotik stres toleransında önemli rol oynar. Melatoninin antioksidan özelliklerinden yararlanarak, patlıcan bitkilerinde üşüme stresine toleransı arttırmak için topraktan MEL uygulamasının (0 ve 5 µM) etkinliği araştırılmıştır. Melatonin uygulamalarından bir gün sonra bitkiler 3 gün boyunca (5 ºC / 10 ºC, gece / gün) üşüme stresine maruz bırakılmıştır. Çiçeklenme aşamasında bitkilere yapılan 5 µM MEL uygulamasının üşüme stresinin zararlı etkilerini hafiflettiğini ve erkenci verimde önemli, toplam verimde hafif bir artışa neden olduğunu göstermiştir. Sonuçlar ayrıca, MEL uygulamasının fotosentez parametrelerinin arttığını, görsel hasar, H_2O_2 ve MDA içeriklerinin azaldığını göstermiştir. MEL uygulaması ile stres sonrası toplam verimde %31 artışa neden olurken erkenci verim iki katına çıkmıştır. MEL uygulaması toplam meyve sayısı da %20 arttırmıştır. Bu nedenle, bu araştırmanın sonucunda, topraktan 5 µM MEL uygulamasının, üşüme stresi koşullarında patlıcan bitkisinin büyümesini ve verim potansiyelini iyileştirmek için kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Üşüme stresi, patlıcan, melatonin, stres toleransı, verim

Giriş

Patlıcan ülkemizde açıkta yazlık, örtü altında ise kış ve bahar aylarında yetiştirilen ve tüketilen önemli bir sebzedir (Vural vd., 2000; Şalk vd., 2008). Patlıcanda bitki büyümesi sıcaklık 17 °C'nin altına düştüğünde yavaşlar ve 15,5 °C'nin altındaki sıcaklıklarda çimlenme olumsuz etkilenir. Gece sıcaklığı 15 °C'nin altına düştüğünde meyve bağlama olumsuz etkilenir ve 10 °C'nin altında üşüme zararının etkileri görülmeye başlanır. Bitki gelişimi uzun süren soğuk havalardan (10 ºC civarı) büyük zarar görür ve çiçeklenme döneminde düşük sıcaklıklar çiçeklenme ve meyve bağlamayı

olumsuz etkiler (Sevgican, 2002; Şalk vd., 2008).

Bitkiler yaşam döngüleri boyunca büyüme ve gelişmelerini olumsuz yönde etkileyecek pek çok stres faktörü ile karşılaşırlar. Stres faktörleri bitki büyümesini ve gelişmesini olumsuz etkilemekte ve dolayısıyla üründe kayıplara neden olmaktadır. Bitkiler stresin olumsuz etkilerini azaltmak veya engellemek için çeşitli savunma mekanizmalarına sahiptirler. Bu mekanizmalara örnek olarak koruyucu moleküllerin sentezi ve reaktif oksijen türlerinin (ROS) oluşumu ve detoksifikasyon verilebilir. Olumsuz çevre şartlarına karşı mücadele yöntemlerinden birisi de bitki büyüme düzenleyici niteliği taşıyan moleküller kullanılarak strese karşı tolerans sağlanılmasıdır (Asraf ve Foolad, 2007; Büyük vd., 2012; Taiz ve Zeiger, 2008).

Bitkilerin yaşamlarını ve gelişimlerini doğrudan etkileyen ana stres faktörlerinden biri düşük sıcaklıklardır. Bitkilerde stres şartlarına dayanım mevcut stres faktöründen kaçma (avoidans), stressiz bir iç ortam oluşturma (sakınma) veya hafif zarar ile strese karşı canlı kalabilme (tolerans) şeklinde sağlanmaktadır. Üşüme stresi bitkilerin tüm gelişme aşamalarını etkileyen ve tropik ve/veya subtropik orijinli olan bitkilerde etkili olan bir abiyotik stres türüdür (Lyons, 1973; Posmyk vd., 2001).

Çevresel stres faktörleri altında yapılan yetiştiricilikte, bitki gelişimini ve verimliliğini sürdürülebilir kılmak ve strese karşı toleransı arttırmak için bitki içerisinde yeteri kadar üretilemeyen büyüme düzenleyiciler yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları; jasmonik asit, absisik asit, poliaminler, salisilik asit şeklinde sıralanabilir. Bu maddeler bitki içerisinde haberci ve/veya sinyal aktarıcı olarak görev alırlar (Klessig ve Malamy, 1994).

Bu moleküller arasında sayılabilecek bir madde olan melatonin (MEL), ilk olarak 1958 yılında sığır beyin üstü bezinden izole edilen bir indol amindir (Lerner vd., 1958). Bitkilerde 1995 yılında iki ayrı araştırmacı grubun birbirinden habersiz yaptığı çalışmalarda özellikle tahıllarda, meyvelerde ve sebzelerde bulunduğu keşfedilmiştir (Dubbels vd., 1995; Hattori vd., 1995). MEL ile ilgili araştırmalar hız kazanmış ve bakterilerde alglerde ve bazı yüksek bitki türlerinde varlığı kanıtlanmıştır (Posmyk ve Janas, 2009). Artan çalışmalarla birlikte MEL'in bitkilerde güçlü bir antioksidan olduğu ve POX, CAT ve SOD gibi enzim aktivitelerini düzenlediği ve teşvik ettiği bulunmuştur (Cardinali ve Pevet, 1998; Manchester vd., 2000; Terron vd., 2001; Reiter ve Tan, 2002; Allegra vd., 2003; Teixeira vd., 2003; Rodriguez vd., 2004; Reiter vd., 2005; Maldonado vd., 2007; Reiter vd., 2007). Denememizde amaç önceki çalışmalarımızda fide aşamasında üşüme stresine karşı en uygun doz olarak belirlediğimiz % 5µM MEL uygulaması ile serada yapılan yetiştiricilikte çiçeklenme aşamasında üşüme stresine karşı toleransı arttırmaktır.

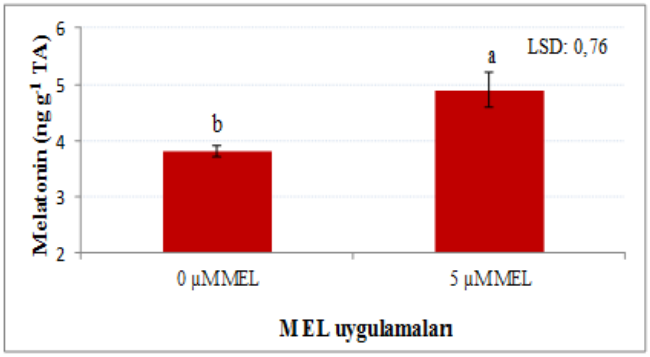
Materyal ve Metot

Viyollere ekilen tohumlar 25/20 ºC (gündüz/gece) sıcaklıktaki iklim dolabında yetiştirilmiştir. Fideler Nisan ayının 2. haftası içlerinde 3:1 oranında torf ve perlit bulunan 8 L hacimli saksılara dikilerek seraya yerleştirilmiştir. Tam çiçeklenme başladıktan sonra bitkilere, 5 µM MEL (saksı başına 250 mL) topraktan uygulanmıştır. Uygulamadan 1 gün sonra ise bitkiler iklim odasında 3 gün boyunca 5-10 ºC'de (12-12 saat/gündüz-gece) üşüme stresine (gündüz, ışık şiddeti: 225 µmol $m^{-2}s^{-1}$) maruz bırakılmıştır. Üşüme stresi sonrası strese uğrayan bitkiler yine sera koşullarına alınmışlar ve burada yetiştirilmeye devam edilmişlerdir. Stres uygulamasından 1 gün sonra bitkilerde çeşitli ölçüm ve analizler yapılmıştır. Arnao ve Hernandez-Ruiz (2009)'de belirtilen ekstraksiyon ve analiz yöntemleri baz alınarak patlıcanda MEL tayin metodu belirlenmiştir. Bitkilerde net fotosentez hızı (A), terleme (E) ve stoma iletkenliği (*gs*) ölçümleri, her bir tekerrürden tesadüfî olarak seçilmiş iki bitkinin en son gelişmiş gerçek yaprağı üzerinde Walz GFS3000 (Effeltrich, Almanya) portatif fotosentez ölçer kullanılarak yapılmıştır. Ölçüm sırasında yaprak sıcaklığı 25 ºC, nispi nem %55, ışık şiddeti 750 µmol $m^{-2}s^{-1}$ ve CO_2 konsantrasyonu 380 ppm olarak ayarlanmıştır. Korkmaz (2002)'de belirtilen skalanın değiştirilmiş haline göre tüm bitkiler görsel olarak değerlendirilmiş ve bitkilerde zarar görmüş dokuların oranı belirlenmiştir. H_2O_2 belirlemek amacıyla Özden vd., (2009)'da

belirtilen yöntem kullanılmıştır. POX (E.C. 1.11.1.7) aktivitesi H_2O_2'nin varlığında guaiacolun oksidasyonu izlenerek Dolatabadian vd., (2008)'de belirtilen metoda göre; APOX (EC 1.11.1.11) aktivitesi, Nakano and Asada (1981)'de bahsedilen yöntemin değiştirilmiş şekliyle ölçülmüştür.Denemede bitki başına verim, bitki başına meyve sayısı; erkenci verim, erkenci meyve sayısı belirlenmiştir. İlk iki hasatta elde edilen veriler erkenci verim olarak değerlendirilmiştir. Araştırmada veriler SAS istatistik paket programı kullanarak varyans analizine (ANOVA) tabi tutulmuş ve uygulamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde LSD (asgari önemli fark) testi kullanılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Fide aşamasında üşüme stresine karşı toleransta en etkili konsantrasyon olarak bulunan 5 µM MEL uygulanan bitkilere çiçeklenme aşamasında üşüme stresi öncesi muamele edilmiş ve stres sonrası ölçülen MEL miktarları Şekil 1'de verilmiştir. Yapraklarda ölçülen MEL içerikleri incelediğinde kontrol (0 µM MEL) bitkilerinde MEL miktarı 3.8 ng g^{-1} TA olarak bulunmuş, buna karşılık 5 µM MEL ile muamele edilmiş bitkilerde ise MEL miktarının 4.9 ng g^{-1} TA seviyesine yükseldiği görülmüştür. Üşüme stresi sonrası bitkilerin genel durumu Şekil 2'de görülmektedir.



Şekil 1. Üşüme stresi sonrası patlıcan yapraklarında MEL içeriği

Şekil 2. Üşüme stresi sonrası bitkilerin genel durumu

MEL uygulamaları sonrasında üşüme stresine maruz kalan bitkilerde görsel hasar indeksi, MDA ve H_2O_2 içerikleri Tablo1'de görülmektedir. Görsel hasar indeksi 5 µM MEL uygulanmış bitkilerde 0.11 (hafif hasar) olarak tespit edilirken, kontrol bitkilerinde ise bu değer 2.14 (orta hasar) olarak belirlenmiştir. Şekil 2'de kontrol bitkilerinin genç yapraklarında solma ve yaprak kıvrılmaları görülürken, MEL uygulanmış bitkilerde belirgin bir hasar belirtisi görülmemektedir. MEL uygulamasıyla dokularda hasar oluşturan serbest radikal olan H_2O_2 ve bir bozulma ürünü olan MDA içeriği değerleri de MEL uygulaması ile birlikte önemli seviyelerde daha düşük bulunmuştur.

Tablo1. MEL uygulamalarının çiçeklenme aşamasında üşüme stresine bırakılmış bitkilerin hasar indeksi, MDA ve H_2O_2 içeriklerine etkileri

Uygulamalar (µM MEL)	Hasar İndeksi (0-5)	MDA (µmolg^{-1} TA)	H_2O_2 (µmol g^{-1} TA)
0	2.14±0.02 a	1.33±0.02 a	0.054±0.0014 a
5	0.11±0.04 b	1.26±0.02 b	0.048±0.0005 b
$LSD_{0.05}$	0.39	0.06	0.004
Önemlilik	<0.0001	0.04	0.01

Üşüme stresine maruz kalmış patlıcan bitkilerinde bitkilerin doku elektriki iletkenliği (EC_1/EC_2), doku nispi su içeriği, su potansiyeli ve doku ozmotik potansiyeli değerleri Tablo 2'de sunulmuştur. Üşüme stresi öncesi yapılan MEL uygulamaları bitkilerin membranlarının bütünlüklerini korumasına yardımcı olmuş ve 5 µM MEL uygulanmış bitkilerde EC_1/EC_2 değeri

%48.4 olarak tespit edilmiş buna karşın 0 µM MEL uygulamasında bu değer yükselerek %55.9 bulunmuştur. Doku nispi su içeriği yapılan MEL uygulaması sonucunda 0 µM MEL (%89) uygulamasına kıyasla önemli seviyede yükselmiş ve %92 olarak ölçülmüştür. Yine benzer şekilde doku ozmotik potansiyeli 5 µM MEL uygulanmış bitkilerde (-0.95 MPa) kontrol bitkilerine (-0.86 MPa) kıyasla önemli miktarda düşüş göstermiş; bunun nedeni olarak da MEL uygulanmış bitkilerin bünyelerindeki suyu korumak için ozmotik ayarlama yaptıklarının bir göstergesi olduğu söylenebilir. Bitkilerin yaprak su potansiyeli değerleri incelendiğinde ise MEL uygulamaları sonucunda istatistiksel olarak önemsiz artışların olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 2. MEL uygulamalarının çiçeklenme aşamasında üşüme stresine bırakılmış bitkilerin EC_1/EC_2, doku nispi su içeriği, su potansiyeli, doku ozmotik potansiyeli üzerine etkileri

Uygulamalar (µM MEL)	EC_1/EC_2 (%)	Doku Nispi Su İçeriği (%)	Su Potansiyeli (MPa)	Doku Ozmotik Potansiyeli (MPa)
0	55.9±2.6 a	89±1.4 b	-0.32±0.03	-0.86±0.008 a
5	48.4±1.9 b	92±0.3 a	-0.30±0.02	-0.95±0.006 b
$LSD_{0.05}$	7.1	2.5	-	0.02
Önemlilik	0.05	0.05	Ö.D.	0.0001

MEL uygulamaları sonrasında üşüme stresi uygulanmış bitkilerde ölçülen fotosentetik parametrelerdeki değişimler Tablo 3'de sunulmuştur. Net fotosentez hızı değerlerine bakıldığında, 5 µM MEL uygulanmış bitkilerde uygulama yapılmamış bitkilere (8.6 mmol $^{-2}$ s^{-1}) kıyasla %62 artarak 13.9 $mmol^{-2}$ s^{-1}'ye yükselmiştir. Terleme ise 0 µM MEL uygulanmış bitkilerde 1.21 $mmol^{-2}$ s^{-1} iken, 5 µM MEL uygulanmış bitkilerde yaklaşık iki kata varan bir artışla 2.18 $mmol^{-2}$ s^{-1} seviyelerine ulaşmıştır. Stoma iletkenliği açısından MEL uygulamasının istatistiksel anlamda önemli bir etkisi olmadığı görülse de stoma iletkenliği yaklaşık %30 civarında bir artış göstermiştir. Tüm bu sonuçlar, yapılan MEL uygulaması sonrasında bitkilerin fotosentetik kapasitesinin üşüme stresinden çok daha az etkilendiğini göstermiştir.

Tablo 3. MEL uygulamaları sonrasında çiçeklenme aşamasında üşüme stresine bırakılmış bitkilerin net fotosentez hızı (A), terleme (E) ve stoma iletkenliği (*gs*) değerleri

Uygulamalar (µM MEL)	A (µmol m^{-2} s^{-1})	E (mmol $m^{-2}s^{-1}$)	(*gs*) mmol m^{-2} s^{-1}
0	8.6±0.3 b	1.21±0.1 b	109±4.4
5	13.9±0.7 a	2.18±0.2 a	134±14.4
$LSD_{0.05}$	1.98	0.6	-
Önemlilik	0.001	0.01	Ö.D.

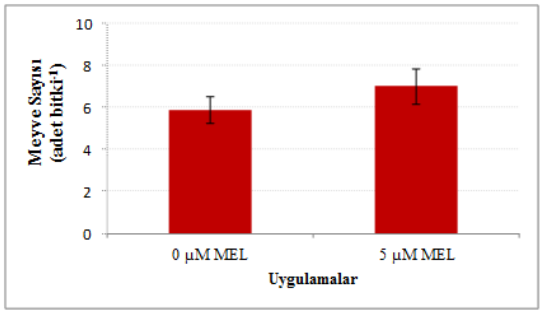
MEL uygulamalarının üşüme stresine maruz kalmış patlıcan bitkilerinde antioksidan enzim aktiviteleri üzerine olan etkileri incelendiğinde, stres sonrası POX enzim aktivitelerinde önemli artışlar görülmüştür (Tablo 4). Diğer yandan yapılan MEL uygulaması sonucunda POX enziminin aktivitesi yaklaşık %70 oranında artış göstermiş ve 53.6 U mg^{-1} protein seviyesine ulaştığı görülmüştür. APOX aktivitesi açısından MEL uygulamasının istatistiksel anlamda önemli bir etkisi olmadığı görülse de bu enzimin aktivitesi yaklaşık %13 civarında yükseldiği bulunmuştur.

Tablo 4. MEL uygulamalarının çiçeklenme aşamasında üşüme stresine bırakılmış bitkilerde POX ve APOX enzim aktivite değerleri üzerine etkileri

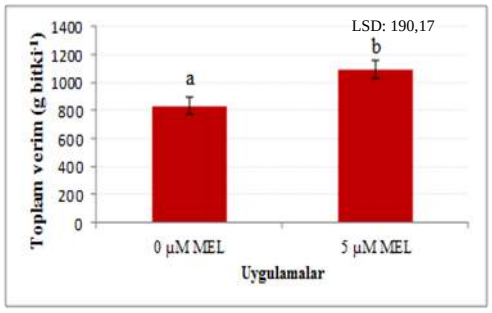
Uygulamalar (µM MEL)	POX (U mg^{-1} protein)	APOX (U mg^{-1} protein)
0	37.2±1.14 b	1.47±0.11
5	53.6±1.27 a	1.67±0.13
$LSD_{0.05}$	4.18	-
Önemlilik	<0.0001	Ö.D.

Üşüme stresi öncesi yapılan MEL uygulamasının bitki başına düşen toplam meyve sayısı üzerine etkisi Şekil 3'de gösterilmiştir. İstatistiki açıdan önemsiz olmakla birlikte bitki başına hasat edilen toplam meyve sayısı 0 µM MEL uygulamasında 5.85 adet iken, 5 µM MEL uygulanmış bitkilerde 7 adet meyve hasat edilmiştir. MEL uygulamasının bitki başına düşen meyve sayısını yaklaşık % 20 arttırdığı görülmüştür.

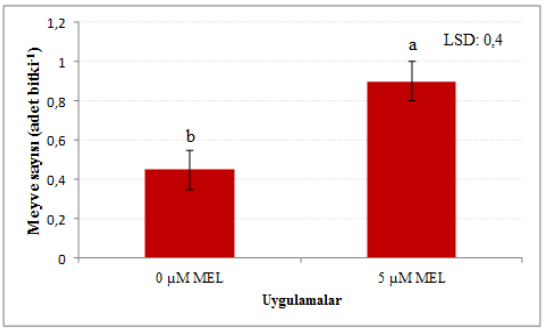
Bitki başına hasat edilen toplam meyve ağırlığı değerleri Şekil 4'de verilmiştir. MEL uygulaması yapılmayan bitkilerden 834 g bitki^{-1} meyve hasat edilmiş, buna karşılık 5 µM MEL uygulanmış bitkilerden ise 1095 g bitki^{-1} meyve hasat edilmiştir. Bu sonuçlar, stres öncesi yapılan MEL uygulamasının bitki başına verimi yaklaşık %31.3 oranında arttırdığını ortaya koymaktadır.



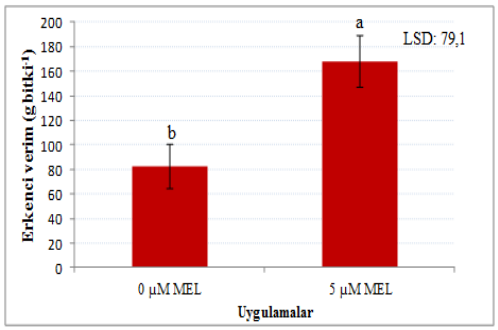
Şekil 3. Bitki başına toplam meyve sayısı



Şekil 4. Bitki başına toplam verim



Şekil 5. Bitki başına erkenci meyve sayısı



Şekil 6. Bitki başına erkenci verim

Üşüme stresi sonrasında elde edilen bitki başına hasat edilen erkenci meyve sayısı değerleri Şekil 5'de verilmiştir. MEL uygulanmayan patlıcanlarda bitki başına 0,45 adet olan erkenci meyve sayısı, 5 µM MEL uygulamasında 0,9 olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak MEL uygulaması erkenci meyve sayısını %100 arttırmıştır. Yine, bitki başına erkenci verim açısından uygulamalar arasında MEL uygulanmamış bitkilerde bitki başına erkenci verim 83 g bitki^{-1} olarak tespit edilmiş, buna karşılık 5 µM MEL uygulamasında ise 168 g bitki^{-1} bulunmuştur (Şekil 6). Kısacası, MEL uygulanmış olan bitkilerde bitki başına elde edilen erkenci meyve ağırlığı iki katından fazla artmıştır.

Sonuçlar

Üşüme stresi sonrası topraktan MEL uygulaması ile yapraklardaki MEL miktarının arttığı görülmüştür. Su sümbülü ile yapılan bir çalışmada dışarıdan 5 µM MEL uygulaması yapıldığında yapraklardaki MEL seviyelerinde artış kaydedilmiştir (Tan vd., 2007a). Topraktan 5 µM MEL uygulaması ile bitkide stres sonrası görsel hasarın azaldığı belirlenmiştir. MEL uygulaması patlıcan fidelerinin üşüme stresine karşı toleransı artmış ve hafif turgor kaybı (buruşukluk) ve yaprak uçlarında küçük nekrotik alanlar dışında görsel bir zarar belirtisi göstermemiştir. Benze şekilde bezelye bitkisine MEL uygulandığında uygulanmayanlara oranla bitkilerin hayatta kalma oranını arttığını bildirmiştir (Tan vd., 2007b).

Çiçeklenme aşamasında yapılan 5 µM MEL uygulaması uygulama yapılmayan bitkilerle kıyaslandığında antioksidan enzim aktiviteleri (POX ve APOX), fotosentetik aktiviteler olumlu yönde artarken, görsel hasar ve bir zararlanma ürünü olan MDA seviyesini azalmıştır.

Yapılan yetiştiricilikte toplam bitki başına meyve sayısında MEL uygulamaları nedeniyle %20 artış olduğu görülmüştür. MEL uygulaması ile bitki başına erkenci meyve sayısının iki katına çıktığı ve erkenci verimin bitki başına 83 g seviyesinden 168 g seviyesine yükseldiği belirlenmiştir. Sonuçlar bitki başına toplam verim açısından değerlendirildiğinde MEL uygulamasıyla %31.1 artış olduğu görülmüştür. Erkenci verimde iki katı olan artışlar bitkinin zaman içerisinde kendini toparlaması ile toplam verime %31 oranında yansımıştır. Daha önceki çalışmalar incelendiğinde MEL uygulamalarının stres altındaki bitkilerin verimini etkilediği yönünde bir çalışmaya henüz rastlanmadığı için sonuçları kıyaslamak mümkün değildir. Bu nedenle bu araştırma sonucunda elde edilen sonuçlar bu konuda elde edilen ilk sonuçlardır ve bu verim artışının stres altındaki bitkilerde üşüme stresine karşı toleransın MEL uygulamaları sonucu artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Normal koşullarda yetiştirilmiş bitkilerin verimini arttırdığı yönünde yapılmış çok az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Mısır, hıyar ve maş fasulyesi tohumlarına farklı konsantrasyonlarda MEL uygulamış ve sonrasında MEL uygulamalarının verim üzerine etkilerini incelenmiştir. Çalışmada 50 µM MEL uygulaması ile toplam verimde önemli (%10-25) artışlar sağlandığı, mısırda koçan sayısı ve koçan büyüklüğünün arttığı, maş fasulyesinde bitki başına bakla sayısının arttığı, hıyarda ise bitki başına daha fazla meyve alındığı belirlenmiştir (Janas ve Posmyk2013). Serada üşüme stresi öncesi bir kez yapılan MEL uygulamasının etkisinin uygulamayı takip eden verim üzerinde çok fazla olduğu ve sezonun ilerlemesiyle bitkilerin kendini topladığı dikkate alınırsa pratikte her üşüme stresi riski öncesi MEL uygulanmasının yenilenmesi zararın azaltılması açısından önerilebilir.

Teşekkür

Bu çalışma "Patlıcan (*Solanum melongena* L.)'da Melatonin İçeriğinin ve Üşüme Stresine Karşı Etkisinin Belirlenmesi" adlı doktora tezinden elde edilen verilerden üretilmiştir.

Kaynaklar

Allegra, M., Reiter R.J., Tan D.X., Gentile, C., Tesoriere, L., Livrea, M.A. 2003. The Chemistry of Melatonin's Interaction with Reactive Species. *Journal of Pineal Research*, 34 (1): 1-10.

Ashraf, M., Foolad., M.R., 2007. Roles of Glycine Betaine and Proline in İmproving Plant Abiotic Stress Resistance. *Environmental Experimental Botany*, 59: 206–216.

Arnao, M.B., Hernandez-Ruiz, J., 2009. Assessment of Different Sample Processing Procedures Applied to the Determination of Melatonin in Plants. *Phytochemical Analysis*, 20: 14-18.

Büyük, İ., Soydam-Aydın, S., Aras, S., 2012. Bitkilerin stres koşullarına verdiği moleküler cevaplar. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 69 (2): 97-110.

Cardinali, D.P., Pevet, P., 1998. Basic Aspects of Melatonin Action. *Sleep Medicine Reviews*, 2: 175–190.

Dubbels, R., Reiter, R.J., Klenke, E., Goebel, A., Schnakenberg, E., Ehlers, C., 1995. Melatonin in Edible Plants Identified by Radioimmunoassay and by High Performance Liquid Chromatography-Mass Spectrometry. *Journal of Pineal Research*,18: 28–31.

Dolatabadian, A., Sanavy, S.A.M.M., Chashmi, N.A., 2008. The Effects of Foliar Application of Ascorbic Acid (vitamin C) on Antioxidant Enzymes Activities, Lipid Peroxidation and Proline Accumulation of Canola (*Brassica napus* L.) Under Conditions of Salt Stres. *Journal Agronomy and Crop Science*, 194: 206-213.

Hattori, A, Migitaka, H., Masayaki, I., Itoh, M., Yamamoto, K., Ohtani-Kaneko, R., Hara, M., Suzuki, T., Reiter, R.J., 1995. Identification of Melatonin in Plant Seed its Effects on Plasma Melatonin Levels and Binding to Melatonin Receptors in Vertebrates. *International Journal of Biochemistry and Molecular Biology*, 35: 627–634.

Janas, K.M., Posmyk, M.M., 2013. Melatonin, an underestimated natural substance with great potential for agricultural application. *Acta Physiologiae Plantarum*, 35, 12: 3285-3292.

Klessig, D.F.,Malamy, J., 1994. The Salicylic Acid Signal Plants. *Plant Molecular Biology*, 26: 1439-1458.

Korkmaz, A., 2002. Amelioration of Chilling Injuries in Watermelon Seedlings by Abscisic Acid. *Turkish Journal of Agriculture And Forestry*, 26: 17-20.

Lerner, A.B., Case, J.D., Takahashi, Y., Lee, T.H., Mori, W. 1958. Isolation of Melatonin, the Pineal Factor that Lightness Melanocytes. *Journal of American Chemical Society*, 80: 2587-2592.

Lyons, J.M. 1973. Chilling injury in plants. *Annual Review Plant Physiology*, 24: 445-466.

Maldonado, M. D., Murillo-Cabezas, F., Terron, M.P., Tan D.X., Manchester, L.C., Reiter R.J., 2007. The Potential of Melatonin in Reducing Morbidity–Mortality after Craniocerebral Trauma. *Journal of Pineal Research*, 42 (1): 1-11.

Manchester, L.C., Tan, D.X., Reiter, R. J., Park, W., Monis, K., Qi, W. B., 2000. High Levels of Melatonin in t he Seeds of Edible Plants: Possible Function in Germ Tissue Protection. *Life Sciences*, 67 (25): 3023-3029.

Nakano Y, Asada K. 1981. Hydrogen peroxide is scavenged by ascorbate specific peroxidase in spinach chloroplasts. *Plant Cell Physiology*, 22: 867-880.

Özden Ö, Erkan N, Deval MC.,2009. Trace Mineral Profiles of the Bivalve Species Chamelea gallina and Donax trunculus. Food Chemistry 113, 222-226.

Posmyk, M.M., Corbineau, F., Vinel, D., Bailly, C., Come, D. 2001. Osmoconditioning reduces physiological and biochemical damage induced by chilling soybean seeds. *Physiologia Plantarum*, 111: 473–482.

Posmyk, M.M., Janas, K.M., 2009. Melatonin in Plants. *Acta Physiologiae Plantarum*, 31: 1–11.

Reiter, R.J., Tan, D.X., 2002. Melatonin: an Ant ioxidant in Edible Plants. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 957: 341-344.

Reiter, R.J. Manchester, L.C., Tan, D.X., 2005. Melatonin in Walnuts: Influence on Levels of Melatonin and Total Antioxidant Capacity of Blood. *Nutrition*, 21: 920–924.

Reiter, R.J., Tan, D.X., Manchester, L.C., Simopoulos, A.P., Maldonado, M.D., Flores, L.J., Terron. M.P. 2007. Melatonin in edible plants (phytomelatonin); identification, concentrations, bioavailability and proposed functions. *World Review of Nutrition and Dietetics*, 97: 211–230.

Rodriguez, C., Mayo, J. C., Sainz, R. M., Antolin, I., Herrera, F., Martin, V., Reiter, R. J. 2004. Regulation of Antioxidant Enzymes: A Significant Role for Melatonin. *Journal of Pineal Research*, 36 (1): 1-9.

Sevgican, A. 2002. Örtüaltı sebzeciliği Cilt 1. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 528 S:476.

Şalk, A., Arın, L., Deveci, M., Polat, S. 2008. Özel Sebzecilik. Namık Kemal Üniv. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü. 488s.

Taiz, L., Zeigner, E., 2008. Bitki Fizyolojisi. Palme Yayıncılık. Ankara. ISBN: 0-87893-823-0

Tan, D.X., Manchester, L.C., Di Mascio, P., Martinez, G.R., Prado, F.M., Reiter, R.J. 2007a. Novel Rhythms of N1-acetyl-N2-formyl-5-methoxykynuramine and its Precursor Melatonin in Water Hyacinth: İmportance for Phytoremediation. *The FASEB Journal*, 21: 1724–1729.

Tan, D.X., Manchester, L.C., Helton, P., Reiter, R.J. 2007b. Phytoremediative Capacity of Plants Enriched With Melatonin. *Plant Signaling and Behavior*, 2: 514–516.

Teixeira, A., Morfim, M. P., De Cordova, C. A. S., Charão, C. C. T., De Lima, V. R., Creczynski-Pasa, T. B. 2003. Melatonin Protects Against Prooxidant Enzymes and Reduces Lipid Peroxidation in Distinct Membranes Induced by the Hydroxyl and Asorbyl Radicals and by Peroxynitrite. *Journal of Pineal Research*, 35 (4): 262-268.

Terrón, M.P., Marchena, J.M., Shadi, F., Harvey, S., Lea, R.W., Rodríguez, A.B. 2001. Melatonin: an antioxidant at physiological concentrations. *Journal of Pineal Research*, 31: 95–96.

Vural, H., D. Eşiyok, İ. Duman, 2000. Kültür Sebzeler (Sebze Yetiştirme). Haziran 2000. 1-440 s.

The Effects of Brassinosteroid Applications on Some Vegetative Growth of Strawberry Seedling under Salt Stress Conditions

Gülden BALCI[1*], Hakan KELES[1], Servet ARAS[1]

[1]Bozok Univ., Agriculture Faculty, Dept. of Horticulture
*Corresponding author: gulden.balci@bozok.edu.tr

Abstract

Salinity is one of the major environmental abiotic stresses that deleteriously influences fruit yield and quality. Brassinosteroid (BR) treatment effectively counteracts the effects of many abiotic stress factors such as drought, cold, iron deficiency. The study was conducted in the greenhouse of Gedikhasanlı Research Field in Bozok University with a strawberry plant (*Fragaria* x *ananassa*.) cv. Sweet Ann in pots. The plants were imposed to salinity stress for 2 months with 35 mM NaCl, 2 months after planting. BR with different three doses (1, 2 and 4 mM) was applied to the leaves of the salt-stressed strawberry plants except control (only salt treated plants), 1 day before salt treatment. End of the study, fresh and dry weights of roots and leaves, root mass ratio, shoot mass ratio and dry root:shoot ratio were determined. 4 mM BR had the highest values in plant growth properties.

Keys Words: Strawberry, Brassinosteroid, salt stress, vegetative growth

Brassinosteroid Uygulamalarının Tuz Stresi Koşullarında Çilek Fidelerinin Bazı Vejetatif Büyüme Üzerine Etkileri

Özet

Topraktaki tuzluluk, meyve verimini ve kalitesini zararlı bir şekilde etkileyen başlıca çevresel abiyotik streslerden biridir. Brassinosteroid (BR) uygulamaları, kuraklık, soğuk, demir eksikliği gibi birçok abiyotik stres faktörünün etkilerini etkili bir şekilde önlediği bildirilmektedir. Denememiz Bozok Üniversitesi Gedikhasanlı Araştırma ve Uygulama alanındaki serada potlarda "Sweet Ann" (Fragaria x ananassa) çilek çeşidi kullanarak yürütülmüştür. Fide dikiminden 2 ay sonra (çilek fideleri 4 yapraklı olunca) 35 mM NaCI ile tuzlu su ile sulanmaya başlandı. Potlar tuzla muamele edilmeden 1 gün önce, kontrol grubu hariç çilek bitkilerinin yapraklarına üç farklı doz (1, 2 ve 4 mM) BR uygulandı. BR uygulamasının tuz stresi koşulları altında yetiştirilen çilek bitkilerinde yaş kök ve sürgün ağırlığı, kuru kök ve sürgün ağırlığı, kök ağırlık oranı, sürgün ağırlık oranı, kuru kök:sürgün oranı belirlenmiştir. Vejetatif büyüme parametreleri incelendiğinde 4mM BR uygulamasının incelenen bütün parametrelerde en iyi sonuçları verdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çilek, Brassinosteroid, tuz stresi, vejetatif büyüme

Giriş

Tuz stresi, özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde bitkilerin gelişimini etkileyerek ürün verimliliğini sınırlandıran önemli abiyotik stres faktörlerinden biridir (Çulha ve Çakırlar., 2011). Abiyotik streslerden mineral stresi %20'lik oranıyla kuraklıktan (%26) sonra kullanılabilir alanları en fazla etkileyen stres faktörüdür (Blum, 1986). Mineral stresinin çoğunu tuzluluk oluşturur ve dünyada tuzluluğa maruz kalmış alan 9 milyon ha'dan fazladır (Tuteja, 2007). Yeryüzünde tarım alanlarının %17'si sulanmakta olup bu sulanan tarım alanlarının yaklaşık %20'sinin (227 milyon ha) tuzdan etkilendiği belirlenmiştir (Pitman ve Läuchli, 2002; Tuteja, 2007). Türkiye'de ise çorak alanlar yüzey alanının %2'sini kaplamaktadır ve bu çorak alanların da %74'ünü (yaklaşık 12 bin ha) tuzlu topraklar oluşturmaktadır (Kendirli ve ark., 2005). Dünyada verimli toprakları kuşatan tuz stresi, bitkilerin gelişimini yapısal, fizyolojik ve biyokimyasal ve moleküler mekanizmalarında değişimlere neden olarak etkilemektedir.

Diğer birçok ülkede olduğu gibi yurdumuzda da çeşitli nedenlerle tuzluluk problemi gün geçtikçe artmaktadır. Yanlış sulama ve aşırı gübrelemeyle birlikte drenaj yetersizliğinden dolayı (Epstein ve ark., 1980), tuzluluk problemi giderek daha ciddi boyutlara ulaşmaktadır. Özellikle konunun ciddiyetinin son zamanlarda anlaşılmasına paralel olarak değişik yönlü çalışmalara ağırlık verilmeye başlanmıştır. Farklı uygulamalarla tuzluluk stresinin bitkilerde yarattığı olumsuz etkileri giderilmeye veya azaltılmaya çalışılmıştır. Bu uygulamalarından biri de Brassinosteroid (BR) hormon uygulamalarıdır. Yeni bir bitki hormon sınıfı olan brassinosteroidler (BR'ler), bitkilerde sıklıkla rastlanan bitki steroidlerinin spesifik bir grubudur. BR'lerin çok düşük konsantrasyonlarda, hücre bölünmesi, uzaması ve genişlemesi, fotomorfogenezis, reproduktif organlarda gelişim, yaprak senesensi, toplam biyokütle ve verim artışı gibi bitki büyüme ve gelişmesinde düzenleyici görevlerinin yanı sıra çevresel streslere adaptasyonda da etkili oldukları tespit edilmiştir (Surgun ve ark., 2012).

Kültür çileği tuza duyarlılığı yüksek türler arasında yer almaktadır. Tuz stresi altında çileklerde yaprak sayısı ve alanı, kuru sürgün ağırlığı, gövde sayısı ve verim azalmaktadır (Pirlak ve Eşitken, 2004). Çileklerde mikoriza ve büyümeyi düzenleyici bakterilerin tuz stresine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada mikroorganizmaların tuz stresinin olumsuzluklarını hafiflettiği rapor edilmiştir (Koç ve ark., 2016). Karlıdağ ve ark. (2009) yürüttükleri bir denemede tuz stresi altında yetiştirilen çileklerde salisanik asit uygulamalarının taze ve kuru sürgün ağırlıkları ile klorofil seviyesinin kontrole göre yüksek ölçüldüğünü belirtmişlerdir. 24-EBL uygulanan çilekler Tuz stresinin daha hafif atlattıkları bildirilmişti (Karlıdağ ve ark., 2011).

Bu çalışmada dışardan yapraklara BR uygulamalarının tuz stresi altında yetiştirilen çileklerde bazı büyüme biyokimyasal parametrelerinin üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlanmıştır.

Materyal Metot

Araştırma Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gedikhasanlı Araştırma ve Uygulama Alanı'ndaki serada yürütülmüştür. Araştırmada "Sweet Ann" çilek çeşidi kullanılmıştır.

Frigo çilek fideleri Mayıs 2017'te perlit: torf ortamı (1: 1) ile doldurulmuş potlara (25 x 18 x 20 cm) Mayıs ayında dikilmiştir. Denememiz 1 çeşit × 1 tuz konsantrasyonu (35 mM / L NaCl) x 3 doz BR (1, 2, 4 mM) x 3 tekerrür olacak şekilde kurulmuştur.

24-Epibrassinolide (C28H48O6, MW:480, Sigma) etonolde çözdürüldü ve 1, 2 ve 4 mM olacak şekilde 3 doz hazırlandı. Tuz uygulamasından bir gün önce (frigo fideler 4 yapraklı olunca) tüm yapraklar ıslanacak şekilde bitkiler (kontrol bitkileri su ile) spreylendi.

Fideler yaklaşık 2 ay sonra 4 yapraklı oluncaya kadar normal koşullarda yetiştirildi da sonra her gün 35 mM NaCl su ile 2 ay boyunca sulandı.

İki ay sonra deneme sonlandırılmış ve bitkilerde bitki taze kök ve sürgün (yaprak+gövde) ve kuru kök ve sürgün (yaprak+gövde) ağırlıklarının yanı sıra kök ağırlığı oranı (kök ağırlığı/kök+sürgün ağırlığı), sürgün ağırlık oranı (sürgün ağırlığı/sürgün+kök ağırlığı) ve kök sürgün oranı belirlenmiştir.

Araştırma Bulgular ve Tartışma

Denememizde farklı 24-Epibrassinolide dozlarının (1, 2, 4 mM) tuz stresi koşullarında yetiştirilen Sweet Ann çilek çeşidinin bazı vejetatif büyüme parametreleri üzerine etkileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. 24-EBL uygulamalarının tuz stresi koşullarında çileklerde bazı vejetatif büyüme parametreleri üzerine etkileri

	Kontrol	**1 mM**	**2 mM**	**4 mM**
Sürgün yaş ağırlığı (g)	35.01 a	26.48 ab	15.89 b	37.22 a
Sürgün kuru ağırlığı (g)	14.45 a	9.82 b	6.22 b	14.48 a
Kök yaş ağırlığı (g)	10.10 a	6.48 ab	4.97 b	9.15 a
Kök kuru ağırlığı (g)	6.31 a	3.86 bc	3.02 c	5.79 ab
Kök ağırlık oranı	0.299 ab	0.282 b	0.371 a	0.290 ab
Sürgün ağırlık oranı	0.700 ab	0.717 a	0.628 b	0.709 ab
Kuru kök:sürgün	0.433	0.408	0.600	0.420

Denememizde kuru kök: sürgün oranı dışında incelenen bütün parametrelerde uygulamalar arasında önemli istatiksel farklar belirlenmiştir. En yüksek sürgün yaş ağırlığı 4 mM (37.22 g) BR uygulaması ve kontrol grubundan (35.01g) elde edilirken en düşük değer 2 mM BR (15.89 g) uygulamasından elde edilmiştir. Sürgün kuru ağırlıklarına bakıldığında en iyi sonuç 4 mM (41.48 g) ve kontrol (14.45 g) grubundan elde edilmiştir. Denemeden elde edilen kök yaş ağırlıkları incelendiğinde en iyi sonuç kontrol (10.10g) ve 4 mM BR (9.15 g) uygulamasından elde edilirken en düşük değer 4.97 g ile 2 mM BR uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek kök kuru ağırlığı 6.31 g ile kontrol uygulamasından elde edilirken en düşük değer 3.02 g ile 2 mM BR uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek kök ağırlık oranı 2 mM BR (0.371) uygulamasından tespit edilirken en düşük oran 1 mm BR (0.282) uygulamasında tespit edilmiştir. Sürgün ağırlık oranına bakıldığında en yüksek değer 0.717 ile 1 mM BR uygulamasında en düşük değer 0.628 ile 2 mM BR uygulamasında belirlenmiştir.

Tuz stresine bağlı olarak bitkilerin gövde ile kök uzunluğunda ve ağırlığında azalma; yapraklarda küçülme ve incelme ile sayılarında azalma meydana geldiği bilinmektedir (Çulha ve Çakırlar, 2011). Denememizde özellikle 4mM BR uygulamasının kontrol grubunda yer alan çilek fideleri kadar vejetatif aksam geliştirdiği ve tuz stresinden minimum düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. Benzer bir çalışmada da yapraktan 24- EBL uygulanan çilek fidelerinin vejetatif büyüme kriterleri tuz stresinden daha az etkilendiği rapor edilmiştir (Karlıdağ ve ark., 2011). BR uygulamaların kök uzaması ve dallanması gibi kök morfolojisine güçlü etkileri olduğu bilinmektedir (Surgun ve ark., 2012). Denememizde en yüksek kök yaş ve kuru ağırlığı kontrol ve 4mm BR uygulanan çilek bitkilerinden elde dilmiştir. BR uygulamaları yaprak alanı, yaprak sayısı, gövde sayısı ve kuru bitki ağırlıkları kontrol bitkilerine göre oldukça arttığı bildirilmiştir (Pipattanawong ve ark., 1996). Araştırmamızda taze ve kuru sürgün ağırlıkları kontrol ve 4 mM BR uygulamalarından elde dilmiştir. BR'lerin tuzluluk, kuraklık, sıcak, soğuk gibi stres faktörlerine karşı bitki toleransını arttırdığı da pek çok çalışmada rapor edilmiştir (Dhaubhadel ve ark., 1999; Kagale, 2007; Shahbaz ve Ashraf, 2007; Behnamnia, 2009; Fariduddin ve ark., 2011). Denememizin sonucunda özellikle 4mM BR uygulamasının kontrol bitkileri ile aynı istatiksel grupta yer alması bu uygulamaların tuz stresine karşı bitkileri desteklediği görülmüştür.

Sonuçlar

Dünyada 9 milyon ha'dan fazla alan tuzluluğa maruz kalmış durumdadır. Türkiye'de ise çorak alanlar yüzey alanının %2'sini kaplamaktadır ve bu çorak alanların da %74'ünü (yaklaşık 12 bin ha) tuzlu topraklar oluşturmaktadır. Verimli toprakları kuşatan tuz stresi, bitkilerin gelişimini yapısal, fizyolojik ve biyokimyasal ve moleküler mekanizmalarında değişimlere neden olarak etkilemektedir. Araştırmamız çilek bitkilerine uygulanan 24-EBL uygulamalarının tuz stresinin baskısını azalttığı görülmüş. 4mM 24-EBL uygulamasının vejetatif büyüme parametrelerinde olumlu sonuç verdiği görülmüştür.

Kaynaklar

Behnamnia, M., Kalantari, K. M., Ziaie, J., 2009. The effects of brassinosteroid on the induction of biochemical changes in *Lycopersicon esculentum* under drought stress. Turkish Journal of Botany, 33: 417-428.

Blum, A., 1986. Breeding Crop Varieties for Stress Environments, Critical Reviews in Plant Sciences, 2, 199-237.

Çulha Ş., ve Çakırlar H.,2011. Tuzluluğun Bitkiler Üzerine Etkileri ve Tuz Tolerans Mekanizmaları. AKU J. Sci. 11 :021002 :11-34.

Dhaubhadel, S., Chaudhary S., Dobinson K.F., Krishna P.,1999. Treatment with 24-epibrassinolide, a brassinosteroid, increases the basic thermotolerance of *Brassica napus* and tomato seedlings. Plant Molecular Biology, 40: 333-342.

Epstein E, Nortlyn JD, Rush DW, Kıngbury RW, Keller DB, Cunningeham GA, Wrona AF (1980). Saline culture of crops: A Genetic Approach. Sci.,210:399-404.

Fariduddin, Q., Yusuf, M., Chalkoo, S., Hayat, S., Ahmad, A., 2011. 28-homobrassinolide improves growth and photosynthesis in *Cucumis sativus* L. through an enhanced antioxidant system in the presence of chilling stress, Photosynthetıca, 49 (1): 55-64.

Kagale, S., Divi, U.K., Krochko, J.E., Keller, W.A., Krishna, P., 2007. Brassinosteroid confers tolerance in *Arabidopsis thaliana* and *Brassica*

napus to a range of abiotic stresses, Planta, 225: 353-364.

Karlıdağ H.; Yıldırım E., Turan M., 2009. Salıcylıc Acıd Amelıorates The Adverse Effect Of Salt Stress On Strawberry Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.), 66(2):.180-187.

Karlıdağ H.; Yıldırım E., Turan M., 2011. Role of 24-epibrassinolide in mitigating the adverse effects of salt stress on stomatal conductance, membrane permeability, and leaf water content, ionic composition in salt stressed strawberry (Fragaria × ananassa). Scientia Horticulturae 130. 133–140.

Kendirli, B., Çakmak, B. ve Uçar, Y., 2005. Salinity in the Southeastern Anatolia Project (GAP), Turkey: Issues and Options, İrrigation and Drainage, 54, 115-122.

Koç, A., Balcı, G., Ertürk Y., Keles H., Bakoğlu N., Ercisli S., 2016. Influence of arbuscular mycorrhizae and plant growth promoting rhizobacteria on proline content, membrane permeability and growth of strawberry (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) under salt stress**.** Journal of Applied Botany and Food Quality, 89, 89 – 97.

Pipattanawong N., Fujishige N., Yamane K., Ogata R., 1996. Effects of Brassinosteroid on Vegetative and Reproductive Growth in Two Day-neutral Strawberries. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 65(3) : 651-654.

Pirlak, L., Esitken, A., 2004. Salinity Effects On Growth, Proline And İon Accumulation In Strawberry Plants. Acta Agriculturae Scandinavica Section B-Soil and Plant Science, 54:189-192.

Pitman, M.G. ve Läuchli, A., 2002. Global Impact of Salinity and Agricultural Ecosystems, Salinity: Environment-Plants-Molecules, Published by Kluwer Academic Publishers, ISBN 1-4020-0492-3, Dordrecht, The Netherlands, 522p.

Shahbaz, M., Ashraf, M., 2007. Influence of exogenous application of brassinosteroid on growth and mineral nutrients of wheat (*Triticum aestivum* L.) under saline conditions. Pakistan Journal of Botany, 39 (2): 513-522.

Surgun Y., Yılmaz E., Çöl B., Bürün B., 2012. Altıncı Grup Bitki Hormonu: Brassinosteroidler. C.B.Ü. Fen Bilimleri Dergisi 8(1) : 27 – 46.

Tuteja, N., 2007. Mechanisms of High Salinity Tolerance in Plants, Methods in Enzymology, 428, 419-438.

Sapling Performance of Early Grape Varieties on Different Rootstocks

Seda SUCU[1], Adem YAĞCI[1]

[1]Gaziosmanpaşa University, Agriculture Faculty, Department of Horticulture
*Corresponding author: Not identified

Abstract

Although there are many theoretically many methods, viniculture reproduction is common and practically done with grafting. Differences in rootstock and variety from grafting materials lead to differences in yield and quality of sampling. This study was carried out in 2017. İn the study, were used 5 BB, Rupestris du Lot, 1103 Paulsen 41 B, 110 R rootstock and Yalova İncisi, Çavuş, Prima, Trakya İlkeren ve Narince varieties. In grafted plants were examined sapling yield and quality features. Narince/1103 Pa, Narince/41 B, Prima/1103 Paulsen combinations were the main results in terms of total sapling yield. Yalova İncisi/5 BB in terms of shoot length, Çavuş/110 R in terms of root length, Trakya İlkeren/1103 Paulsen in terms of dry shoot weight has come to the forefront. In terms of wet shoot weight, age and dry root weight, interactions between rootstocks and varieties were not statistically significant.

Key Words: Grafting Sapling, Quality, Sapling yield

Erkenci Üzüm Çeşitlerinin Farklı Anaç Üzerindeki Fidan Performansları

Özet

Bağcılıkta çoğaltmada teorik olarak bir çok yöntem olsa da (çelikle, doku kültürü ile, tohumla v.b)asmanın çoğaltılması yaygın ve pratik olarak aşı ile yapılmaktadır. Aşılama materyallerinden anaç ve çeşit farklılığı fidan randıman ve kalitesinde de farklılıklara yol açmaktadır. Bu çalışma 2017 yılında yürütülmüş olup çalışma materyali olarak; 5 BB, Rupestris du Lot, 1103 Paulsen 41 B, 110 R anaçları çeşit olarak ise Yalova İncisi, Çavuş, Prima, Trakya İlkeren ve Narince çeşidi kullanılmıştır. Aşılanan bitkiler tüplü fidan olarak yetiştirilerek; fidan randıman ve kalite özellikleri (kök ve sürgün uzunlukları, yaş ve kuru sürgün-kök ağırlıkları) incelenmiştir. Çalışma sonucunda toplam fidan randımanı bakımından Narince /1103 Pa, Narince /41 B, Prima/1103 Paulsen kombinasyonları ön plana çıkmıştır. Kalite kriterlerinden; Sürgün uzunluğu bakımından Yalova İncisi/5 BB, kök uzunluğu bakımından Çavuş/110 R, kuru sürgün ağırlığı bakımından Trakya İlkeren/1103 Paulsen ön plana çıkmıştır. Yaş sürgün ağırlığı, yaş ve kuru kök ağırlığı bakımından ise anaçlar ve çeşitler arasındaki interaksiyonlar istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Aşılı fidan, Kalite, Randıman

Giriş

Filoksera zararlısının dünya topraklarını istilası bir devrim niteliği taşımaktadır. Bağcılıkta eski ve yeni bağcılık kavramlarının oluşmasına neden olan bu zararlıya karşı en etkili ve bilinen tek çözüm Amerikan asma anaçlarının kullanılmasıdır (Biron, 1948; Morton, 1979).Yetiştirilmek istenen üzüm çeşidinin Amerikan asma anaçları üzerine aşılanması ile aşılı asma fidanı üretimi sağlanmaktadır (Çelik ve ark., 1998). Asmada aşılamanın; asma fenolojisi, kanopisi, büyümesi, verim ve meyve kalitesi üzerine etkileri bilinmektedir (Jones,2012; Tecchio et al., 2013). Anaç- kalem ilişkisi her bir kombinasyonun kendisine özeldir; afinite, iklim ve toprak özelikleri adaptasyonu ile yakından ilişkilidir (Vrˇsiˇc et al., 2015). Bu durum anaçların abiyotik ve biyotik faktörlere karşı adaptasyon yeteneklerinin de farklı olduğu anlamına gelmektedir. Örneğin; kirece dayanıklı olabilen bir anaç nematoda karşı daha hassas olabilmekte ya da aynı şekilde nematoda dayanıklı bir çeşit kuraklığa hassasiyet gösterebilmektedir. Anaç kullanımı; farklı özellikteki toprak ve iklim koşullarına karşı seçim hakkı ile avantajlar

sağlasa da; anaç-kalem arasındaki uyum (afinite) zorunluluğu, anaç-toprak adaptasyonu farklılığı gibi dezavantajları da barındırmaktadır (Çelik ve ark., 1998; Çelik, 2011)

Yapılan çalışmalarda anaçların pek çok hastalığa ve abiyotik strese karşı toleransı değiştirebildiği bununda bitki canlılığını ve sürgün verimini etkilediği bildirilmiştir (Liu et al., 2014, Chaves et al.,2010). Anaçların fizyolojik özelliklerinin bilinerek uygun anaç seçilmesi, başarılı bir fidan kombinasyonu oluşturulmasında son derece önemlidir (Martínez-Ballesta et al., 2010). Buna ek olarak yetiştiricilik yapılacak olan yerin iklim ve toprak özellikleri göz önünde bulundurularak yapılacak bir anaç ve çeşit seçimi ile en optimum verim ve kalite sağlanabilecektir.

Aşılı asma fidanı üretiminde farklı anaç ve çeşit kombinasyonları ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda; fidan randımanı, gözlerde sürme, kallus gelişim düzeyi, dip kök oluşumu, sürgün uzunluğu, toplam boğum sayısı, yaş-kuru sürgün ağırlığı, yaş- kuru kök ağırlığı gibi parametreler bakımından kombinasyonlar arasında farklılıklar gözlemlenmiştir (Baydar ve Ece, 2005; Dardeniz ve Şahin, 2005; Bahar ve ark., 2008; Çakır ve ark., 2013; Şen ve Yağcı, 2016; Sucu ve Yağcı, 2017).

Bu çalışma ülkemizde kullanılan 5 farklı Amerikan asma anacı üzerine 5 erkenci üzüm çeşidin aşılanması ile elde edilen bitkilerde fidan randıman ve kalite özellikleri incelemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışma 2017 yılında GOÜ Ziraat Fakültesi'ne ait aşılama ünitesinde ve seralarında yürütülmüştür. Bitkisel Materyal olarak; Çavuş, Narince, Prima, Trakya İlkeren ve Yalova İncisi çeşitlerine ait kalemler ve 5 BB, Rupestris du Lot, 1103 Paulsen, 41 B ve 110 R anaçları kullanılmıştır. Kalemler Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Araştırma Enstitüsü'nden Anaçlar ise Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir. Kullanılan çeşitlerden Narince üzüm çeşidi ülkemizde en fazla üretilen üç çeşit konumundandır (Çelik, 2011). Diğer çeşitler ise erkencilikleri ile ön plana çıkmaktadır.

Yöntem

Çalışmada kullanılan bitkisel materyaller aşılı asma fidanı üretiminde kullanılan tüm uygulamalara tabi tutulmuşlardır. Öncelikle bitkisel materyalin aşılama zamanına kadar kontrollü koşullarda (sıcaklık ve nem) kalması sağlanmıştır (Gerhardt ve ark., 1971; Ağaoğlu ve ark., 1978). Aşılama zamanında kontrollü koşullardan çıkarılan bitkilere kaybettikleri nemi sağlamak amacı ile anaçlar 2, kalemler 1 gün süre ile oda sıcaklığında su içerisinde bekletilmişlerdir. Aşı öncesi anaçlar ve kalemlere 50 °C de 30 dakika süre ile sıcak su uygulanmıştır (Archbold ve ark., 1997). Devamında sırasıyla; aşılama (masabaşı omega aşı), parafinleme (Actygref, France) ve çam talaşı ile katlama işlemleri yapılmıştır. Aşılı materyaller kaynaştırma odasına (nem oranı %85-95; sıcaklık: 3 gün 28-29 °C, 15 gün 25-26 °C ve 3 gün 22-24 °C; Havalandırma: 12 saatte bir saat) alınmıştır (Çelik, 1983; Akman ve Ilgın, 1987). Kaynaştırma odasından çıkan aşılı materyaller birkaç gün süreyle dışarda bekletilip, temizlenip, II prarafinleme yapılmıştır. Torf ve perlit serada içerisinde harç materyali olarak torf, perlit karışımı (1:1 v/v) bulunan 8 cm x 16 cm ebadındaki tüpler içerisine dikilmiştir (24.04.2017) gerçekleştirilmiştir. Serada gelişimlerini tamamlayan aşılı fidanlara (02.06.2017), düzenli olarak bakım işleri (sulama, anaçtan süren sürgünlerin temizlenmesi v.b) gerçekleştirilmiştir. Elde edilen fidanlarda aşağıdaki özelliklere bakılmıştır.

- Fidan randımanı (%): Alıştırma yerine alınan fidanlarda randıman aşağıdaki formüle göre belirlenmiştir.

$$Randıman\ (\%) = \frac{Alıştırmaya\ çıkarılan\ fidan\ sayısı}{Dikilen\ aşılı\ materyal\ sayısı}\ x100$$

-Kök uzunluğu (cm): Çeliklerde oluşan köklerin uzunlukları dip kısımdan itibaren cetvel ile ölçülmüştür.

-Sürgün-kök kuru ağırlığı (g): Fidan kökleri budama makası ile kesilmiş, yıkanmış ve gölge bir yerde kurutulmuştur. Daha sonra 65 °C

sıcaklıkta etüv içinde sabit ağırlığa gelinceye kadar (~48 saat) bekletilmiş 0.01 g hassasiyetli terazide tartılmıştır.

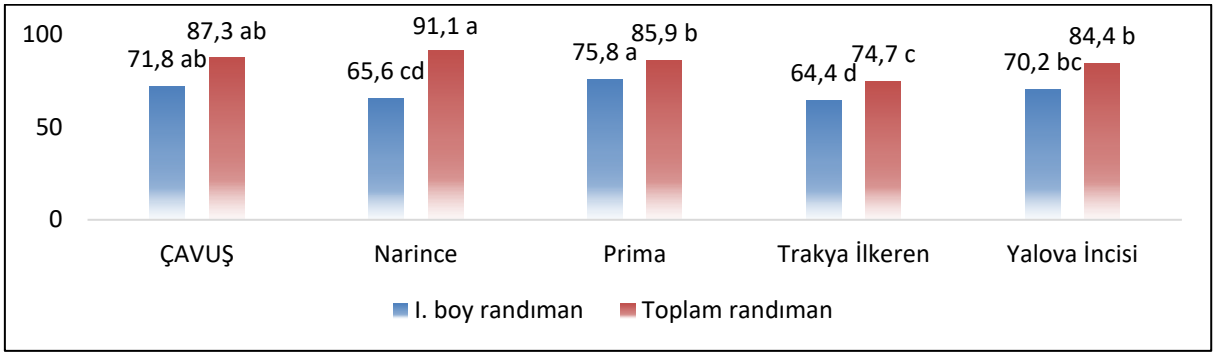
İstatistiki Analizler

5 anaç x 5 çeşit x 3 tekerrür x 30 çelik kullanılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre yapılmış olup elde edilen veriler varyans analizine tabii tutulmuş ve ortalamaların karşılaştırılmasında LSD $_{(0,05)}$ testinden faydalanılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çalışma sonucunda incelenen fidan randıman ve kalite kriterleri bakımından çeşit, anaç ve anaç x çeşit interaksiyonları ayrı ayrı incelenmiştir:

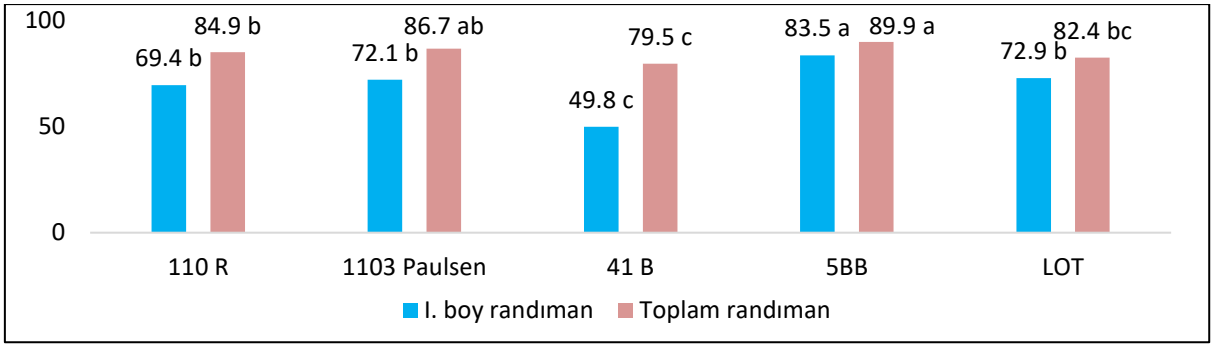
I. boy fidan ve toplam fidan randımanı bakımından; çeşitlere göre anlamlı derecede farklılık ortaya çıkmıştır. I. boy fidan randımanında Prima çeşidi (%78.8) ön planda yer alırken bunu Çavuş (%71.8) ve Yalova İncisi (%70.2) çeşitleri takip etmiştir. Toplam fidan randımanı bakımından ise Narince çeşidi (%91.1) ilk sırada yer almıştır (Şekil 1).



Şekil.1. Çeşitlerin I. boy ve toplam fidan randımanı (%)

Figüre.1. First size and total sapling yield of varieties(%)

Anaçlar düzeyinde de fidan randımanı değerleri I. boy ve toplam fidan randımanı; kullanılan anaca göre anlamlı derecede önemli çıkmıştır. I. boy ve toplam fidan randımanı bakımından 5 BB anacı ön plana çıkarken (%83.5-89.5) kurağa dayanıklı anaçlardan 110 R anacında bu %69.4-84.9, kirece dayanıklılığı ön plana çıkan 41 B anacında ise %49.8-79.5 olarak belirlenmiştir (Şekil 2).



Şekil.2. Anaçlara ait I. boy ve toplam fidan randımanı (%)

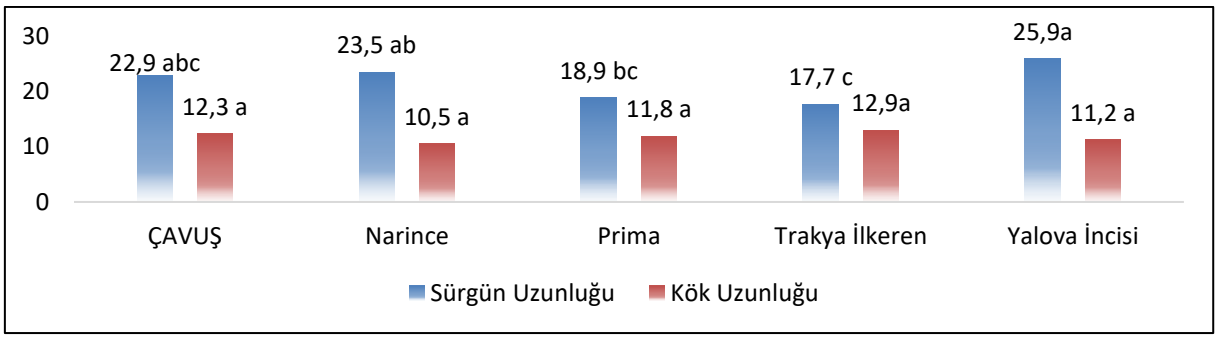
Figüre.2. First size and total sapling yield of rootstock(%)

Fidan kalite parametrelerinden sürgün ve kök uzunluğu ile kuru ağırlıkları hem anaç hem de çeşit düzeyinde anlamlı derecede farklılıklar elde edilmiştir. Çeşitler dikkate alındığında sürgün uzunluğu bakımından Yalova İncisi (25.9 cm), kök uzunluğu bakımından ise Trakya İlkeren (12.9 cm) çeşitleri (Şekil 3); anaçlar dikkate alındığında ise sürgün uzunluğu bakımından 1103 P anacı (25.3 cm), kök uzunluğu bakımından ise 110 R anacı (12.8 cm) (Şekil 4) ön plana çıkmaktadır

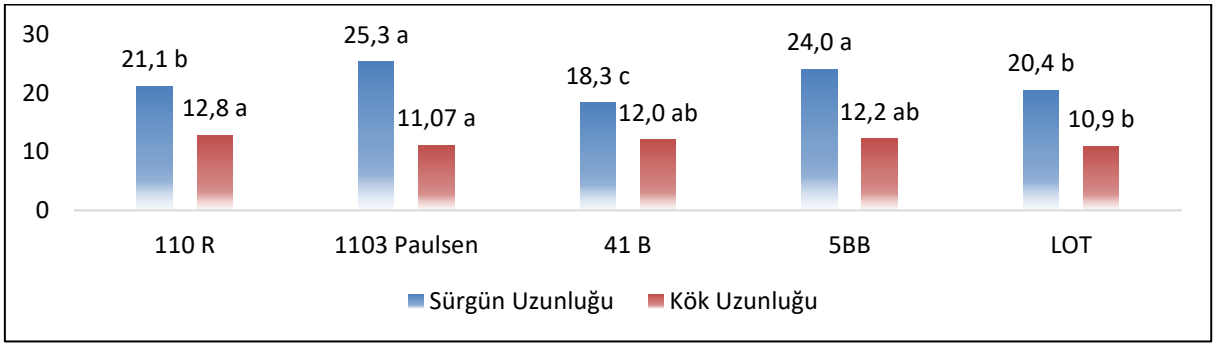
Sürgün ve kök kuru ağılıkları: çeşitler dikkate alındığında Narince çeşidinde sürgün ağırlığı (1.02 g), Prima çeşidinde kök ağırlığı (0.24 g)

(Şekil 5); anaçlar dikkate alındığında 1103 P anacı sürgün ağırlığı (1.04 g), 5 BB anacı kök ağırlığı (0.29) (Şekil 6) bakımından en yüksek değerleri almıştır.

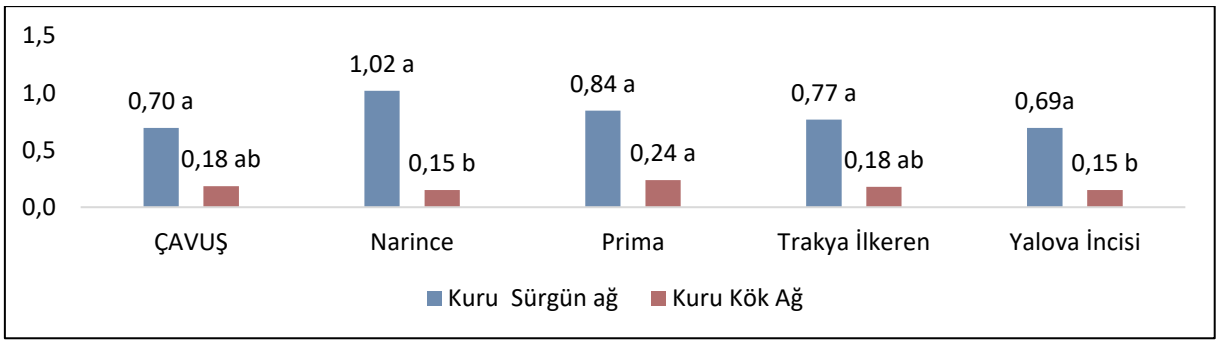
Çalışmada kullanılan anaç ve çeşitlerin fidan randıman ve kalitesine etkisi bahsedildiği gibidir. Ancak aşılı asma fidanı üretiminde anaç ve çeşidin birbiri üzerine etkisinin olduğu bilinmektedir ve bu bağlamda anaç ve çeşit arasındaki interaksiyonun etkisi oldukça önemlidir. Çalışma sonucunda anaç x kalem arasındaki ilişki fidan randımanı ile ilgili parametreler bakımından istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Fidan kalite kriterlerinden ise kuru kök ağırlığı bakımından istatistiki açıdan fark görülmezken sürgün uzunluğu, kuru sürgün ağırlığı, kök uzunluğu açısından istatistiksel fark önemli bulunmuştur. Anaç x çeşit interaksiyonuna ait fidan randıman ve kalite parametrelerine ait değerler Çizelge 1'de gösterilmiştir.



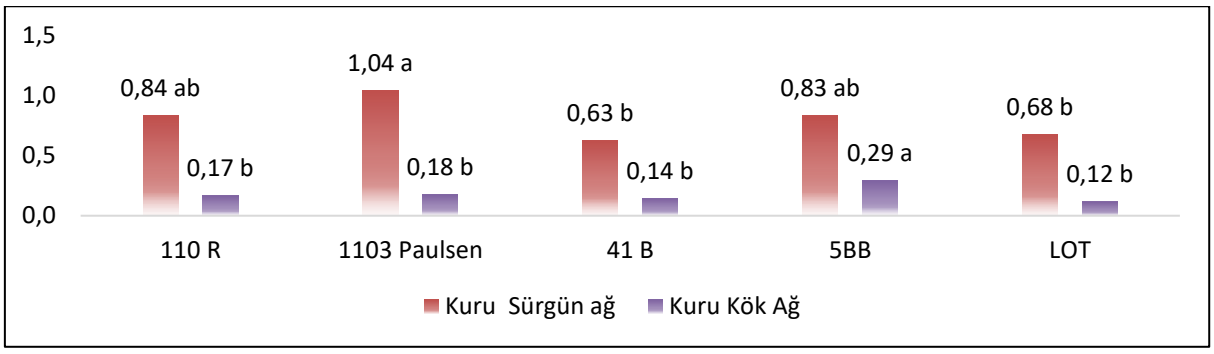
Şekil 3. Çeşitlerin sürgün-kök uzunlukları (cm)
Figüre 3. Shoot-root lengths of varieties (cm)



Şekil 4. Anaçların sürgün-kök uzunlukları (cm)
Figüre 4. Shoot-root lengths of rootstock (cm)



Şekil. 5. Çeşitlerin kuru sürgün ve kök ağırlıkları (g)
Figüre 5. Dry shoot and root weight of varieties (g)



Şekil.6. Anaçların kuru sürgün ve kök ağırlıkları (g)
Figüre 6. Dry shoot and root weight of rootstock (g)

Çizelge.1. Anaç X Çeşit interaksiyonu sonucunda fidan randıman ve kalite parametrelerine ait değerler
Tablo .1. Sapling yield and quality parameters as a result of variety xrootstock interaction

Çeşitler	Anaçlar	I. boy randıman (%)	Toplam randıman (%)	Sürgün Uzunluğu (cm)	Kök Uzunluğu (cm)	Kuru Sürgün ağ (g)	Kuru Kök Ağ (g)
Çavuş	110 R	72,47 b-d	88,03 a-d	25 bc	17,67 a	1,34 ab	0,25 b-d
	1103 Paul	75,9 a-c	91,43 a-c	25,67 bc	9,33 ef	0,66 c-h	0,07 ef
	41 B	51,3 gh	76,82 e-g	15,33 h-j	9 ef	0,38 h	0,09 ef
	5BB	85,3 a	93,07 ab	24 b-d	11,67 b-f	0,63 e-h	0,45 a
	LOT	73,9 a-d	87,51 a-d	24,83 bc	14 a-d	0,46 gh	0,05 f
Narince	110 R	57,2 f-h	87,06 a-e	22 c-e	11 c-f	0,53 f-h	0,12 d-f
	1103 Paul	58,6 e-g	94,62 a	20,33 d-g	9,17 ef	1,2 a-d	0,15 c-f
	41 B	50,06 g-h	95,62 a	23,67 b-d	9 ef	0,96 a-g	0,12 d-f
	5BB	78,57 a-d	90,8 a-c	26,67 b	13 b-e	1,17 a-e	0,25 b-d
	LOT	83,54 a-c	87,51 a-d	25,17 bc	10,5 c-f	1,23 a-c	0,1 d-f
Prima	110 R	80,04 a-d	88,93 a-d	17,83 f-ı	9,83 d-f	1,04 a-f	0,14 c-f
	1103 Paul	83,68 a-c	94,62 a	21,67 c-f	14 a-d	1,07 a-f	0,31 ab
	41 B	52,16 gh	83,04 b-f	16,67 g-ı	14,17 a-c	0,58 f-h	0,22 b-e
	5BB	85,06 ab	89,55 a-d	20 d-g	13 b-e	0,86 b-g	0,3 a-c
	LOT	78,12 a-d	81,69 c-f	18,33 e-ı	8,33 f	0,66 c-h	0,22 b-e
Trakya İlkeren	110 R	69,53 d-f	79,53 d-g	17,17 g-ı	12,5 b-f	0,66 d-h	0,13 d-f
	1103 Paul	70,15 de	74,6 fg	27,17 b	14,17 a-c	1,46 a	0,21 b-f
	41 B	45,14 h	69,59 gh	12,17 j	12,5 b-f	0,59 f-h	0,12 d-f
	5BB	84,89 ab	89,55 a-d	17,67 f-ı	14,67 a-c	0,68 c-h	0,33 ab
	LOT	52,31 gh	60,15 h	14,33 ıj	11 c-f	0,45 gh	0,11 d-f
Yalova İncisi	110 R	67,91 d-f	81,24 c-f	23,5 b-d	13 b-e	0,62 e-h	0,19 b-f
	1103 Paul	72,12 cd	86,24 a-e	31,67 a	8,67 f	0,83b-h	0,14 c-f
	41 B	50,65 gh	72,87 fg	23,67 b-d	15,33 ab	0,62 e-h	0,18 b-f
	5BB	83,67 a-c	86,47 a-e	31,67 a	8,67 f	0,83b-h	0,14 c-f
	LOT	76,51 a-d	95,4 a	19,33 e-h	10,67 c-f	0,58 f-h	0,11 d-f
	LSD 0,05	12,7	10,3	4,1	4,2	0,57	Ö.D

Çizelge 1. de görüldüğü gibi I. boy fidan randımanı bakımından Çavuş/5 BB kombinasyonu (% 85.3) en yüksek değere sahipken, en düşük Trakya İlkeren/41 B (%45.14) kombinasyonun da elde edilmiştir. Sürgün uzunluğu Yalova İncisi/1103 Pa (31.67 cm), Yalova İncisi /5 BB (31.67 cm) kombinasyonları, kuru sürgün ağırlığı Trakya İlkeren /1103 P (1.46 g), kök uzunluğu Çavuş/110 R (17.67 cm) kombinasyonları ön plana çıkmıştır.

Yapılan çalışmalarda çeşitlere ve anaçlara göre fidan randıman değerlerinin farklı olabileceği bildirilmektedir. Çeşit anaç

kombinasyonu ile ilgili yapılan çalışmalarda, bu değer; Cangi ve ark. (1999)'na göre %8.9-73.3; Baydar ve Ece (2005)'ye göre %15.78-59; Dardeniz ve Şahin (2005)'e göre % 13.35-44.61; Bahar ve ark. (2008)'na göre %38.75-60; Şen ve Yağcı (2016)'ya göre %35.8-70; Sucu ve Yağcı (2017)'ya göre %15-54 olduğu bildirilmektedir.

Sonuçlar

Aşılı asma fidanı üretiminde her bir aşama kendi içerisinde önemlidir. Anaç ve çeşidin seçimi de bu önemli aşamalardan birisidir. Kombinasyonlar arasında tam anlamıyla uyum sağlanması her zaman mümkün değildir. Yapılan farklı çalışmalar ile farklı anaç-çeşit kombinasyonlarının kullanılması her bir çeşidin ve anacın uyumu hakkında bilgiler vermektedir.

Sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda toplam fidan randımanı bakımından en yüksek değer Narince /41 B kombinasyonundan (% 95,62) elde edilmiştir. Fidan kalite kriterleri bakımından ise en yüksek değerler sürgün uzunluğu açısından Yalova İncisi /1103 Pa (31, 67 cm), Yalova İncisi /5 BB (31,67 cm) kombinasyonları, kuru sürgün ağırlığı bakımından (1.46 g), kök uzunluğu bakımından Çavuş/110 R (17,67 cm) kombinasyonlarından elde edilmiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar bu çalışma koşulları dönemindeki şartlar göz önünde bulundurularak değerlendirilmelidir. Ayrıca bu sonuçlar tek yıla ait veriler olduğu aynı anaç-çeşit kombinasyonlarının yıl tekrarı yapıldıktan sonra gözlenen bulgulardaki değerlendirme kesinlik kazanacağı dikkatten kaçmamalıdır.

Kaynaklar

Ağaoğlu, Y.S. ve Çelik, H. 1978. Bazı Amerikan Asma Anaçlarında Ethrel Uygulamaları ve Dikim Şekillerinin Köklenme Üzerine Etkileri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı,* Cilt:27, Fasikül L'den Ayrı Basım.

Akman, İ. ve Ilgın, C. 1987. Tüplü Fidan Üretiminde Başarıyı Etkileyen Faktörler, TÜBİTAK *Türkiye 1.FidancılıkSempozyumu Bildirileri* S. 52.

Archbold, D.D., Hamilton-Kemp, T.R., Barth , M.M. ve Langlois, B.E. 1997. Identifying Natural Volatile Compounds That Control Gray Mold (Botrytis cinerea) during Postharvest Storage of Strawberry, Blackberry, and Grape J. *Agric. Food Chem.*, 1997, 45 (10), pp 4032–4037.

Bahar, E., Korkutal, İ., Kök, D. 2008. Hidroponik Kültür Ve Fidanlık Koşullarında Yetiştirilen Aşılı Asma Fidanlarının Karbonhidrat Ve Azot İçerikleri İle Bağdaki TutmaPerformansları Üzerine Araştırmalar *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2008, 21(1), 15-26.

Baydar, N.G. ve Ece, M. 2005. Isparta Koşullarında Aşılı Asma Fidanı Üretiminde Farklı Çeşit/Anaç Kombinasyonlarının Karşılaştırılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9 (3).

Biron, M. 1948. Avrupa Üzüm Çeşitlerinin Türkiye (Trakya) İklimine İntibakları (Acclimatation *Des Cepages Eupeens En Turquei (Thrace*) 1937 A 1947). Tekel Basımevi, İstanbul.

Cangi, R., Doğan, A., Balta, M. ve Yarılgaç, T. 1999. Aşılı Asma Fidanı Üretiminde Farklı Parafin Uygulamalarının Aşı Kaynaşmasının Seyri ve Fidan Randımanı Üzerine Etkileri. *Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, ss.983-988.

Chaves M. M., Zarrouk O., Francisco R., Costa J. M., Santos T., Regalado A. P., et al. . (2010). Grapevine under deficit irrigation: hints from physiological and molecular data. *Ann. Bot*. 105, 661–676.

Çakır, A., Karaca, N., Sıdfar, M., Baral, Ç. ve Söylemezoğlu, G. 2013. Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinin Farklı Amerikan Asma Anaçları ile Aşı Tutma Oranının Belirlenmesi *Yyü Tar Bil Derg (Yyu J Agr Scı)* 2013, 23(3): 229-235.

Çelik, H. 1983. Sera Koşullarında Tüplü Asma Fidanı Üretimi, *Türkiye II. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu*, Manisa s, 3-8..

Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B. ve Söylemezoğlu, G. 1998. Genel Bağcılık,Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi:1,Fersa Matbaacılık, Kızılay-Ankara.

Çelik, S. 2011.Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Bağcılık Kitabı.Cilt:1 Tekirdağ.

Çelik, 2011. Türkiye Bağcılığı ve Asma Fidanı Üretimi-Dış Ticareti İle İlgili Stratejik Bir Değerlendirme

Çoban, H. Ve Kara, S. 2003. Bazı Üzüm (Vitis Vinifera L.) Çeşitlerinin Asma Anaçları İle Aşı Tutma Durumu Ve Fidan Kalitesine Etkileri Üzerine Araştırmalar . *Anadolu, J. Of Aarı* 13 (1), 176 – 187.

Dardeniz, A. ve Şahin, A.O. 2005. Aşılı asma fidanı üretiminde farklı çeşit ve anaç kombinasyonlarının vejetatif gelişme ve fidan randımanı üzerine etkileri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, *Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Dergisi*, Bahçe. 43 (2): 1–9.

Gerhard, R., Cheng–Yung, C. ve Schneider, F. 1971. Probleme Der Reben-Veredlung. *Heft* 8: 9-27.

Jones H G. How do rootstocks control shoot water relations? *New Phytologist* 2012; 194 (2) 301-303

Liu X., Ma J., Liu Z.C. (2011): Phenolic maturity and the estimating methods of winegrapes: a review. In: *Proceedings 7th International Symposium on Viticulture and Enology*, April 20–22, 2011, Shaanxi, China: 82–91

Martinez-Ballesta M. C., Alcaraz-Lopez C., Muries B., Mota-Cadenas C., Carvajal M. (2010). Physiological aspects of rootstock scion interactions. *Sci. Hortic*. 127 112–118.

Morton, L.T. 1979. Translated And Adapted From P. Galet . A Partical Ampelography. *Ithaca And London*, 248 ss.

Sucu, S. Ve Yağcı, A. 2017. Bazı Asma Anaçları ve Bu Anaçlar Üzerine Aşılı Sultani Çekirdeksiz Çeşidinde Fidan Randımanı ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 54 (1):53-59

Şen, A. Ve Yağcı, A. 2016. Tüplü Asma Fidanı Üretiminde Farklı Köklendirme Yerlerinin Fidan Randıman Ve Kalitesi Üzerine Etkileri *Meyve Bilimi/Fruit Science* Cilt (Sayı)/Vol.(Issue): 3(1) Sayfa/Page: 22-28.

Tecchıo, M.A.; Paıolı-Pıres, E.J.; Terra, M.M.; Teıxeıra, L.A.J.; Leonel, S. 2013. Características físicas e acúmulo de nutrientes pelos cachos de 'Niagara Rosada' em vinhedos na região de Jundiaí. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.29, p.621-625

Vršič, S. , Pulko, B., Kocsis, L. 2016. Effects of rootstock genotypes on compatibility, biomass, and the yield of Welschriesling Vol. 43, 2016 (2): 92–99.

Grape Seed Oil Components and Different Usage Areas

Aysel YEŞİLYURT ER[1], Çiğdem ELGİN KARABACAK[2*]

[1]Pamukkale University, Çal Vocational School
*Corresponding author: cekarabacak@pau.edu.tr

Abstract

Grape seeds are by-products of molasses, fruit juice and wine industry. About 38-52% of the marc, which is rich in bio-active components, is the seed. Evaluation of grape seeds and oils is both important in terms of waste management and economics. The amount of oil it contains varies from about 7% to 20%, depending on the species, variety, ripening and harvesting time, climate, soil and growing conditions and processing technology. It has a fairly high value (about 90%) in unsaturated fatty acids and the main component is linoleic acid (72-76%). This oil contains significant amounts of free fatty acids, linoleic acid (C18: 2), oleic acid (C18: 1), linolenic acid (C18: 3), palmitoleic acid (C16: 1), mono and diglycerides. In addition, about 10% of the composition forms palmitic (16: 0) and stearic (18: 0) acids, which are saturated fatty acids. The information on usage areas in medicine, cosmetics, food and livestock sector of the grape seed oil which is beneficial in terms of health during the studies carried out especially in recent years has been compiled.

Key Words*:* Grape Seeds, Grape Seed Oil, Linoleic Acid

Giriş

Asma (*Vitis vinifera* L.), ılıman kuşak bitkisi olup dünya üzerinde 30°-40° kuzey ve güney enlemleri arasında yetişir. Milyonlarca yıl önceye kadar inen köklü bir geçmişe ve büyük bir form zenginliğine sahiptir. Türkiye‟ de üç *Vitis* türü olduğu tespit edilmiştir; *V. labrusca* (kokulu üzüm), *V. sylvestris* (deli asma), *V. vinifera* (asma) (Davis, 1967; Güner, ve Gökyiğit, 2012). Türkiye, bağ alanı ve üzüm üretiminde dünyanın önemli ülkeleri arasında yer almaktadır. Üzüm Türkiye de, 4.169.068 ha alanda, 4.200.000 ton üretim miktarı ile en fazla üretilen meyvelerin başında gelmektedir. Üretimin 2.109.000 tonu sofralık, 1 603.000 tonu kurutmalık ve 488.000 tonu şaraplık olarak değerlendirilmektedir (Anonim, 2018).

Üzüm

Bileşiminde su, şekerler, organik asitler, fenolik bileşikler, pektik maddeler, aroma maddeleri, azotlu maddeler, enzimler, vitaminler ve mineraller bulundurmaktadır (Canbaş, 2003; Jackson, 2003). Üzümün bileşimi üzerine başta üzüm çeşidi olmak üzere toprak ve iklim koşulları, uygulanan teknik ve kültürel işlemler ile özellikle olgunluk derecesi gibi faktörler etkilidir (Yavaş ve Fidan, 1986).

Cibre

Meyve suyu, şarap ve pekmez üretiminde açığa çıkan bir atık olup, %50'si kabuk, %25'i çekirdek ve %25'i üzüm sapından oluşmaktadır (Aktan ve Kalkan, 2000). Ayrıca tartaratlar, alkol, tanen, çekirdek ve renk maddeleri açısından oldukça değerlidir. Gıda endüstrisinde, kompostlaştırılarak bitki beslemede ve silaj katkı maddesi olarak havyan beslenmesinde kullanılmaktadır. Atık posanın %20-26'sını üzüm çekirdekleri oluşturmaktadır (Baydar ve Akkurt, 2001). Dolayısıyla cibre ve üzüm çekirdekleri önemli tarımsal ve endüstriyel atıklardır (Fernandes, et al., 2013).

Üzüm Çekirdeği

Üzüm meyve ağırlığının yaklaşık %20' sini oluşturmaktadır (Akın ve Altındişli 2010). Üzüm çekirdeği sahip olduğu fenolik bileşikler nedeniyle geniş bir yelpazede gram pozitif ve gram negatif bakteriler üzerine antimikrobiyal etkinlik göstermektedir (Jayaprakasha, et al., 2003). Yapılan çalışmalar üzüm çekirdeklerinin içerdiği proantosiyanidin- lerin, E vitamininden

20 kat, C vitamininden ise 50 kat daha güçlü bir antioksidan olduğunu göstermektedir (Shi, et al., 2003; Ho, et al., 2009). Birçok çalışmada bitkisel yağlar (Bondonien, et al., 2000), bisküviler (Reddy, et al., 2005), çeşitli kırmızı ve beyaz et ürünleri (Martinez, et al., 2014; Barretto, et al., 2003) gibi gıdalarda üzüm çekirdeğinin doğal antioksidan olarak kullanımı araştırılmıştır. Pamukkale Üniversitesinin yapmış olduğu çalışmada, pekmez atıklarından elde edilen üzüm çekirdeklerinin toplam fenolik madde ve antioksidan aktivitesinin şarapçılık atıklarından elde edilenlere göre daha zengin ve kaliteli olduğu tespit edilmiştir (Selçuk, vd., 2011).

Üzüm Çekirdeği Yağı ve Yağ Asitleri Bileşenleri

Türk Gıda Kodeksi Bitki Adı ile Anılan Yağlar Tebliği'ne (Tebliğ no: 2012/29) göre üzüm çekirdeğinin yağ asidi bileşimi: miristik asit (C14: 0) %0-0,3, palmitik asit(C16: 0) %5,5-11, stearik asit(C18: 0) %3-6,5, palmitoleik asit(C16: 1) %0-1,2, oleik asit (C18: 1) %12-28, linoleik asit (C18: 2) %58-78, linolenik asit (C18: 3) %0-1 (Anonim 2012).

Üzüm çekirdeği yağı hafif meyvemsi lezzete ve turunçgil kokuları veren monoterpenlere ve yüksek dumanlanma sıcaklığına (216,7°C) sahiptir. Kolay sindirilebilmekte ve kızartma yağı olarak kullanıldığında viskozitesini koruya-bilmektedir. Yağ kalitesinde önemli bir rol oynayan doymamış yağ asitleri, üzüm çekirdeği yağının yaklaşık %90'lık kısmını oluşturmakta olup yaklaşık %10'unu ise doymuş yağ asitleri oluşturmaktadır. (Hanganu, vd., 2012; Karaman, vd., 2015).

Üzüm çekirdek yağı E vitamini (0.8-1.2 g/kg), C vitamini ve beta karoten içermektedir. Bu yağın doymamış yağ asidi bakımından ve özellikle linoleik asit açısından zengin olduğu bildirilmektedir (Cao and Ito, 2003). Üzüm çekirdeği yağının %0.8-1.5 sabunlaşmayan lipidleri, beta sitosterol, kampesterol ve stigmasterol gibi antioksidan aktivitesi yüksek başlıca esterolleri içerdiği için peroksidasyona karşı dayanıklı olduğu belirtilmektedir (Luque-Rodriguez, et al., 2005).

Üzüm çekirdeği yağının yağ asitleri kompozisyonunun %89' undan fazlasını doymamış yağ asitleri oluşturmaktadır. Bu yağ asitlerin de çoğu esansiyel yağ asitleridir (Davidov-Pardo and McClements., 2015).

Akın ve Altındişli' nin 2010 da yaptığı araştırmada, farklı üzüm çeşitleri arasında toplam doymuş yağ miktarı, %11- 14 arasında ve Tekli-çoklu doymuş yağ asitleri toplamının %86-90 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Doymuş yağ asidi miktarları, tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri miktarından daha düşük olarak belirlenmiştir. Yağ asitleri içinde en yüksek yağ asidi linoleik asit (C18:2) olarak bulunmuş, bunu oleik asit (C18:1), palmitik asit (C16:0) ve stearik asit (C18:0) takip etmiştir. Diğer yağ asitleri arasında, miristik asit (C14:0), margarik asit (C17:0), araşidik asit (C20:0), behenik asit (C22:0), lignoserik asit (C24:0), palmitoleik asit (C16:1), margaroleik asit (C17:1), eikosanoik asit (C20:1) ve linolenik asit (C18:3) yer almaktadır ve bu yağ asitlerinin miktarları oldukça düşük bulunmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Üzüm Çekirdeklerinin yağ asidi (%), toplam yağ (%) ve fenolik madde içerikleri (mg GAE/kg ekstrakt)

Yağ Asitleri	Emir *	Gök Üzüm	Kara Dimrit	LSD(%5)
C14:0	0.12 ab	0.16 a	0.09 b	0.04
C16:0	8.08 b	6.96 c	8.60 a	0.08
C17:0	0.10 b	0.15 a	0.09 b	0.04
C18:0	5.63 a	4.09 c	4.86 b	0.73
C20:0	0.13 b	0.15 ab	0.18 a	0.04
C22:0	0.13 a	0.17 a	0.09 b	0.04
C24:0	0.12 b	0.18 a	0.08 c	0.04
Toplam Doymuş Yağ Asidi Miktarı (Σ SFA)	14.31	11.86	13.99	-
C16:1	0.10 b	0.16 a	0.10 b	0.02
C17:1	0.10 b	0.15 a	0.08 b	0.02
C18:1	17.51 b	19.84 a	17.40 b	0.26
C18:1 trans	0	0	0	0
C20:1	0.15 a	0.17 a	0.13 a	0.05
C22:1	0	0	0	0
Tekli Doymuş Yağ Asidi Miktarı (Σ MUFA)	17.86	20.32	17.71	-
C18:2	67.63 a	66.45 a	66.74 a	2.92
C18:2 trans	0	0	0	0
C18:3	0.77 a	0.39 b	0.44 b	0.20
Çoklu Doymuş Yağ Asidi Miktarı (Σ PUFA)	68.40	66.84	67.18	-
Toplam Yağ İçeriği	8.50 a	6.31 c	6.80 b	0.18
Toplam Fenolik Madde Miktarı	71192.96 c	87031.32 a	83927.18 ba	646.74

* Aynı sütunda farklı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (LSD<0.05)

Benzer bir çalışmada V. vinifera L.‟ nin çekirdeğinde yetişme sürecine ve bitki özelliklerine bağlı olarak % 11- 27 arasında değişen miktarda sabit yağ ve yağ asitleri (linoleik asit, oleik asit, linolenik asit, palmitik asit, stearik asit), steroller ve tokoferol içerdiği belirlenmiştir (Demiryürek, 2006).

Baydar ve Akkurt (2001) 18 farklı üzüm çekirdeğinin yağını incelemişler ve üzüm çekirdeğinin %11.6-%19.6 yağ içeriğine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Üzüm çekirdeğinde doymamış yağ oranının %86'nın üzerinde olduğu belirlenmiştir. Bileşimindeki doymuş yağ asitleri miktarı ender olarak % 15‟i aştığı için, yüksek oranda doymamışlık özelliği göstermektedir. Üzüm çekirdeği yağının ihtiva ettiği esansiyel yağ asiti (C18:2), tüketimi fazla olan diğer bitkisel yağlara kıyasla daha yüksektir. Bu durum insan sağlığı açısından oldukça uygundur (Uslu ve Dardeniz, 2009).

Üzüm Çekirdeği Yağ Oranına Etki Eden Faktörler

Üzüm Çeşidi ve Yetiştirme Koşulları

Üzüm çekirdeğinin yağ içeriği üzümün çeşidine göre değişmektedir (Luque-Rodr´ıguez, et al., 2005). Üzüm çekirdeği yağ miktarı, biyoaktif bileşenleri ve aroma profilleri elde edildikleri üzümün cinsine göre farklılıklar göstermektedir (Sabir, vd., 2012; Fernandes, vd., 2013).Üzümlerin olgunluk evresinde çekirdeklerinin farklı oranlarda yağ bulundurabilecekleri gibi hasat döneminden önceki evrelerde de farklı miktarlarda yağ oranlarına sahip olduğu ve çekirdeğin içerisinde bulunan yağ miktarının olgunlaşma süresince nem miktarıyla ters orantılı olduğu belirtilmiştir (Rubio, vd., 2009).

Yağ miktarındaki değişim olgunlaşma etkisinin yanı sıra, nem miktarı, toprağın yapısı lipoksigenaz gibi enzimlerin aktiviteleri ve mevsimsel koşullar gibi unsurlara da bağlıdır (Podolyan, et al., 2010).

İşleme Teknolojisi

Çekirdeklerden elde edilecek yağın miktarı, ekstraksiyon yöntemine ve eğer kullanılıyorsa, çözücünün cinsine göre de ciddi oranda farklılıkar göstermektedir. İçerdikleri yağ miktarı, genellikle çözücü destekli ekstraksiyon (soxhlet, goldfisch, vb.), çözücüsüz soğuk pres ekstraksiyonu (mekanik ram pres, mekanik öğütücü sistemler), enzim destekli sulu ekstraksiyon veya yağların fiziksel ve kimyasal yapısını temel alan enstrümental yöntemlerle (mikrodalga, ultrases, süperkritik sıvı, kızılötesi, X- ışını emilimi) belirlenmekedir (Azmir, et al., 2013; Malicanin, et al., 2014). Sıcaklık ve basınç gibi parametrelere hassas olan biyoaktif bileşenlerin kaybına sebep olmadan ekstraksiyon verimi yüksek uygun işleme teknolojisi kullanılmalıdır.

Üzüm Çekirdeği Yağının Farklı Kullanım Alanları

Tıp, İlaç ve Kozmetik Alanda Kullanımı

Üzüm çekirdeğinin yararlı etkileri 1947 yılında Jack Masquelier tarafından keşfedilmiş olup 1950'de üzüm çekirdeği “Resivit” olarak bilinen ve Fransa'da satılan ilk damar koruyucu ilaç olarak kullanılmaktadır.

Yüksek miktardaki doymamış yağ asidi oranı, üzüm çekirdeği yağını yüksek kaliteli besinsel yağ yapmaktadır. Bu sebeple üzüm çekirdeği yağı kanın pıhtılaşmasını sağlamakta, kalp ve damar hastalıklarının oluşumunu önlemekte, serumdaki kolesterolü azaltmakta ve otonom sinirlerin düzenlenmesini sağlamaktadır (Luque-Rodr´ıguez, et al., 2005).

Kore‟de yapılan bir çalışmada Chung ve arkadaşları (2003), yumurtalıkları alınmış dişi farelerin kan lipit profilleri ve kemik dayanıklılığı üzerinde izoflavonla beraber üzüm çekirdeği yağının etkisini araştırmışlar, yağın gelecekte bu alanda kullanabilmek için potansiyel teşkil ettiğini belirtmişlerdir. Güney Kore‟ de fareler üzerinde yapılan bir araştırmada üzüm çekirdeği yağı, perilla yağı veya mısır yağı ile yapılan diyetin sıçanların lipit yapılarına ve karaciğer dokusundaki yağ asidi bileşimine etkisi incelenmiş, elde edilen bulgular; üzüm çekirdeği yağının karaciğer yağ asidi bileşimi üzerinde açık bir diyet etkisi olduğunu göstermiştir.

Kozmesötik bileşikler üzerinde yapılan bir araştırmada, tahriş olan cildin onarımı için,

derideki su kaybının, ağrı ve sızının engellenmesi gerektiği belirtilerek, mineral yağlar ve üzüm çekirdeği yağı içeren ürünlerle tedavinin sağlanabileceği belirtilmiştir. Üzüm çekirdeği yağının tedavide cilt problemleriyle ilgili önemli uygulama alanları bulunmaktadır. Yüz nemlendiricisi ve cilt tedavisi için kullanılan ürünler, el-yüz temizleyici krem ve losyonlar, vücut yağı, gençleştirici ürünler, göz çevresi bakım kremleri, traş sonrası bakım kremleri, banyo yağları, vücut temizleyicileri, bebek yağları, varis tedavisi için hazırlanan ürünler, şampuanlar, dudak koruyucuları, ayak bakım ürünleri, saç bakım ürünleri, güneş koruyucu ürünler, akne için kullanılan preparatlar ve vücut sıkılaştırıcı losyonların içeriklerinde üzüm çekirdeği yağı kullanılmaktadır (Demiryürek, 2006).

Üzüm çekirdeği yağı tokoferol ve fitesteroller gibi antioksidanlarca da zengindir (Davidov-Pardo and McClements, 2015). Üzüm çekirdeği yağında bulunan bileşiklerin antioksidan aktiviteleri, bu yağı peroksidasyona karşı dirençli kılmaktadır. Bundan dolayı üzüm çekirdeği yağı, kozmetik bileşeni olarak kuru cildin tedavisi için ve yaşlanmaya karşı koruma amaçlı kullanıma uygundur. Cildin pH' sını dengelemeye yardımcı olmaktadır. Hipoalerjeniktir, cildi tahriş etmez, tahriş olan cildi yatıştırmakta ve pürüzsüz yapmaktadır (Luque-Rodr´ıguez, et al., 2005).

Üzüm çekirdeği cildin bağ dokusunda bulunan kollajeni sağlamlaştırır. Deriyi dinçleştirdiği için kozmetik sanayinde merhem olarak da kullanılmaktadır. Üzüm çekirdeği damarların kollajen dokusunu sağlamlaştırdığı için damar sertliği ve damar sertliği ile ilgili birçok hastalığı önlemektedir. Hipertansiyon, kalp krizi ve felç olasılığını azaltmaktadır. Diyabetli ve varisli kişilere son derece faydalıdır. Üzüm çekirdeği histamin salgısını azaltarak alerji durumunu engellemektedir (Anonim, 2014).

Gıda ve Katkı Maddesi Olarak Kullanımı

Uslu ve Dardeniz (2009)'in 12 farklı üzüm çeşidiyle yaptıkları çalışmada üzüm çekirdeği yağlarının, % 8.40-% 6.51 palmitik asit (16:0), % 16.10-% 11.62 oleik asit (18:1), % 77.59-% 72.50 linoleik asit (18:2), % 3.86-% 3.07 stearik asit (16:0), % 0.46-% 0.11 linolenik asit (18:3) ve % 0.68-% 0.10 araşidik asit (20:0) içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Yağların doymamışlık oranı ise % 88.10 ile % 90.12 arasında değişim göstermiştir. Bu yönüyle de üzüm çekirdeği yağı iyi bir yemeklik yağ niteliğine sahiptir. İçerdiği doğal antioksidanlar nedeniyle Fransa"da salata yağı olarak kullanılmaktadır (Yıkar ve ark 2008).

Üzüm çekirdeği gıdalarda lipit oksidasyonu önlemek ve gıdaya fonksiyonel özellik katmak amacıyla gıda katkı maddesi olarak değerlendirilmektedir Lorenzo, et al., 2013).

Gıda endüstrisinde gıdaların raf ömrünü uzatmada sentetik antioksidanlara alternatif olarak kullanılmaktadır (Baydar, vd., 2007).

Reddy ve ark. (2013) %0,1 oranında üzüm çekirdeği yağının et ürünlerine ilavesinin raf ömrünü arttırdığı, sentetik antioksidan olan BHA'ya kıyasla iyi bir doğal antioksidan olarak rol oynadığı vakum ve aerobik koşullarda mikrobiyolojik kaliteye olumlu etki gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Özalp ve ark. (2011) dondurarak depolanan balığın dondurma süresince üzüm çekirdeği yağının balıktaki lipit oksidasyonuna etkisini incelemiş, lipit oksidasyonunu kontrol altına aldığını belirlemiştir.

Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümünün yaptığı, kırmızı üzüm çekirdeği yağının sosisler de kalite kriterleri üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada; Sosis formülasyonlarına üzüm çekirdeği unu %0, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5 ve 3 oranlarında, üzüm çekirdeği yağı %0, 2, 4, 6, 8, 10 oranlarında ilave etmişler ve tekstür sonuçlarına göre üzüm çekirdeği yağı ilavesi ile ürünlerin genel olarak daha yumuşak hale geldiğini belirlemişlerdir (Özvural ve Vural., 2008).

Havyan Beslenmesinde Kullanımı

Rumen Simülasyon Tekniği (Rusitec) kullanarak üzüm çekirdeği ekstraktının rumen mikroorganizmalarının fermantasyon aktivitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, sonuç olarak üzüm çekirdeği ekstraktının rumen mikroorganizmalarının fermantasyon aktivitesi üzerine etki ettiği belirlenmiştir (Öztürk, vd., 2011).

Üzüm çekirdeği yağının kahverengi yumurtacılarda yumurtlama performansı, yumurta kalitesi ve yumurta kolesterolü üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; %2 üzüm çekirdeği yağı ilavesi ak yüksekliği, ak indeksini artırmış, ak genişliği, plazma glukoz ve kolesterol düzeyi ile yumurta sarısı kolesterol düzeyini düşürdüğü tespit edilmiştir (Özgan, 2008).

Hasat Sonrası Muhafazada Kullanımı

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümün de yapılan Yüksek Lisans çalışmasında; üzüm çekirdeği yağının sofralık üzüm muhafazasında SO_2'ye alternatif olabilme nitelikleri araştırılmıştır. SO_2 uygulamaları üzümlerde sülfit kalıntıları bırakabilmekte ve bu kalıntılar insanlarda alerjik etkilere yol açabilmektedir. Son yıllar da meyve ve sebzelerin muhafazasında çürümelerin azaltılması amacıyla SO_2'e alternatif yöntemler ön plana çıkmaktadır. Bu araştırmada 'Alphonse Lavallée' ve 'Antep Karası' üzüm çeşitlerinin soğukta muhafazası üzerine farklı dozlardaki üzüm çekirdeği yağlarının (0.5g/L, 1g/L, 2g/L) etkileri belirlenmiş olup sonuçta üzüm çekirdeği yağının her iki üzüm çeşidinde de, 40 günlük muhafaza sürecinde, tüm kalite özellikleri bakımından SO_2 uygulamaları ile eşdeğer koruma sağladığı belirlenmiştir (Yazar, K., 2013).

Sonuçlar

Üzüm üretimi için uygun ekolojik koşullara sahip ülkemiz, birçok farklı üzüm çeşidi ve artan üzüm üretim kapasitesiyle üzüm çekirdeği yağı alanında gelişime açık bir ülkedir. Doğal kaynakların tükenmeye başlamasıyla hem ekonomik hem de çevresel açıdan her atığın değerlendirilmeye çalışıldığı günümüzde, giderek büyüyen geri dönüşüm zincirinde yerini almakta olan üzüm çekirdekleri, gün geçtikçe ülkemiz için büyük önem kazanmaktadır. Son zamanlarda yapılan çalışmalar üzüm çekirdeği ve yağının insan sağlığı açısından birçok faydalı biyoaktif bileşen içerdiğini başta kozmetik ve ilaç sektörleri olmak üzere birçok kullanım alanına sahip olduğunu göstermektedir.

Kaynaklar

Anonim, 2012. Türk Gıda Kodeksi Bitki Adı Gle Anılan Yağlar Tebliği, Tebliğ No: 2012/29. 12 Nisan 2012, Resmi Gazete.

Anonim, 2014. Kara Üzüm Çekirdeği. http:/beslenme bulteni.com / beslenme/?p=475 (19.12.2014).

Anonim, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu. "Üzüm Üretim Miktarları" http://www.tuik.gov.tr (9.03.2018).

Akın, A., Altındişli, A., 2010. Emir, Gök Üzüm ve Kara Dimrit Üzüm Çesitlerinin Çekirdek Yağlarının Yağ Asidi Kompozisyonu ve Fenolik Madde İçeriklerinin Belirlenmesi Akademik Gıda 8(6) (2010) 19-23.

Aktan, N., Kalkan, H., 2000. Şarap teknolojisi. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Kavaklıdere Eğitim Yayınları No: 4, Ankara, 614.

Azmir, J., Zaidul, I.S.M., Rahman, M.M., Sharif, K.M., Mohamed, A., Sahena, F., Jahurul, M.H.A., Ghafoor, K., Norulaini, N.A.N., Omar, A.K.M., 2013. Techniques for extraction of bioactive compounds from plant materials. J Food Eng, 117: 426-436.

Bandonien, D., Pukalskas, A., Venskutonis, P.R., Gruzdien, D., 2000. "Preliminary Screening of Antioxidant Activity of Some Plant Extracts in Rapeseed Oil". Food Research International, 33 (9), 785-791, 2000.

Barretto, A.C.S., Ida, E.I., Silva, R.S.F., Tores, E.A.F.S., Shimokornaki, M., 2003. "Empirical Models for Describing Poultry Meat Lipid Oxidation İnhibition by Natural Antioxidants". Journal of Food Composition and Analysis, 16(5), 587-594.

Baydar, N.G., Akkurt, M., 2001. Oil Content and Oil Quality Properties of Some Grape

Baydar, N.G., Özkan, G., Yaşar, S., 2007. Evaluation of the antiradical and antioxidant potential of grape extracts. Food control, 18(9), 1131-1136.

Canbaş, A., 2003. Şarap Teknolojisi ders notları. 192 s. Adana (basılmamış).

Cao, X., Ito, Y., 2003. Supercritical fluid extraction of grape seed oil and subsequent separation of free fatty acids by high-speed counter-current chromatography. J Chromatogr A, 1021: 117-124.

Chung, H., Choe, C., Lee, J., Park, W. and Kang, M., 2003. The effect of isoflavone and/or grape seed oil supplementation on blood lipid profiles and bone strength in ovariectomized female rats. Korean J Nutr. 36 (7): 667-674.

Davidov-Pardo, G., McClements, D.J., 2015. Nutraceutical delivery systems: Resveratrol encapsulation in grape seed oil nanoemulsions formed by spontaneous emulsification. Food Chemistry 167: 205–212.

Davis, P.H., 1967. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol: 2, University Pres, Edinburgh.

Demiryürek, İ., 2006. Vitis vinifera L. Çekirdek Yağının Fitoterapide Değerlendirilmesi Farmakognozi Anabilim Dalı; Ankara 2006)

Fernandes, L., Casal, S., Cruz, R., Pereira, J.A., Ramalhosa, E., 2013. Seed oils of ten traditional Portuguese grape varieties with interesting chemical and antioxidant properties. Food Research International 50: 161–166.

Güner, A., Gökyiğit, N., 2012 Türkiye Bitkileri Listesi Damarlı Bitkiler Botanik Bahçesi Yayınları Flora Dizisi

Hanganu, A., Todaşcă, M.C., Chira, N.A., Maganu, M., Roşca, S., 2012. The compositional characterisation of Romanian grape seed oils using spectroscopic methods. Food Chem 134: 2453–2458.

Ho, L., Yemul, S., Wang, J., Pasinetti, G.M., 2009. "Grape Seed Polyphenolic Extract as a Potential Novel Therapeutic Agent in Tauopathies". Journal of Alzheimer's Disease, 16(2), 433-439.

Jackson, R.S., 2003. Grapes, In: Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition, Ed: Trugo L, Finglas P.M., Academic Press, 2957-2967.

Jayaprakasha, G.K., Selvi, T., Sakariah, K.K., 2003. Anitbacterial and antioxidant activities of grape (Vitis vinifera) seed extracts, Food Res Int. 36, 117-122.

Karaman, S., Karasu, S., Tornuk, F., Toker, O. S., Geçgel, Ü., Sağdıç, O., Özcan, N., Gül, O., 2015. Recovery potential of cold press byproducts obtained from the edible oil industry: Physicochemical, bioactive, and antimicrobial properties. J Agric Food Chem 63: 2305–2513.

Lorenzo, J. M., González-Rodríguez, R.M., Sánchez, M., Amado, I.R., Franco, D., 2013. Effects of natural (grape seed and chestnut extract) and synthetic antioxidants (buthylatedhydroxytoluene, BHT) on the physical, chemical, microbiological and sensory characteristics of dry cured sausage "chorizo". Foodresearch international, 54(1), 611-620.

Luque-Rodr´ıguez JM, Luque de Castro M.D., P´erez-Juan, P., 2005. Extraction of fatty acids from grape seed by superheated hexane. Talanta 68 : 126–130.

Malicanin, M., Rac, V., Antic, V., Antic, M., Palade, L.M., Kefalas, P., Rakic, V. 2014. Content of antioxidants, antioxidant capacity and oxidative stability of grape seed oil obtained by ultra sound assisted extraction. J Am Oil Chem Soc, 91: 989-999.

Martinez, J., Nieto, G., Castillo, J., Ros, G., 2014. "Influence of in Vitro Gastrointestinal Digestion and/or Grape Seed Extract Addition on Antioxidant Capacity of Meat Emulsions". Food Science and Technology, 59(2), 834-840.

Özalp, Ö., B., Eren, M., Pala, A., Özmen, İ., Soyer, A., 2011. Effect of plant extracts on lipid oxidation during frozen storage of minced fish muscle. International Journal of Food Science & Technology, 46(4), 724-731.

Özgan, A., 2008. Fonksiyonel Yumurta Eldesinde Üzüm Çekirdeği Yağının Kullanım Olanakları.

Çukurova Ünv. Zootekni Ana Bilim Dalı, Yüksek lisans tezi. 58 sayfa.

Öztürk, H., Demirtaş, A., Salgırlı, Y., Meral, Ö., Pişkin, İ., Emre, B., Fidancı, U.R., 2011. Üzüm çekirdeği ekstraktının rumen mikroorganizmalarının fermantasyon aktivitesi üzerine in vitro etkileri. Etlik Vet Mikrobiyol Derg, 22, 1-6.

Özvural, E.B., Vural, H., 2008. Kırmızı Üzüm Çekirdegi Unu ve Yagının Sosislerin Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi. Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs 2008, Erzurum. sayfa 583-586.

Podolyan, A., White, J., Jordan, B., Winefield, C., 2010. Identification of the lipoxygenase gene family from *Vitisvinifera* and biochemical characterisation of two 13-lipoxygenases expressed in grape berries of Sauvignon Blanc. *Funct Plant Biol* 37: 767–784.

Reddy, V., Urooj, A., Kumar, A., 2005. "Evaluation of Antioxidant Activity of Some Plant Extracts and Their Application in Biscuits". Food Chemistry, 90(1-2), 317-321.

Reddy, G. B., Sen, A.R., Nair, P.N., Reddy, K.S., Reddy, K.K., Kondaiah, N., 2013. Effects of grape seedextract on the oxidative and microbial stability of restructured mutton slices. Meat science, 95(2), 288-294.

Rubio, M., Alvarez-Orti, M., Alvarriz, A., Femandez, E., Pordo, J.E., 2009. Characterization of oil obtained from grape seeds collected during berry development. J. Agric Food Chem. 8;57(7):2812-5.

Sabir, A., Unver, A. Kara, Z., 2012. The fatty acid and tocopherol constituents of the seed oil extracted from twenty-one grape varieties (Vitis spp.). Journal of the Science of Food and Agriculture, 92(9), 1982-1987.

Selçuk, A.R., Demiray. E., Yılmaz, Y., 2011. Antioxidant Activity of Grape Seeds Obtained from Molasses (Pekmez) 9(%) and Winery Production Akademik Gıda 39-43.

Shi, J., Yu, J., Pohorly, J.E., Kakuda, Y., 2003. "Polyphenolics in Grape Seeds-Biochemistry And Functionality". Journal of Medicinal Foods, 6(4), 291-299, 2003.

Uslu, A., Dardeniz, A., 2009. Bazı Üzüm Çeşitlerinin Çekirdeklerindeki Yağ Asitleri Bileşenlerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 23 (48): 13-19.

Yavaş, I., Fidan, Y., 1986. Üzümün İnsan Beslenmesindeki Değeri. "Gıda Sanayinin Sorunları ve Serbest Bölgenin Gıda Sanayine Beklenen Etkisi" Sempozyumu, 15-17 Ekim 1986, 225- 236. Adana.

Yazar, K., 2013. Üzüm (Vitis vinifera L.) Çekirdeği Yağının Sofralık Üzüm Muhafazasına Etkileri. Selçuk Ünv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 179 syf.

Yıkar, E., Sahakyan, L., Akgün, N., 2008. Gıda Sektörü Atıklarından Süperkritik Karbondioksit ile Yağ Eldesi. III. Çevre Sorunları Kongresi, Fatih Üniversitesi, İstanbul, syf. 47-53, 15- 16 Mayıs.

Nutrition, Chlorophyll and Leaf Area Levels of Different Vineyard Varieties in Marginal Land

Muzaffer KIRPIK[1], Gökhan BÜYÜK[1*], Armağan KAYA[2], Ceren A. BAYRAM[1], Ahmet ÇELİK[1], Erhan AKÇA[3]

[1]Adıyaman University, Kahta Vocational School
[2]Alanya Alaaddin Keykubat University, Alanya Engineering Faculty
[3]Adıyaman University, Technical Sciences Vocational School
*Corresponding author: gbuyuk@adiyaman.edu.tr

Abstract

This study was carried out in order to determine the chlorophyll density (SPAD values), leaf area values and plant nutritional status of different American vine species and to approach grape growing in the region. The trial was carried out between 2014 and 2015 at the Agricultural Research and Land Application Management Center of Adiyaman University, which represents the soil and land conditions of the region. SPAD values measured in 13 different variants have varied between 30.8-39.1. When the average SPAD values were examined, it was measured as 38.1 in Bogazkere as the second highest, lowest in Yalova İncisi and 30.8 in Royal type, respectively, in the highest group with 39.1 in Buffalo Eye type. Leaf area measurements have ranged from 126.6 to 198 cm^2. As the ripening period has lengthened, the leaf area also has increased. At a significance level of 0.01, significant correlations were found between chlorophyll and nitrogen; between leaf area and Mg; and between K / Mg and K. In addition, significant correlations between Fe and P were found at a significance level of 0.05. While the amount of K in the soil was sufficient, the plant have been inadequately measured. Despite lack of Fe and Zn in soil, only Zn deficiency has been detected in plants. In order to solve these problems without using chemical fertilizers, Perlette, Trakya İlkeren and Yalova İncisi, which have higher and earlier concentrations in the plant, should be used.

Key Words: Leaf area, organic farming, SPAD, vineyard, plant nutrient element

Marjinal Arazilerdeki Farklı Asma Çeşitlerinin Beslenme, Klorofil ve Yaprak Alanı Düzeyleri

Özet

Bu çalışma, farklı Amerikan asma çeşitlerinin klorofil yoğunlukları (SPAD değerlerinin), yaprak alanı değerleri ve bitki besleme durumlarını belirleyerek bölgedeki üzüm yetiştiriciliğine bir yaklaşım getirilmesi için yapılmıştır. Deneme 2014-2015 yılları arasında bölgenin toprak ve arazi koşullarını temsil eden Adıyaman Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Arazi Uygulama Yönetimi Merkezinde yürütülmüştür. 13 farklı çeşitte ölçülen SPAD değerleri, 30.8-39.1 arasında değişkenlik göstermiştir. Ortalama SPAD değerleri incelendiğinde, sırasıyla Manda gözü çeşidinde 39.1 ile en yüksek grupta, Boğazkere'de 38.4 ile ikinci en yüksek, en düşük ile de Yalova incisi ve Royal çeşidinde 30.8 ölçülmüştür. Yaprak alanı ölçümleri 126.6 ile 198 cm^2 arasında değişmiştir. Olgunlaşma dönemi uzadıkça, yaprak alanı da artmıştır. 0.01 anlamlılık düzeyinde Klorofil ile Azot arasında; yaprak alanı ve Mg arasında; K/Mg ile K arasında önemli korelasyonlar bulunmuştur. Ayrıca, 0.05 anlamlılık düzeyinde ise Fe ile P arasında önemli korelasyonlar bulunmuştur. Toprakta K miktarı yeterli düzeyde iken, bitkide yetersiz ölçülmüştür. Toprakta Fe ve Zn eksikliği olmasına rağmen bitkilerde Zn eksikliği tespit edilmiştir. Bu problemlerin kimyasal gübre kullanılmadan çözülmesi için, bitkideki konsantrasyonları daha yüksek ve erkenci çeşit olan Perlette, Trakya İlkeren ve Yalova İncisinin kullanılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bağcılık, SPAD, yaprak alanı, organik tarım, bitki besin elementi

Giriş

Bağcılık için uygun iklime özelliklerine sahip olan Türkiye 467 000 ha bağ alanı ile 4 175 000 ton üretimle dünyada 5. sıradadır (TÜİK, 2014). Ülkede bağ-bahçe tarımı yapılan alanların % 16.3'ü bağlarla kaplıdır. Güneydoğuda eski

genişlikte olmasa da bağcılığın geliştirilmesi için yoğun çalışmalar artarak devam etmektedir. Bütün çalışmalar kıraç alanların değerlendirilmesi, üretici ve ulusal ekonomiye katkı sağlamaktır (Çelik ve ark., 2005).

Yaprak analizleri, bitkilerin beslenme durumlarının saptanmasında tüm dünyada güvenle kullanılan standart bir yöntemdir. Ancak, yaprak analizlerinin vejetatif gelişme döneminin ortasında yapılmasından dolayı beslenme hatalarının düzeltilmesinde kimi zaman geç kalınmasına yol açmaktadır (Uçgun ve ark., 2013). Bölgede bağ alanları genellikle kıraç, eğimli ve sığ arazilerde başka bir tanımla marjinal topraklarda yapılmaktadır. Bu alanlar beklenildiği üzere genellikle bitki besin elementi yönünden yoksul topraklardır. Düşük verim nedeniyle gelirleri az olan üreticiler bağlarının beslenme durumlarının ek masraf yaratacağı nedeniyle toprak ve bitki analizlerinden kaçınmaktadırlar. Bu nedenle arazi koşullarında gerecek zamanlı hızlı ve güvenilir yöntemlerin kullanılarak en azından fikir edinilebilmesi gerekliliği doğmaktadır.

Klorofilmetre (SPAD 502) okumaları ile üzüm yapraklarındaki total azot içeriği ve tahmini üzüm verimleri için kullanılmaktadır (Gözlemeci, 2013). Çalışmalar Fe ve P içeriği ile yapraklardaki klorofil arasındaki ilişkilerin belirlenebileceği yönünde veriler sağlamaktadır. Klorofilin merkezinde yer alan magnezyumunda klorofil metre okumalarıyla ilişkisi bulunmaktadır (İncesu, 2011).

Asma yapraklarında klorofil miktarlarında oluşan değişimleri klorofilmetre aleti (SPAD) kullanarak saptamışlardır. Chardonnay üzüm çeşidinin yapraklarındaki klorofil değişimi fenolojik devrelere ve sürgünlerde yaprakların pozisyonlarına göre klorofil değerleri incelenmiştir. Ölçümlerde 35-40 günlük yapraklarda 35 SPAD değeri saptanırken; 90-100 günlük yapraklarda 40 SPAD değeri belirlenmiştir. SPAD değerleri ile K, Mg ve Ca değerleri arasında pozitif korelasyon saptanmıştır (Brunetto ve ark., 2012).

Yaprağın yeşil renk yoğunluğunun (SPAD) klorofil konsantrasyonuyla yakın ilişkisi bulunmaktadır. SPAD klorofil metresiyle ölçülen yaprak yeşil renk yoğunluğunun yaprak Fe klorozunun şiddetini ve Fe gübrelemesinin kısmen etkinliğini belirlemede kullanılabilecek bir gösterge olduğunu belirtmektedir (Porro ve ark., 2002). Yapılan bir araştırmada, elma yapraklarında toplam ve aktif Fe konsantrasyonlarıyla yaprakların yeşil renk yoğunluğu (SPAD indeksleri) belirlenmiş olup, elde edilen değerler arasında anlamlı pozitif bir ilişkilerin olduğu belirlenmiştir (Erdal ve ark., 2014). Büyük ve ark., 2008'de bölgemizde bağ alanlarının mikro element düzeylerinin belirlenmesi için yürüttükleri bir çalışmada da bağ alanların da özelikle Fe eksikliğinin belirgin ve yoğun şekilde olduğunu bildirmişlerdir.

Çamoğlu ve ark., 2011'de yapmış oldukları çalışmada su stresinin anlık olarak belirlenmesinde, yaprak su içeriği ve klorofil değerlerinin kullanılabileceği bildirmişlerdir.

SPAD ile klorofil düzeyinin saptanması yeni bir çalışma olmamasına karşın bir bölgede aynı koşullarda hangi asma türünün daha iyi uyum sağladığına ait çalışmalar bölgede bağcılığın yeniden ivme kazanması nedeniyle gereklilik göstermektedir. Bu nedenle Adıyaman Üniversitesinde yer alan Perlette, Alphonse Lavallée, Red Globe, Ata Sarısı, Royal, Banaz Siyahı, İtalya, Şiraz, Yalova İncisi, Manda Gözü, Boğazkere, Trakya İlkeren, Flame Seedless çeşitleri deneme alanında aynı toprak ve iklim koşullarında farklı türlerin yetişme gücü saptanarak bölgede bağ kuracak resmi ve sivil kişilere öneriler oluşturulması açısından çalışma gerçekleştirilmiştir. Çünkü yeni bağ tesisi ve bağın tam üretime geçmesi 5 yıl sürdüğü için düşük gelirli çiftçiler için kritiktir.

Bu nedenle çalışmada, bölgede kullanılan erken, orta ve geç çeşitlerden oluşan adaptasyon bahçesinde yer alan çeşitlerde; SPAD-502 klorofil ve yaprak alanı, bitki besin elementi düzeylerinin belirlenerek bölgedeki üzüm yetiştiriciliğine bir yaklaşım getirilmesi için çalışılmıştır.

Materyal Ve Metot

Materyal

Bu araştırma denizden 669 metre yükseklikte bulunan ADYÜTAYAM'da (Adıyaman Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Arazi Yönetimi Uygulama Merkezi) 2009 yılında sıra üzeri 1.5 m, sıra arası 3 m olacak şekilde

kurulmuş olan 13 farklı sofralık ve şaraplık üzüm çeşitleri (erkenci, orta ve geçci) Perlette, Alphonse Lavallée, Red Globe, Ata Sarısı, Royal, Banaz siyahı, İtalya, Şiraz, Yalova İncisi, Manda Gözü, Boğazkere, Trakya İlkeren, Flame Seedless çeşitleri kullanılmıştır. Proje 2014 ve 2015 yılları arasında 2 yıl süre ile yürütülmüştür. Sulama damlama sulama şeklinde yapılmıştır.

Bu proje kapsamında asma çeşitleri kurulmuş olup asmalar Y yüksek terbiye sistemiyle yetiştirilmiştir. Asmalarda52 göz /asma (13 gözlü 4 bayrak bırakılarak) budama şarjı bırakılarak kışın budanmıştır. Bağda sulama, damlama sulama şeklinde yapılmıştır. Bağ alanlarına her yıl 1.5 ton/da yanmış hayvan gübresi, 10 kg/da küllenmeye karşı kükürt uygulaması yapılmaktadır. Kimyasal ilaç ve gübreleme uygulaması yapılmadan organik üretim gerçekleştirilmektedir. Deneme alanının toprak özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Derinlik	pH	EC	Bünye	Kireç	OM	P	K	Fe	Cu	Zn	Mn
cm		%		%		mg kg^{-1}					
0-30	7.7	0.018	Tınlı	6.54	4.56	17.1	989	2.0	0.9	0.3	4.0

Metot

Klorofil ölçümünün yapılması

Yaprakların klorofil miktarları ben düşme döneminde gelişmesini tamamlamış en genç yapraklardan örnekler alınarak ölçülmüştür. Klorofil ölçümleri Minolta SPAD 502 aleti yardımı ile yapılmıştır. Ölçümlerde her tekrardan rastgele 8'er bitki seçilmiş ve ölçümlerde kullanılan yaprakların her bitkide aynı büyüklükteki yapraklar olmasına dikkat edilmiştir. Her yapraktan 3 farklı noktadan ölçümler alınmıştır. Her tekerrürden alınan değerlerin ortalaması alınarak o tekerrürün klorofil miktarı olarak verilmiştir. Örnekler alınırken aynı zamanda sabah saat 09:00 veya öğleden sonra saat 15:00'de SPAD-502 cihazı ile yapılmıştır. Okuma yapılan yaprak örnekleri alınarak laboratuvar ortamında analiz edilmiştir. Klorofil metre Inada'nın (1963) prensipleri ile dizayn edilerek üretilmiştir. Relatif klorofil yoğunluğunu yaprak dokusundaki kırmızı ve kızılötesi bölgeleri (sırasıyla 659 nm ve 940 nm dalga boyunda) ölçüm yaparak belirlemektedir.

Yaprak alanı ölçümünün yapılması

Gelişmesini tamamlamış en genç yaprakların her tekerrüründen 8 noktadan Portable Laser Leaf Area Meter - CI-202 by CID Bio-Science, Inc. ile ölçülmüştür.

Toprak ve bitki analizlerinin yapılması

ADYÜTAYAM'da yetiştiriciliği yapılan üzüm çeşitlerini temsil edecek alanlardan toprak sığ olduğu için 0-30 cm derinlikten toprak, meyve olgunluk başlangıcında (renk dönümü) döneminde yaprak örnekleri (Miilan ve ark., 1993) alınmıştır. Toprakların tekstürel fraksiyonları (Bouyocous, 1952), kireç içerikleri (Allison ve ark., 1965), ve tuzluluk değerleri (Jackson, 1958)'e göre, organik madde modifiye edilmiş Walkley Black (Walkley, 1947) toplam azot (Kjeldahl), fosfor (Olsen ve ark., 1954), değişebilir potasyum (Knudsen ve ark., 1982) ve yarayışlı kalsiyum, magnezyum, demir, bakır, çinko, mangan DTPA ile çalkalanarak (Knudsen ve ark., 1982)'e göre (Kindsay ve Norvell, 1978)' in aktardığı yöntemlere göre belirlenmiştir.

Bitkilerde ise yaprak örnekleri saf su ile yıkandıktan sonra, 70^{0}C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş, öğütüldükten sonra, azot analizi Kjeldahl yöntemiyle belirlenmiştir. Bir kısım yaprak örnekleri ise kuru yakma yöntemi ile kül fırınında 500^{0}C'de kuru yakılarak elde edilen çözeltilerde, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu belirlemeleri yapılmıştır (Kaçar, 1984). Elde edilen sonuçlar bağcılıkta önceden belirlenen kritik değerlerle karşılaştırılmıştır. Araştırma tesadüf blokları desenine göre 3 tekerrürlü olarak planlanmıştır. Her tekerrürde 5 asma kullanılmıştır. Deneme sonucunda yıllar birleştirilerek değerlendirilmiş ve ortalamalar asgari önemli fark testi ile gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Toprak analizleri

Deneme alanı toprakları IUSS WRB Working Group sınıflamasında (2015) Chromic Regosol Loamic olarak sınıflandırılmıştır. Topraklar tınlı bir tekstüre ve alkali bir özelliğe sahiptir. Toprağın EC içeriği düşüktür. Çalışmada P konsantrasyonu 17.1 mg kg^{-1} ile kritik düzeyin üzerinde belirlenmiştir (Estefan ve ark., 2013). Toprak kil içeriğinde illit olması ve kil tekstüründen dolayı K içeriği de yüksek ölçülmüştür (KHGM., 1997).

Topraktaki Fe konsantrasyonu kritik düzey olan 4 mg kg^{-1}'in altında ölçülmüştür. Zn ise kritik düzey olan 1.5 mg kg^{-1}'in altında ölçülmüştür (Estefan ve ark., 2013). Bölgedeki eğimli ve sığ topraklarda ki bağ alanlarının büyük bölümünde düşük Fe ve Zn durumu söz konusudur. Benzer sonuçları Büyük ve ark., 2009'da bölgede bağların mikroelement durumunu belirlemek amacıyla yürüttükleri bir çalışmada, özellikle Fe ve Zn konsantarsyonunun kritik düzeyin altında olduğunu belirlemişlerdir. Cu ve Mn düzeyleri belirtilen kritik düzey olan sırasıyla 0.5 ve 1.8 mg kg^{-1}'in üzerinde belirlenmiştir (Estefan ve ark., 2013).

Yaprak alanı ölçümü

Yaprak alanı ölçümü ve bitki kanopisi üzümün verim ilişkisiyle bağlantılı olduğu bilinmektedir. Döring ve ark., 2014'de yaprak alanı ölçümlerinde 146.2 ile 198 cm^2 arasında ölçmüştür. Deneme alanında yaprak alanı ölçümleri çeşitlerde 126.6-198 cm^2 arasında değişmiştir. Bu değerlerde Döring ve ark., 2014'deki araştırmaları ile örtüşmektedir. Klorofil okumalarında yaprak alanı ölçümleri en yüksek geç olgunlaşan çeşitler arasında bulunmuştur. Klorofil miktarının artması ile yaprak alanı da artmaktadır. Yaprak alanı da çeşitlerin erkenci veya geç olgunlaşan olmalarına göre değişmiştir. Her grupta yer alan çeşitler birbirine yakın yaprak alanı değerleri ölçülmüştür (Çizelge 2). Yaprak alanı değerlerinin olgunlaşma dönemine bağlı olarak alınan ortalamaları erken olgunlaşmadan geç olgunlaşma dönemine kadar artış göstermiştir.

SPAD (klorofil) ölçümleri

13 farklı çeşitte ölçülen SPAD değerleri klorofil okumaları 30.8 ile 39.4 arasında değişmiştir. En yüksek okumalar geçci çeşitler olan Redglobe, Manda gözü ve Boğazkere de ölçülmüştür (Çizelge 2). Bu denemede farklı çeşitler arasında klorofil okumaları istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemlilik göstermiştir. Özellikle geç olgunlaşan çeşitlerin klorofil okuma ortalamaları yüksek ölçülmüştür. Klorofil yoğunluğunun bitkilerin olgunlaşma zamanı ile ilgili ilişki olduğu söylenebilir. Bu durum bitkinin beslenmesi ve fotosentez aktivitesinden kaynaklı olabilir (Çizelge 2). Çeşitlerin olgunlaşma dönemleri erkenci, orta ve geç dönem olarak belirlenmiştir. SPAD okuma ortalamaları erken olgunlaşmadan geç olgunlaşma dönemine kadar artış göstermiştir. Benzer sonuçları Brunetto ve ark., 2012'de bildirmişlerdir.

Asma çeşitlerinin SPAD değerlerinin istatistiksel analizine göre, manda gözü ve boğazkere çeşidi sırasıyla 39.1 ve 38.4 SPAD değeri ile istatistiksel olarak en yüksek grup olan A ve AB grubunda yer almıştır. He iki çeşitte geç olgunlaşan çeşitler olduğu için daha iyi geliştiklerinden değerler yüksek ölçülmüştür. (Porro ve ark., 2002)'in yaptığı çalışma ile sonuçlar örtüşmektedir.

Makro element analizleri

Erkenci çeşitlerde total N içeriği konsantrasyon etkisinden dolayı yüksek ölçülmüştür. Bitkiler gelişim gösterdikçe, açığa çıkabilen durumlardan bir tanesi de besin elementlerinin seyrelme etkisidir (Kaçar ve Kovancı, 1982). Literatürde belirtilen kritik düzeyin üzerinde ölçülmüştür (Reuter, 1997). Bu da uygulanan gübrenin bitkinin verimine göre yeterli olduğu görülmektedir. Çeşitler geç olgunlaştıkça N konsantrasyonunun da artışlar ölçülmüştür. Bu da N ve Klorofil değerleri arasında iyi bir korelasyonun göstergesidir (Çizelge 2). SPAD okumaları ile bitki dokularındaki N konsantrasyonu arasında istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemlilik göstermiştir (Çizelge 4).

Yapraklarda ölçülen P konsantrasyonları da yeterli seviyede olduğu ölçülmüştür (Çizelge 3). Yapraklarda K, oranı istatistiksel olarak 0.01

düzeyinde önemlilik derecesi göstermiştir. Fakat K konsantrasyonu kritik değer olan %1.8-3 değerinden düşük olduğu belirlenmiştir. Toprak analizi sonucuna göre K oranı topraktaki kil miktarından dolayı fazla ölçülse de bitkilerin potasyum alımında problem yaşadığı görülmektedir (Çimrin ve ark., 2004). Bilindiği üzere potasyum bitkiye kitle akışı ile alınır. Bu durum da direk sulama ile ilgilidir. Arazide yaşanmış sulama ve yağış problemlerinden veya illit tipi kil mineralinin fazla olmasından dolayı potasyum alımında problemler olabilir. Çiftlik yönetimi de sulama konusunda düzensizliklerin olduğunu bildirmiştir.

Mg konsantrasyonları belirtilen kritik düzeyin üstünde ölçülmüştür. Yine erkenci çeşitlerde daha yüksek ölçülmüştür. İstatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemlilik göstermiştir. Klorofil okumaları da istatistiksel olarak önemli idi. Klorofil molekülünün merkez atomu olan Mg'un da önemli bulunması klorofil ile Mg arasında organik yetiştiricilikte önemli ilişkinin olduğunun göstergesidir.

Çizelge 2. Asma çeşitlerin klorofil okuması, yaprak alanı ölçümleri.

Olgunlaşma Dönemi	Çeşitler	SPAD+	Yaprak Alanı+
			cm^2
Erkenci	Perlette	33.6 cd	188.0
	Yalova incisi	30.8 d	126.6
	Trakya ilkeren	33.3 cd	180.2
	Ortalama	**32.5**	**164.9**
Ortacı	Alphonce	33.9 cd	198.0
	Royal	30.8 d	159.3
	Banazi siyahı	32.1 d	151.6
	Şiraz	34.1 bcd	156.6
	Ortalama	**32.8**	**166.4**
Geçci	Flameseedless	33.4 cd	157.0
	Redglobe	37.0 abc	194.1
	Atasarısı	31.0 d	180.0
	Italia	34.4 bcd	166.1
	Manda gözü	39.4 a	191.2
	Boğazkere	38.1 ab	146.2
	Ortalama	**35.6**	**172.4**
	Ftest	******	**NS**

*,**, *** 0.05,0,01 ve 0.001 düzeyinde önemlilik seviyelerini NS: önemli değil göstermektedir.
+ değerler iki yılın ortalaması alınarak verilmiştir.

Magnezyum beslenmesinde Mg'un diğer besin elementleri ile arasındaki oranı önemli olmaktadır. Özellikle K ve Mg arasındaki denge çok önemlidir. Yapraklarda Mg'un toplam miktarları yüksek olsa bile K'un Mg'a göre yüksek olması Mg eksikliği oluşturmaktadır (Bergmann, 1992). Yapraklarda K:Mg oranının 4 ve altında olması gerektiğini bildirmiştir (Çizelge 4). Deneme alanından bu oran 4'ün altında ortalama 1'in biraz üzerinde ölçülmüştür. Eğer potasyum alımı su düzensizliğin giderilmesi sonucu artırılırsa bu oranda belirlenen seviyelere ulaşılabilir (Çizelge 3).

Mikroelement analizleri

Bağcılıkta yaprakların Fe içeriği hem besin hem de insan sağlığı açısından oldukça önemlidir. Denemede Fe içeriği istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitlerde olgunlaşma geciktikçe, Fe içeriğinde de azalma gözlenmiştir. Bu durum seyrelme etkisi olarak açıklanabilir. Tüm çeşitleri konsantrasyonları kritik düzey olarak belirtilen >30 mg kg^{-1}'in üzerinde ölçülmüştür (Çizelge 3).

Demir (Fe), magnezyum gibi klorofil molekülünün yapısında yer almamasına karşın, klorofil oluşumu üzerine katalitik etki yapmaktadır (Mengel, 1988; Güneş veark., 2000) Demir bitkide hemoglobinin (hem) prostetik grup olarak görev yaptığı enzim sistemlerine katılmakta ve önemli biyokimyasal ve metabolik olaylarda (solunum ve fotosentezde enerjinin tutulması ve taşınmasında) görev almaktadır. Batu, 2011'in yaptığı çalışma ile uyumludur. 13 farklı çeşitten alınan yaprak örneklerinde yapılan ölçümlerde Fe

konsantrasyonları 121-187 mg kg^{-1} arasında değişmiştir. En yüksek değer 187 mg kg^{-1} ile erkenci çeşit olan yalova incisinde ölçülmüştür (Çizelge 3). Bu değerin yüksek olmasının nedeni konsantrasyon etkisinden olabilir.

Demir noksanlığı toprakta görülmesine rağmen bitkide demir eksikliğinin görülmemesi asmaların geliştirdiği Fe alım mekanizması olarak açıklanabilir. Benzer şekilde Zuo ve Zhnag, 2011'in yürüttükleri bir çalışmada, toprakta Fe eksikliği olmasından dolayı asma bitkilerinin geliştirdiği mekanizma ile toprakta var olan demirden maksimum şekilde yararlanabildiğini belirtmişlerdir. Ayrıca sulama düzensizliği ve yağışın az olmasından dolayı da Fe noksanlığı bitkilerde görülmemiş olabilir (Çizelge 3).

Bağcılıkta Cu konsantrasyonunun kritik düzeyi 6-11 mg kg^{-1}'dir. Örneklerde Cu konsantrasyonu 5.56 ile 26.6 mg kg^{-1} arasında ölçülmüş ve istatistiksel olarak 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Mn konsantrasyonu Reuter 1997'ye göre, 30-60 mg kg^{-1}'dir. 115.7 ile 159.6 mg kg^{-1} arasında değişmiş ve istatistiksel olarak 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3).

Çinko konsantrasyonları 13 farklı çeşitte bağ için kritik değer olan 26 mg kg^{-1} in altında ölçülmüştür. İstatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Çinko insan sağlığı ve beslenmede önemli, işlevi olan bir element olması ve bölge halkının bağcılık tarımında özellikle mikro element desteği verilmemektedir. Bu nedenle, yoğun alarak sofralık kuru üzüm olarak tüketimi yoğun olan bu bölgede çinko elementini alma yolundan biridir. Yoğun olarak tüketildiği için mutlaka bu sorunun giderilmesi gerekmektedir (Çizelge 3). Toprakta yapılan ölçümlerde de çinko eksikliği belirlendiğinden bu elementin bitkide de eksik olması olağandır.

Elde edilen veriler ve aralarındaki ilişkilerin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere, N ve SPAD değerleri arasında 0.01 düzeyinde konvansiyonel tarımda olduğu gibi olumlu ve önemli bir korelasyon bulunmuştur (Çizelge 4). Benzer sonuçları Taskos ve ark., 2015'de yaptıkları bir çalışmada bağlarda SPAD değeri ile yapraktaki N arasında iyi bir korelasyonun olduğunu bildirmişlerdir. Mg ile yaprak alanı (Barker ve Pilbeam, 2015) ve K/Mg ile K arasında 0.01 düzeyinde önemli bir korelasyon bulunmuştur (Çizelge 4). Bunun nedeni analizler sonucunda K/Mg oranın 4 olması gerekirken1'in biraz üzerinde olmasından kaynaklanabilir. Fe ve P arasında ise 0.05 düzeyinde önemli bir korelasyon bulunmuştur (Çizelge 4). İncesu, 2011 ve Brunetto ve ark., 2012'de yaptıkları bir çalışmada benzer sonuçları bildirmişlerdir.

Çizelge 3. Asma çeşitlerinden alınan yapraklarda bazı makro ve mikro element analizleri

Dönem	Çeşitler	N+	P+	K+	Mg+	K/Mg	Fe+	Zn+	Cu+	Mn+
		%					mg kg-1			
Erkenci	Perlette	1.97	0.35	1.14 a	0.72 d	1.58	154.3 b	20.5	11.1 b	158 a
	Yalova incisi	1.80	0.35	1.0 bc	0.93 bc	1.08	187 a	20.1	12.6 b	153.6 ab
	Trakya ilkeren	1.85	0.31	0.88 de	0.93 bc	0.94	153 b	14.53	5.53 b	151.3 ab
	Ortalama	**1.91**	**0.34**	**1.0**	**0.86**	**1.2**	**164.8**	**18.4**	**9.74**	**154.3**
Ortacı	Alphonce	2.73	0.32	0.98 bcd	1.0 b	0.98	155.3 b	19.9	9.20 b	152.5 ab
	Royal	1.94	0.35	1.05 ab	0.83 cd	1.27	153 b	14.6	12.7 b	120.3 cd
	Banazi siyahı	1.70	0.30	0.90 cde	0.87 bc	1.03	118.3 c	17.2	25.6 a	129.8 bcd
	Şiraz	2.15	0.33	0.97 bcd	0.92 bc	1.05	157.3	15.6	12.6 b	156.7 a
	Ortalama	**1.93**	**0.33**	**0.95**	**0.87**	**1.08**	**146**	**16.8**	**15**	**139.8**
Geçci	Flameseedless	2.15	0.34	0.86 de	0.89 bc	0.97	121 c	16.5	8.3 b	139.3 abcd
	Redglobe	2.16	0.33	1.05 ab	1.18 a	0.89	169.7 ab	18.9	9 b	154.4 d
	Atasarısı	2.10	0.3	1.05 ab	0.73 d	1.44	155 b	17.7	11.9 b	147 ab
	Italia	2.00	0.3	0.83 e	0.96 bc	0.86	162.7 b	22.1	11.4 b	142.4 abc
	Manda gözü	2.20	0.30	1.0 bc	0.85 cd	1.18	160 b	17.3	11.1 b	159.6 a
	Boğazkere	2.08	0.34	0.98 bcd	0.85 cd	1.15	125 c	13.5	10 b	115.7 d
	Ortalama	**2.10**	**0.32**	**0.95**	**0.91**	**1.08**	**124.9**	**17.7**	**10.3**	**143.1**
	Ftest	**NS**	**NS**	******	******	******	******	**NS**	*****	*****

*,**, *** 0.05,0,01 ve 0.001 düzeyinde önemlilik seviyelerini NS: önemli değil göstermektedir.

+ değerler iki yılın ortalaması alınarak verilmiştir.

Çizelge 4. İncelenen özellikler arasındaki korelasyonlar

	SPAD	Yaprak alanı	N	P	K	Mg	K/Mg	Fe	Zn	Cu
Yaprak alanı	ÖD									
N	**1,0000	ÖD								
P	ÖD	ÖD	ÖD							
K	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD						
Mg	ÖD	**1,0000	ÖD	ÖD	ÖD					
K/Mg	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	**1,0000	ÖD				
Fe	ÖD	ÖD	ÖD	*0,9994	ÖD	ÖD	ÖD			
Zn	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD		
Cu	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	
Mn	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD

ÖD:önemli değil, *P<0.05, **P<0.01,***P<0.001 düzeylerinde önemli

Sonuçlar

13 farklı çeşitte ölçülen SPAD değerleri, (30.8-39.1) arasında değişkenlik göstermiştir. Ortalama SPAD değerleri çoktan aza doğru incelendiğinde sırasıyla Manda gözü anacında 39.1 ile en yüksek grupta, Boğazkere'de 38.4 ile ikinci en yüksek, en düşük ile de Yalova incisi ve Royal anacında 30.8 ölçülmüştür.

Yaprak alanı ölçümleri 126.6 ile 198 cm^2 arasında değişmiştir. Olgunlaşma dönemi uzadıkça, yaprak alanı da artmıştır. Klorofil ile N arasında 0.01, yaprak alanı ve Mg arasında 0.01, K/Mg ile K arasında 0.01 ve Fe ile P konsantrasyonları ara 0.05 düzeyinde önemli korelasyonlar bulunmuştur. SPAD okuma değerlerinin özellikle bitki dokularındaki N konsantrasyonunun belirlenmesinde yaprak alanının Mg konsantrasyonunu belirlenmesinde kullanılabileceği öngörülmektedir.

Bölgede hemen hemen kimyasal gübre uygulanmayan, neredeyse organik tarım şeklinde üretilen ve yoğun olarak tüketilerek pazarlanan üzüm ve ürünlerinin insan sağlığı ve çiftçi ekonomisi açısından önemi büyüktür. Bu nedenle insan sağlığı ve ürün kalitesi açısından da önemli olan Fe, Zn ve K sorunlarının çözülmesi gerekmektedir. Eğer kimyasal gübre kullanılmadan bu sorunlar çözülmek istenirse; bitkide ölçülen bitki besin elementi konsantrasyonları daha fazla olduğundan mutlaka bölgede erkenci çeşitlerin (Perlette, Trakya İlkeren ve Yalova İncisi) ekilmesi gerekmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma Adıyaman Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Birimi tarafından KMYOBAP/2014-0005 nolu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

Allison, L.E. and C.D. Moody. 1965. Carbonate. In: Method Soil Analysis. Part 2. chemical and microbiological proper (Black, C.A., ed.), pp. 1379-1396, American Society of Agronomy, Madison, WI.

Barker, A. V., Pilbeam, D. J. (Eds.). (2015). Handbook of plant nutrition. CRC press.

Batu, A., 2011. Üzüm, pekmez ve insan sağlığı. Electronic Journal of Food Technologies, 6(2), 25-35.

Bergmann, W. 1992. Nutritional disorders of plants, development, visual and analytical diagnosis, Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, New York.

Bouyoucus G. J. 1952. Arecalibration of hydrometer for making mechanical analysis of soils, Agron. J. 43: 434-438.

Brunetto, G.,Trentin, G., Ceretta, C. A., Girotto, E., Lorensini, F., Miotto, A., de Melo, G. W. 2012. Use of the SPAD-502 in estimating nitrogen content in leave sand grape yield in grapevines in soils with different texture. American Journal of Plant Sciences, 3(11), 1546.

Büyük, G., İnan, M., Kırpık, M., Çelik, A., Akça, E. 2009. Besni (Adıyaman) Yöresi Bağlarının Mikroelement Durumunun Saptanması. KMYOBAP/2008-0002 nolu proje

Çamoğlu, G., Genç L., Aşık Ş. (2011). Tatlı mısırda (Zea mays saccharata Sturt) su stresinin fizyolojik ve morfolojik parametreler üzerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 48(2).

Çelik, H., Çelik, S., Kunter, B. M., Söylemezoğlu, G., Boz, Y., Özer, C., Atak, A. 2005. Bağcılıkta gelişme ve üretim hedefleri. VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 3-7.

Döring, J., Stoll, M., Kauer, R., Frisch, M., Tittmann, S. (2014). Indirect Estimation of Leaf Area Index in VSP-Trained Grapevines Using Plant Area Index. American Journal of Enology and Viticulture, 65(1), 153-158.

Çimrin, K. M., Akça, E., Şenol, M., Büyük, G., Kapur, S. (2004). Potassium Potential of the soils of the Gevaş Region in Eastern Anatolia. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 28(4), 259-266.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve deneme metotları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 381s.

Erdal, İ., Kaplankıran, B., Evren, E., Küçükyumuk, Z., Türkan, Ş. A. 2014. Farklı demir içeriklerine sahip besin çözeltisiyle beslenen domates bitkisinin gelişimi, toplam demir, aktif demir, klorofil ve SPAD değerleri arasındaki ilişkiler. Yüzüncü Yıl Üniv. Tarım Bilimleri Dergisi, 24(1), 36-41.

Erdal, Ü., Sökmen, Ö., Üner, K., Bilir, L., Göçmez, S., Okur, N., Çakmak, R. 2010. Bağ yetiştiriciliğinde organik ve konvansiyonel tarım uygulamalarının verim, kalite ve toprak özellikleri üzerine etkileri. Organik Tarım Araştırma Sonuçları 2005-2010, 333-340.

Estefan, G., Sommer, R., Ryan, J. (2013). Methods of soil, plant, and water analysis: A manual for the west, Asia and North Africa region. ICARDA, Beirut, Lebanon.

Gözlemeci, E. Ş. 2013. Bazı aşılı tüp asma çeşit kalem kombinasyonlarında mikronize kalsit (Herbagreen) uygulamalarının fidanın vegetatif gelişmesine etkisi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstütüsü Yüksek Lisans Tezi.Sayfa74.

Güneş, A., M. Alparslan ve A. İnal. 2000. Bitki beslenme ve gübreleme. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayın No: 1514, Ders kitabı: 467, Ankara.

İncesu, M. 2011. Anaç ve anaç özelliği olan bazı turunçgil genotiplerinde demir (fe) klorozuna dayanıklılığın fizyolojik ve genetik yönden incelenmesi Ç.Ü:Fen Bil. Ens. D. Tezi. Sayfa: 288.

Jackson, M.L. 1958. Soil chemical analysis. Prentice-Hall, Inc.,Englewood Cliffs, NJ.

Kaçar, B., 1984. Bitki besleme uygulama kılavuzu A.Ü. Zir. Fak. Yayınları No:900. Ankara

Kaçar B, Kovancı, İ. 1982. Bitki, toprak ve gübrelerde kimyasal fosfor analizleri ve sonuçlarının değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 354, İzmir.

KHGM, 1997. Adıyaman-Kahta Ovası sulama proje sahası detaylı toprak etüdleri. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Etüd ve Proje dairesi Başkanlığı, 1997, Ankara.

Knudsen, D., G.A. Peterson, and P.F. Pratt. 1982. Lithium, sodium, and potassium. In A.L. Page et al. (ed.) Methods of soil analysis. Part 2. 2nd ed. Agronomy.9:403-429.

Lindsay W. L.,Norvell W. A., 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, ıron, manganese and copper. Soil Sci. Soc. Am. J. 42, 421–428.

Mengel, K. 1988. Ernaehrungundstoffwechsel der pflanze. GustavFischerVerlag. Stuttgart.

Millán, M., Melgarejo, P., Giménez, M., Salazar, D.M., Martínez V. R., Izquierdo, R. 1993. Determinación de la toma de muestras para el análisis foliar del granado. In: 5, Z.goza, 1: 276-279.

Olsen S. R., Cole C. V., Watanabe F. S., Dean L. A., 1954. Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonate. USDA Circ., 939. U.S. Cov. Print Office, Washington D.C.

Porro, D., Bertamini, M., Dorigatti, C., Stefanını, M., Ceschını, A., 2002. SPAD forthe Diagnosis of the nutritional status of vine. Hort. Abst., 72(4):3253.

Reuter, D. J. 1997. Plant analysis: an interpretation manual. CSIRO publishing.

Taskos, D. G., Koundouras, S., Stamatiadis, S., Zioziou, E., Nikolaou, N., Karakioulakis, K., Theodorou, N. (2015). Using active canopy sensors and chlorophyll meters to estimate grapevine nitrogen status and productivity.Precision Agriculture, 16(1), 77-98.

TÜİK, 2014. Türkiye istatistik kurumu, Tarımsal İstatistikler. Ankara

Uçgun, K., Akgul, H., Gezgin, S., Atasay, A. (2013). Meyve Ağaçlarında Beslenme Durumlarının Erken Dönemde Tespit Edilebilirliği. SDU Journal of the Faculty of Agriculture/SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(1).

Walkley, A. 1947. A critical examination of a rapid method ford etermination of organic carbon in soils-effect of variations in digestion condition sand of inorganic soil constituents. Soil Sci. 63: 251-257.

Zuo, Y. and Zhang, F. 2011. Soil and crop management strategies to preventiron deficiency in crops. Plant and soil, 339(1-2), 83-95.

Current Situation, Problems and Suggested Solutions of Viticulture in Malatya Province

Ayşe ÖZER[1*], Gültunay EREN[1], Onur GÖKÇEK[1], Orhan GÜNDÜZ[1]

[1]Inonu University Battalgazi Vocational School, Malatya, TURKEY
*Corresponding author: ayse.ozer@inonu.edu.tr

Abstract

Malatya province, where located in Middle East Anatolian, one of the important viticulture centers of Turkey. Vineyards have been cultivated in thirteen district of Malatya that have got different climate characteristics. Growing of seeded raisin grapes, seeded table grapes and wine grapes in the region is widely rate. In 2017, a total of 13.978 tons of grapes were produced in 40.825 decares of the province. Arapgir district leads the region in terms of total vineyard area and grape production. Arapgir Köhnü Grape has been moved one step ahead in region with its registered geographical indications certificate. However, there are many problems in the region such that molecular characterization studies of grape varieties, cultural treatments, forms of evaluation, storage, marketing, co-operatization, advertising, protection of genetic resources, certified and true to named nursery supply. All the factors mentioned constitute an obstacle to the region's grape growers. In this study, it was aimed to reach the real potential of the region vineyards by presenting the causes and solutions of the problems to the relevant stakeholders.

Key Words*:* Arapgir Köhnü Grape, geographical indication, viticulture, Malatya.

Malatya İli Bağcılığının Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri

Özet

Ortadoğu Anadolu bölgesinde yer alan Malatya ili önemli bağcılık merkezlerinden biridir. Birbirinden farklı iklim özelliklerine sahip on üç ilçesinde de bağcılık yapılmaktadır. Yörede çekirdekli kurutmalık, çekirdekli sofralık ve şaraplık üzümlerin yetiştiriciliği yaygındır. İlde 2017'de toplam 40.825 da alanda 13.978 ton üzüm üretimi yapılmıştır. Arapgir ilçesi, alan ve üretim bakımından ilin önde gelen bölgesidir. "Arapgir Köhnü Üzümü" coğrafi işaret tescil belgesi ile yörede bir adım öne taşınmıştır. Ancak yörede üzüm çeşitlerinin moleküler karakterizasyon çalışmaları, kültürel işlemler, değerlendirme şekilleri, muhafaza, pazarlama, kooperatifleşme, reklam, gen kaynakları korunması, sertifikalı ve ismine doğru fidan temini konularında problemler yaşanmaktadır. Sayılan tüm faktörler bölgenin üzüm yetiştiricileri önünde bir engel teşkil etmektedir. Bu çalışmada problemlerin neden ve çözüm yollarının ilgili paydaşlara sunulmasıyla bölge bağlarının gerçek potansiyeline ulaşması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Arapgir Köhnü Üzümü, coğrafi işaret, Malatya, Türkiye, bağcılık.

Malatya Bağcılığı Mevcut Durumu

Dünya'da 2016 yılı verilerine göre 7.096.741 ha bağ alanında toplam 77.438.929 ton üzüm üretimi gerçekleşirken, Türkiye'de, 435.227 ha alanda, 4 milyon ton üzüm üretimi gerçekleşmiştir (Faostat, 2016). Üretilen 4 milyon ton üzümün 1.990.604 tonu sofralık, 1.536.862 tonu kurutmalık ve 472.534 tonu şaraplık üzümlerdir. Çekirdekli sofralık, çekirdeksiz sofralık ve şaraplık üzüm fiyatları 2016 yılında, sırasıyla 1.73, 1.39 ve 1.05 TL olmuştur (TÜİK, 2016).

Malatya bağcılığı köklü bir geçmişe sahiptir. İlde bulunan Aslantepe Höyüğü'nde yapılan kazılarda, Kalkolitik çağda Malatya'da üzüm ve meyve üretiminin yapıldığına dair bulgular elde edilmiştir (Macit ve ark., 2017).

Malatya'da yine 2016 yılında, tüm ilçelerinde olmak üzere, 48.680 da alanda 11.052 ton üzüm üretilmiş olup, dekara ortalama verim 227 kg/da olmuştur (GTHM, 2016). İlde

çekirdekli sofralık ve çekirdekli kurutmalık üzüm üretimi bakımından sırasıyla 2130 t ve 534 t ile Yeşilyurt ilçesi ilk sırada yer alırken, şaraplık üzüm üretimi bakımından 1.406 t ile Arapgir ilçesi lider konumundadır (GTHM, 2016).

Malatya'da 6.400 da alanda, 1579 t kurutmalık üzüm üretilmiştir (GTHBM, 2016). Kurutmalık üzümün tamamı Banazı Karası üzüm çeşidinden oluşmaktadır (Koç ve ark., 2015).

Son beş yılda azalan toplam üretim alanlarına rağmen üretim miktarları artış göstermiş, birim alandan alınan verim yükselmiştir (GTHM, 2017). Bu bağcılık teknikleri bakımından gelişimin bir göstergesidir.

Üretilen üzümler daha çok aile içi tüketim maksadıyla pekmez, pestil, orcik (sucuk), sirke ve şarap yapımında kullanılmaktadır. Sınırlı olarak salamuralık değerlendirme de söz konusudur. Üzümden ticari manada işletme çatısı altında, mamul madde üretimi yok denilecek kadar azdır. Arapgir ilçesi Yazılı köyünde, 400 t kapasiteli bir şarap fabrikası faaliyet göstermektedir. Battalgazi ilçesinde ise organik taze Şiraz üzümünden, çekirdekli ve kabuklu kara üzüm özü üretilip, satışa sunulmaktadır.

Malatya ilinde yetiştirilen çekirdekli kurutmalık ve sofralık üzümler ile ekolojik avantajlar sayesinde edinilip yoğun talep alan aroma bileşenlerine sahip şaraplık üzümler, ülke bağcılığı açığını kapatmak açısından son derece önemlidir. Son yıllarda, kabuklarında ve çekirdeklerinde daha yüksek oranda antioksidan özellikteki fenolik madde içerikleri nedeniyle renkli (özellikle siyah) ve çekirdekli çeşitler sofralık ve kurutmalık üzüm üretiminde daha fazla tercih edilmektedir (Çelik, 2012). Bu nedenle yöremiz üzümlerinin değeri bir kat daha artmaktadır.

Arapgir Köhnü Üzümü'nün, T.C. Türk Patent Enstitüsü, Coğrafi İşaret Tescil Belgesi'ne (TPMK, 2007) sahip olması, Malatya üzümlerinin markalaşması anlamında önemlidir.

Bağcılıkta Dünya'ca tanınır olmamızı sağlayan Sultani çekirdeksiz (Thompson seedless) ve Yuvarlak çekirdeksiz (Round seedless) üzümlerinin yanı sıra çekirdekli üzüm kalitemizi de kanıtlamak adına Malatya'nın da içinde olduğu Orta Doğu ile Kuzeydoğu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri üzüm genetik kaynaklarının değerlendirilmesi ve Dünya pazarlarına tanıtılması gerekmektedir. Bu şartlar ancak verim ve kalite yönüyle üstün, kalıntı problemi olmayan ham ve mamul maddelerle sağlanabilecektir. Bu yönüyle Malatya bağcılığı payına düşen görev, mevcut durumunun tespit edilip sorunların çözümlenmesi ile başarılı bir şekilde tamamlanacaktır.

Malatya İli Asma Gen Kaynakları Potansiyeli

İlde Banazı Karası (Siyahı), Köhnü (Arapgir Siyahı), Aşık Beyazı (Arapgir Beyazı), Pötürge Kırmızısı, Kureyş, Şam, Tahannebi, Hatun Parmağı ve Boğazkere üzüm çeşitleri yaygın olarak yetiştirilmektedir. Öküzgözü üzüm çeşidinin Malatya'daki alanlarda hızlı bir genişleme gösterdiği bildirilmiştir (Çelik ve ark., 2005).

Klon seleksiyonu, sertifikalı asma fidanı üretiminin temel dayanağıdır (Çelik, 2012). Köhnü üzüm çeşidi (Şahiner ve ark., 2016) ve Banazı Karası üzüm çeşitlerinin (Koç ve ark., 2015) yörede ekonomik anlamda önem taşıması sebebiyle klon seleksiyonu çalışmaları yapılmış ve klon seleksiyonlarının birinci aşaması tamamlanmış durumdadır.

Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü, Milli Koleksiyon Bağı'nda bulunan Nar Tanesi, Tilki Boğan, Kındık, Boz Üzüm (Boz Oyum), Mikeri (Malatya), Kureyş, Kötü Beyaz, Kırmızı Amasya, Siyah Üzüm, Kızıl Atım, Aşık Beyazı (Kabarcık) ve Kara Menüş (Menüşkül)'de Malatya Arapgir ilçesi Budak köyünden alınan çeşitlerdir (Boz ve ark., 2012).

Malatya Bağcılığı Sorunları

Çeşitli araştırmacıların yaptıkları arazi çalışmalarında ve çiftçi ziyaretlerinde ildeki geleneksel bağcılıkta çok farklı kültürel işlemlerin yanı sıra, çok farklı kelime ve kavramların kullanıldığı tespit edilmiştir (Macit ve ark., 2017). İşte bağcıların kullandıkları yöresel terminolojiler, işin uzmanı kimseler tarafından bilinmediği takdirde yetiştirici-uzman arası iletişimlerde ortak dilin oluşturulması adına problemler oluşabilmektedir.

Yöresel üzüm adlandırmaları karmaşası nedeniyle, pazara talep edilen çeşitleri doğru sunma noktasında problemler yaşanmaktadır.

Ekolojik koşullar genel manada asma yetiştiriciliği için uygun olmakla birlikte yörede ilkbahar geç donu riski her zaman mevcuttur. Yüksek telli terbiye sistemlerinin kullanılmaması ve budama zamanları konusunda acelecilik nedeni ile ilkbahar geç donu hasarları büyük kayıplara neden olmaktadır.

Bağ tesislerinde filoksera ve nematod zararından korunmak adına Amerikan Asma Anaçları kullanımı gerekmektedir. Ancak yöre bağ tesislerinde halen yerli çelik materyalleri kullanılmasının yanı sıra daldırma yoluyla elde edilen fidanlar da kullanılmaktadır. Aşılama uygulamaları yaygın değildir. Bu durum bağlarda verim ve kalitenin düşük olmasında önemli bir etkendir.

Yaygın olarak yetiştirilen Tahannebi gibi ekonomik değeri yüksek olan çeşitlerin kısır oldukları bilinmediğinden uygun tozlayıcı çeşit ile bağ tesisi yapılmamaktadır. Böyle asmalardan ürün almak söz konusu değildir. Çok yıllık bağ tesislerinden geriye dönüş olmaması, büyük ekonomik kayıp demektir.

Bölgede sertifikalı asma fidanı üretimi konusunda ciddi problemler vardır. 2011 yılında Malatya'da asma fidanı üretimi yapan sadece bir işletmenin olduğu ve 8000 adet aşılı fidan ürettiği bildirilmiştir (Çelik, 2012). Güvenilir fidan temini olmaması yetiştiriciyi yerli fidanlarla bağ tesisine itmektedir. Bu durum modern bağcılıkta asla kabul edilebilir değildir.

Bağlar genel itibariyle yaşlı asmalardan oluşmaktadır. Yaşlı bağlarda verim ve kalite düşük olmaktadır.

Budama işlemleri konusunda bilgi eksikliği söz konusudur. İlkbahar dönemi budamaları il genelindeki bağlarda uygulanırken, yaz budamaları çok az üretici tarafından bilinip yapıldığından üzüm kalitesi olumsuz etkilenmektedir. Örneğin Arapgir Köhnü Üzümü'nde yaz budamasında sürgünler 20-30 cm olduğu dönemde sadece oburlar alınmaktadır. Banazı Karası üzüm çeşidinde uzun budama yapıldığında verim artışı sağlanabilmektedir (Koç ve ark., 2015).

Üzüm terbiyesinde yaygın olarak serpene'nin uygulanması mekanizasyona imkân vermezken, ilaçlama, toprak işleme, budama gibi kültürel işlemlerin uygulanabilirliğini kısıtlamaktadır.

Telli terbiye sistemlerinin ilk kurulum masraflarının birkaç yıl içinde amorti edileceği ve olumlu yönlerinin fazlalığı çoğu kesimce bilinmediğinden, sisteme alışık olmayan üreticileri düşündürmektedir.

Malatya üzüm yetiştiriciliği susuz ve kıraç arazilerde yapılmaktadır. Bağlarda sulama yapılmaması özellikle sofralık üzüm yetiştiriciliğinde verim ve kalite kaybına neden olmaktadır. Yetiştiriciliği yapılan üzümlerin bulunduğu bağların toprak yapısı kireçlidir (%45-70 Total) (Koç ve ark., 2015). Kireçli topraklar bitki tarafından mikro besin elementlerinin alımını önlediğinden tedbir alınması gereken topraklardır.

Ürünleri güneş hasarından korumak için kullanılan gölgeleme sistemleri bilinmediğinden ürün albenisi düşmekte bu da pazar değeri düşüşüne neden olmaktadır. Yine ürünleri kuş benzeri canlıların zararından korumak için kullanılan file materyalleri bilinmediğinden ürün kaybı riski yüksek olmaktadır.

Bağlarda külleme, kav, petri gibi hastalıklar yaygın olarak gözlenmekte ve etkin bir mücadele uygulanmamaktadır. Pestisit bilincinin olmayışı çevre kirliliğine neden olurken, rezidü problemleri nedeniyle dış satımlarda ciddi problemler oluşturmaktadır.

Üzüm depolama işlemleri soğuk depolarda yapılmamaktadır. Bu maksatla ahşap, kerpiç evlerin don olmayan serin odalarının tavanındaki direklere çiviler çakılıp, çivilere salkım asılır, sapına da bir adet üzüm danesi geçirilir. Diğer bir yöntemde ise, omcanın dibine 50-60 cm derinliğinde çukur açılır, sopa üzerine asma meyveleri boşlukta sallanacak şekilde uzatılır. Üzerine naylon bez veya yapraklı meşe dalları konur daha sonra üzeri toprakla kapatılır (Macit ve ark., 2017). Ticari işletmeler için bu yöntemlerin uygulanabilirliği yoktur.

Üzüm kurutma işlemi genel olarak, salkım halinde naturel kurutma şeklinde gerçekleştirilmektedir. Banazı Karası Üzüm çeşidinde hasat edilen salkımlar doğrudan toprak üzerinde veya toprak üzerine serili örtüler üzerinde kurutmaya tabii tutulmaktadır. Kurutma işlemi 5-9 gün arasında sürmektedir (Koç ve ark., 2015). Bu durum hijyen problemlerine neden olabilmektedir. Ürünün toprakla teması çerezlik tüketimlerde kontaminasyon ve iyi ters-

düz edilmeme koşullarında okratoksin sonucu tüketici sağlığını tehdit etmektedir. Mikeri, Peygamber Üzümü, Hatun Parmağı, Beyaz Boğaz Kere gibi üzümler ise yağlanarak kurutulmaktadır. Farklı bölgelerde farklı yöntemler kullanılmaktadır. Tuzsuz tereyağı eritilip, içine bir miktar odun külü karıştırılır, danelenmiş üzümler yağa bulanarak beze serilir. Diğer bir yöntem de ise sıvı yağ hafif ısıtılarak üzüm danelerine bulanır ve bezlere serilir (Macit ve ark., 2017). Bu yöntemler de fazla maliyete neden olacağından, ticari işletmelerde sürdürülebilirlikleri yoktur.

Profesyonel pazar organizasyonunun olmamasının yanı sıra, tesis ve bakım işlemlerinde yapılan aksaklıklar sonucu ürün fiyatları belirlenmesinde olumsuzluklar oluşmaktadır. Fiyat düşüşleri üreticiyi bağcılıktan uzaklaştırıp kendisine daha cazip gelen kayısı yetiştiriciliğine yönlendirmektedir. Böylece bağcılık tarımsal geçim kaynağı olmaktan çıkıp sadece hobi ve ev içi kullanımlarına yönelik kalmakta, kapama bağ tesislerinin ve mamul madde üretebilecek ticari işletmelerin kurulmasının önüne geçmektedir.

Kooperatifçiliğin olmayışı, birlikte kolay aşılabilecek problemlerin tek başına aşılmak zorunda kalınması nedeniyle üreticiyi asma yetiştiriciliğinden caydırmaktadır.

Ar-ge faaliyetlerinin yetersizliği, yanlış uygulamalar sonucu yöre bağcılığının gerçek potansiyeline ulaşmasını önlemektedir.

Çözüm Önerileri

Bölge bağcılarını bağcılık konusunda bilgilendirmek ve bilinçlendirmek adına tarımsal yayım çalışmaları sıkça yapılmalıdır. Böylece yöreye özgü bağcılık terminolojisi de yetkin kişilerce öğrenilerek ortak dil oluşturulacaktır.

Çeşit isimlerindeki karmaşaları önlemek ve sinonimleri belirlemek adına moleküler karakterizasyon çalışmalarına ağırlık verilmelidir. Fenolojik ve ampelografik özelliklerin de incelenerek kataloglar oluşturulması ve yetiştiricilere dağıtılması fayda sağlayacaktır.

Yörede telli terbiye sistemlerinin yaygınlaştırılması adına çiftçiler sık sık resmi kurum ve üniversitelerdeki demonstrasyon parsellerinde ağırlanmalı, örnek bahçelerin çoğaltılması sağlanmalıdır. Böylece bağlardaki ilkbahar geç donu zararları minimuma indirilecek, kültürel işlemler de daha kolay ve etkin olacaktır.

Budama zamanları konusunda ilkbahar son don tarihlerinin geçmesi gerektiği hatırlatılmalı bunun için uzun yıl verilerinin dikkate alınması gerektiği anlatılmalıdır. Bir diğer yol olarak çift budama işleminin yapılabilirliği de vurgulanmalıdır.

Uygun bahçe tesisleri için anaç/çeşit kombinasyon çalışmaları yapılmalı yöre çiftçisine öneriler sunulmalıdır. Tozlayıcı çeşit kullanımı konusunda yetiştiriciler bilgilendirilmelidir. Yöreye özgü çeşitlerin yanı sıra ticari öneme sahip, pazarın talep ettiği bölgeye adapte olmuş çeşitlerin de yetiştiriciliği yapılmalıdır.

Virüsten arî, sertifikalı, sağlıklı fidan üretimi için gerekli çalışmalar hızlandırılmalıdır. Amerikan asma anaçları üzerine aşılanmış fidanlarla bağ tesisi yapılmalıdır.

Genç bağların oluşturulması teşvik edilirken genetik kaynak erozyonuna neden olmamak adına uzman kimselerin kontrolü ile gerekli çeşit ve materyallerin koruma altına alınması şartıyla yaşlı asmaların söküm işlemleri gerçekleştirilmelidir.

Yoğun iş gücü gerektirse de yaz budamalarından seyreltme, koltuk sürgünü alma, bilezik alma gibi işlemelerin kalite kazancı ile pazar fiyatında yükselişle sonuçlanacağı açıklanmalıdır.

Asmanın kurak şartlara ne kadar dayanıklı olduğu bilinse de sulama ile verim ve kalite yükselişinin muhakkak gerçekleşeceği bildirilmelidir.

Toprak, yaprak ve doku analizleri ile bitki besleme işlemlerinin daha doğru, çevreye zararsız ve etkin olacağı bildirilmelidir. Yetiştiriciler analiz için teşvik edilmelidir. Analiz sonucunda sunulan önerilerin uygulanmasının doğru olacağı önemle vurgulanmalıdır.

İl ve il dışı tarım fuarları ile bağcılık hakkındaki yeni gelişmeler, kullanılan alet ve ekipmanlar, mekanizasyon sistemleri, anaç ve çeşitler, ham ve mamul ürünler tanıtılmalı, yetiştiricilerin ufku açılmalıdır.

Bölgede soğuk hava depoları kurulması teşvik edilmeli ve sürdürülebilirlikleri sağlanmalıdır.

Üzüm kurutma işlemleri daha hijyen koşullarda dikkatli şekilde yapılmalıdır. Kurutma koşulları denetlenmelidir.

Yöreye özgü üzüm çeşitlerinden mamul madde yapımı, evlerden çıkıp sektöre dökülmelidir. Fabrikalar kurulmalı, bölgede iş sıkıntısı yaşayan kesime iş kapısı açılmalıdır. Üzüm değerlendirme şekillerinin fazlalığı, besin değerinin yüksek olması vurgulanarak, yöresel ürün fuarlarında tanıtımlar ile üzüm piyasası canlandırılmalıdır.

Gıda güvenliğine dikkat çekilmeli, hedef pazarların standartları dikkate alınarak üretim yapılmalıdır. Pazarlarda ve aktarlarda satılan ham ve mamul ürünlerin doğru şartlarda muhafaza edilip satılmaları, tüketiciye güvenle sunulmaları için yetkili kurumlarca gerekli denetimlerin yapılması gerekmektedir. Üretici ve tüketicilerin rahatlıkla ulaşabilecekleri gıda analiz laboratuarları kurulmalıdır.

İyi tarım uygulamaları ve organik tarım özendirilmeli ve teşvik edilmelidir.

Çeşitli yeni pazar kanalları oluşturulmalıdır. Sözleşmeli tarım özendirilmeli, üretici-aracı-tüketici hakları güvence altına alınmalıdır. Böylelikle fiyat oluşumları da daha sağlıklı olacak, yetiştiricisinden tüketicisine herkesin yüzü gülecektir.

Kooperatifçilik sisteminin kurulması ile büyük kapama bağ tesislerinin oluşturulmasına zemin hazırlanmalı ve büyük ölçekli ihraç yollarının önü açılmalıdır.

Ar-ge faaliyetlerinin artırılması ile hem yetiştiricilik hem de elde edilen ürünlerin değerlendirilmesi ve yüksek fiyatlara rağmen fazla alıcı bulması için çalışılmalıdır.

İldeki bağcılık çalışmalarına üniversite, araştırma enstitüsü, ziraat odaları, kooperatifler ve üreticiler olarak birlik içinde devam edilmelidir.

Üzümün ülkemiz ve dünya stratejisindeki önemi ile Malatya bağcılık potansiyeli düşünüldüğünde tüm bu önerilerin uygulanması çok büyük bir külfet olmayacağı gibi üretime de olumlu yönde yansıyacaktır.

Kaynaklar

Boz, Y., Uysal, T., Yaşasın, A. S., Gündüz A., Avcı, G. G., Sağlam, M., Kıran, T., Öztürk, L., 2012. Türkiye Asma Genetik Kaynakları. Tekirdağ Bağcılık Araştırma İstasyonu, Tekirdağ.

Çelik, H., 2012. Türkiye Bağcılığı ve asma Fidanı Üretimi- Dış Ticareti İle İlgili Stratejik Bir Değerlendirme. Türkiye Tohumcular Birliği (TÜRKTOB) Dergisi. 4: 10-16.

Çelik, H., Çelik, S., Kunter, B. M., Söylemezoğlu, G., Boz, Y., Özer, C., Atak, A., 2005. Bağcılıkta Gelişme ve Üretim Hedefleri. VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 3-7 Ocak, Ankara.

FAOSTAT,2016.http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC. Erişim tarihi: 28.03.2018.

GTHM, 2016. Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü kayıtları. Malatya.

GTHM, 2017. Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü kayıtları. Malatya.

Koç, H., Sağlam, H., Yağcı, A., Ernim, C., Çalkan Sağlam, Ö., Yılmaz, M., Kebeli, F., 2015. Banazı Karası Üzüm Çeşidinde Klon Seleksiyonu (I. Aşama), Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A, Cilt 27 (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayı), ISSN: 1309-0550.

Macit, T., Çöçen, E., Ernim, C., Gültekin, N., Yanar, M., 2017. Malatya Yöresinde Geleneksel Bağcılık Tekniklerinin Derlenmesi- Proje Sonuç Raporu. Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Malatya.

Şahiner, H., Koç, H., Özkan, N., Uğur, Y., Sağlam, H., Yıldız, N., sağlam, Ö.Ç., 2016. 'Köhnü' Üzüm Çeşidinde Klon Seleksiyonu. Bahçe Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt 45, VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Özel Sayı, ISSN 1300-8943.

TPMK, 2007. Türk Patent ve Marka Kurumu. http://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/resources/temp/B3DA0366-3EEF-4E41-903B-8A2D6AB42E1A.pdf. Erişim tarihi: 28.03.2018.

TÜİK, 2016. Türkiye İstatistik Kurumu.

The Effects of Climate Change on Organic Vegetable Farming and the Environment

Funda YOLDAŞ[1*]

[1]Ege University Ödemiş Vocational School, Ödemiş-İzmir
*Corresponding author: funda.yoldas@ege.edu.tr

Abstract

The adverse effects of global climate change, brought about by global warming and global warming, are only experienced all over the world. The term "global warming" refers to the systematic production of warmth all over the world and thus a climate change. In short, Global warming; the art of heat and its emergence in the atmosphere and in the oceans are all of the climate changes (MacCracken, 2001; Korkmaz, 2007).
In order to prevent global warming, renewable energy sources such as coal, oil, natural gas, fossil fuels, water, wind and solar energy have to be used. This is a risk for sectors that are directly or indirectly affected by climatic events. Agriculture (vegetable and animal production, organic agriculture), agricultural activities, forestry and tourism are at the forefront of these sectors (Anonymous, 2016 a)

Key Words: Global warming, global climate change, organic farming, agricultural activities

Giriş

Hızla artan nüfus, kontrolsüz sanayileşme, sağlıksız kentleşme, ulaşımda yaşanan yoğunluğun artması, fosil yakıt kullanımının giderek artması, deterjanlar vb. kimyasal maddelerin giderek çevreyi kirletmesi, bilinçsiz tarım faaliyetleri, ormanların hızla yok edilmesi iklim değişikliğine neden olan en önemli sebeplerdir (Megep, 2011).

Sıcaklığın artması buharlaşmayı arttırır, yağışlar ve hava hareketleri değişir. Küresel ısınma, insanların çeşitli aktiviteleri sonucunda meydana gelen ve sera gazları olarak nitelenen bazı gazların atmosferde artması sonucunda, yeryüzüne yakın atmosfer tabakaları ile yeryüzü sıcaklığının yapay olarak yükselmesi sürecidir (Korkmaz, 2007; Anonim, 2016 a, c). Küresel iklim değişimi ise, küresel ısınmaya bağlı olarak diğer iklim öğelerinin de (yağış, nem, hava hareketleri, kuraklık vb.) değişmesi olayıdır.

Türkiye'nin içinde bulunduğu bölgenin su kıtlığı, kuraklık ve toprak erozyonu sorunları ile karşı karşıya olması da, Türkiye'yi küresel ısınmanın zararlı ve şiddetli etkilerini en önce yaşayacak ülkeler arasına sokmaktadır (Doğan, 2005). Dünyanın yüzeyi güneş ışınları tarafından ısıtılıyor. Bazı ışınlar su buharı, karbondioksit ve metan gazının dünyanın üzerinde oluşturduğu doğal bir örtü tarafından tutuluyor. Bu da yeryüzünün yeterince sıcak kalmasını sağlıyor. Sıcaklığın artmasıyla iklim değişir. Küresel ısınma, kutuplardaki buzulların erimesine, iklimin ve mevsim şartlarının değişmesine, okyanusların ısınmasına, deniz seviyesinin yükselmesine, orman yangınlarının artmasına, göllerin küçülmesine, ırmakların kurumasına, ilkbaharın erken gelmesine, bitkilerin erken çiçek açmasına, göç dönemlerinin değişmesine, kıyı şeritlerinin erozyona uğramasına, ormanların kurumasına yol açıyor (Megep, 2011).

Küresel ısınmaya engel olmak için kömür, petrol, doğalgaz gibi fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynakları yani su, rüzgâr ve güneş enerjisinin kullanılması gerekmektedir. Buda iklimsel olaylardan doğrudan ya da dolaylı olarak etkilenen sektörler için risk anlamına gelmektedir. Bu sektörlerin başında tarım (bitkisel ve hayvansal üretim), orman ve turizm gelmektedir (Anonim, 2016 a) (Çizelge1).

Tarımsal faaliyetler içerisinde son yıllarda büyük önem kazanan çevreci üretim sistemlerinden biri olan organik tarım ve organik sebzecilikte amaç; insan ve hayvan sağlığına dost bir üretim yapmaktır. Ancak yüksek sıcaklık ve yüksek nem tarımsal hastalık ve

zararlılarda büyük artışlara sebep olmakta ve bir noktadan sonra sentetik kimyasal kullanımını zorunlu hale getirmekte, bu da organik sebzeciliğin uygulanabilirliğine engel teşkil etmektedir. İklimin değişmesi (sıcaklık, yağış vb.) organik tarımın özellikle de organik sebzeciliğinin gelişimini zorlaştıracak hatta belki de yakın gelecekte uygulanabilirliğine engel olacaktır.

Çizelge 1. Küresel İklim Değişikliğinin Potansiyel Etkileri.
Table 1: Potential Effects Of Global Climate Change

Deniz Seviyesinde Yükselme ve Sahil Bölgeler	Erozyon	İnsan Sağlığı	Tarım	Ormanlar
Sahillerde Erozyon	Enerji Politikalarında Değişim	İklim Bağlantılı Ölümler	Ürün Kayıpları	Orman Kompozisyonu
Sel ve Taşkınlar	Enerji Tüketiminde Değişim	Salgın Hastalıklar	Sulama Problemleri	Ormanların Coğrafi Dağılımında Değişme
Kıyılarda Yerleşik Topl. Koruma Maliyetleri	Enerji Maliyetlerinde Değişim	Hava Kalitesinde Düşüş	Tarım Alanlarında Değişim	Orman Sağlığı ve Verimliliğinde Düşüş

Kaynak: (Sharma, 2002; EC, 2006; Anonim 2016a)'den yararlanılarak düzenlenmiştir.

İklim Değişikliğinin Tarıma Etkileri

Sıcaklık ve bitkilerin büyüme mevsimlerindeki değişimler, mahsul verimini etkileyebilecek böcek, istilacı otlar veya hastalıkların çoğalması ve yayılmasında önemli rol oynayacaktır. Potansiyel verim kayıplarının bir kısmı, mahsul rotasyonu, ekim tarihlerinin sıcaklığa ve yağış düzenine göre düzenlenmesi ve yeni koşullara daha uygun mahsul çeşitlerinin kullanılması (örneğin ısı ve kuraklığa dirençli mahsuller) gibi uygulamalarla telafi edilebilir (Anonim, 2015).

Türkiye nüfusunun %45'i geçimini tarımdan sağlamaktadır. Atmosferik şartlardaki değişimler bitki büyümelerinde ve bazı bitkilerin Türkiye genelindeki dağılımında farklılıklara neden olmaktadır. Sadece sıcaklıktaki değişim bile Türkiye'deki tarımsal rekolteyi büyük ölçüde etkilemektedir. Büyüme mevsimi (don olmayan süre) küresel ısınmadan dolayı bazı bölgelerde uzamaktadır. Ülkemizde iklim değişikliğine bağlı olarak su kaynaklarında azalma görülmektedir. Şiddetli sağanakların etkisiyle özellikle Doğu Karadeniz ve Akdeniz kıyılarında sel ve taşkın olaylarında artış, bunlara bağlı olarak tarım alanlarının ve tarımsal üretimin azalması, verim kayıpları ve hastalıklar nedeniyle daha fazla gübre ve ilaç kullanımı söz konusudur. Buna bağlı olarak ta belki de organik sebzeciliğin bu bölgelerde yapılması çok zor duruma gelecektir. Küresel ısınma, bitki ve hayvan türlerinin sayısının azalmasına, yaşam alanlarının ve yaşamlarının değişmesine, bazı türlerin neslinin tükenmesine neden olacaktır. Tür zenginliğindeki azalma çağımızın en önemli çevre sorunlarından biridir. Doğanın yapısında mükemmel şekilde işleyen bir denge vardır. Bu dengenin bozulmasından tüm canlı ve cansızlar etkilenir. Küresel ısınma daha önceki iklim tipine uyum sağlamış bitki topluluklarında değişime yol açmaktadır. Ekosistemdeki bozulma çevrenin yapı ve işleyişini olumsuz etkiler. Uzun süren kuraklıklar sonucu ekosistemdeki bitki sayısı hızla azalır. Toprakta oluşan tahribat ve kirlenmeler önce bitkilerin sonra da diğer canlıların yok olmasına neden olur. Ekosistemdeki bozulmanın diğer bir etkisi de toprağın su ve rüzgâr etkisiyle aşınıp taşınması olan erozyonun artması ve çevredeki bitki örtüsünün azalmasıdır. Bu da toprağın tahrip olmasına, tarım toprağının ürün veriminin azalmasına neden olmaktadır (Megep, 2011; Atalık, 2016).

Tarımsal gelişme ile tarım ilacı kullanımı da önemli ölçüde artmaktadır. Bu durum toprak ve su kirliliğine sebep olmaktadır. Gübrenin toprak analizi yapılmadan bilinçsizce kullanımı sonucunda önemli boyutta çevre kirliliği ortaya çıkmakta, bu da önemli boyutta enerji ve finansman kaybına neden olmaktadır. Kimya endüstrisi tarafından çok sayıda yapay hormonlar geliştirilmiştir. Yapay hormonların bazı koşullarda doğal olanlarına göre daha da etkili olduğu ve doğal hormonların yerini alabileceği tespit edilmiş ve tarım alanında yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Hormonların en önemli olumsuz etkisi; gıda maddelerinde birikmeleri ve doğal dengeyi bozmalarıdır (Megep, 2011; Sayılı ve Akman, 1994). Bu organik tarım gibi çevre dostu üretim modellerinin de uygulanabilirliğini zora sokacaktır.

Küresel iklim değişikliği pek çok canlının da yaşama ve üreme alanlarını etkilemektedir. Bazı bölgelerde kuraklık nedeniyle bitki örtüsü azalabilir. Bunun da ekonomik kayıplar açısından ciddi sonuçları olmaktadır. Küresel ısınmanın gitgide ciddi boyutlara ulaşarak dünyanın bir kısım bölgelerinde toprakta nem kaybı ile kuraklığa yol açması, tarımda üretimin düşmesine ve dünya tarım ürünleri fiyatlarının artışına neden olacaktır. Küresel ısınma ve nemin artması sonucu gelecekte tarım ürünlerine ve ormanlara daha fazla zararlı ve hastalık gelecek, ayrıca sıcaklıkların artması fotosentezi yavaşlatacağı için bitkilerin büyümeleri yavaşlayacak ve döllenme sorunu meydana gelecektir. Birçok bitki türü yok olma tehlikesi geçirecektir. Küresel ısınma yüzünden bitkilerin çiçek açma dönemleri değişiklik göstermektedir. Dolayısıyla sıcaklık yıllar içinde bu şekilde artacak olursa bitkilerin çiçeklenme dönemi değişecektir. Bu değişim yaşam biçimlerini de değiştirdiği için bazı türlerin yavaş yavaş yok olması beklenmektedir. Küresel ısınmanın hem kuraklığa hem de aşırı yağışlara neden olması ayrı bir sorundur. Küresel ısınmanın sonucu olarak deniz ve okyanuslardan buharlaşan su miktarlarında önemli derecede artmalar görülecek, bunun sonucu olarak yeryüzüne daha nemli bir hava hâkim olacak ve bu nemli hava sonucu yağışlarda da artma gözlenecektir. Yüksek nem nedeniyle oluşacak fungal etmenlerle mücadele için fungusit kullanımı artacaktır. Suyun buharlaşması, sert rüzgârların artması ve bu artışlar suyun topraktan daha hızlı buharlaşmasına ve bazı bölgelerin kuraklaşmasına neden olacaktır. Aşırı yağışların verimli arazilere olumsuz etki yapması ve erozyonlara neden olmasına, buna bilinçsiz su tüketimi de eklenince verimli arazilerin azalmasına, bunun sonucu olarak geçim kaynağı tarıma dayalı olan kişilerin büyük sorunla karşı karşıya kalmasına neden olacaktır (Atalık, 2016; Haslak, 2016).

İklim Değişikliğinin Tarımsal Faaliyetlere Etkileri

İklim değişikliğinin tarım ve çevre üzerine etkileri; çevre kirliliği, hava kirliliği, toprak kirliliği, su kirliliği, hızlı nüfus artışı, ozon tabakasının, doğal bitki örtüsünün ve toprak kaynaklarının tahribi, su kaynaklarının azalması vb. başlıkları altında toplanabilir. Çevresel bozulmalar, nüfus artışı ve yiyecek sıkıntısı yakın gelecekte göçlere neden olabilecektir (Khasnis ve Nettleman, 2005).

Atmosferik sera gazlarının artması sıcaklık, yağış gibi yerel iklim elemanlarındaki değişimler biyolojik çevreyi de tarımsal üretimi de etkiler. Geleceğin iklim koşullarının tespit edilmesi bölgelerin yağış, sıcaklık istatistiklerinin bilinmesi önemlidir. Bölgesel iklimle ilgili dönemsel yağış, sıcaklık verileri bölgedeki ekolojik şartları gösterir. İklim şartları ekolojik koşulları da kontrol eden önemli faktörlerdendir. Bu nedenle iklim elemanlarındaki eğilimlerin bilinmesi biyolojik şartlardaki değişimlerin de belirlenmesine yardımcı olur (Korkmaz, 2007). Tarımsal uygulamalar ve üretimin, küresel ısınmaya olan olumsuz etkileri yanı sıra artan dünya nüfusunun sağlıklı bir biçimde yaşamanı sürdürebilmesi açısından tarım son derece önemlidir. Yanlış arazi kullanımı ve bilinçsiz ve aşırı gübreleme gibi tarımsal faaliyetler sonucunda karbon kaynağı olan topraklardan sera gazı salınımları artmaktadır (Lal, 2006).

Tekstil, konserve, reçel, sofralık sebze ve meyve, turşu, hayvansal üretim ve yağ sektörüne tarıma doğrudan etkisi vardır. Bitkilerin iyi gelişme göstermesi için gerekli doğal koşulların değişmesi, kuraklık ve su kaynaklarındaki yetersizlikten dolayı kalite ve verim açısından büyük zararların oluşmasına neden olmaktadır (Anonim, 2016 d)

İklim Değişikliğinin Çevresel Etkileri

Toprakta su ve rüzgâr erozyonu, balık ve bitki alanlarının zarara uğraması, suyun kalitesine etkileri ve hayvan doğal yaşamına etkileri çevresel etkiler şeklinde sıralanabilir. İklim değişikliğine yol açan insan kaynaklı faaliyetlerin oluşturduğu etkilerin giderek büyümesi ve çevre üzerindeki tehditlerinin ürkütücü boyutlara varmasıyla birlikte, bunun önüne geçme çabaları evrensel boyutta olmak

üzere günden güne artmaktadır. Isınma ve ulaşım için kullanılan fosil yakıt ile hava kirliliğinde artışlar, ozon tabakasının incelmesi söz konusudur. İklim değişikliğine bağlı olarak fırtınalarda artışlar, günlük yağış miktarının düşmesi, yaz kuraklığının artması önemlidir. Yağışların azalışı dolayısıyla orman yangınlarının artması, ormansız alanların artmasının çölleşmeye neden olması, buzulların erimesine bağlı olarak deniz seviyesinin yükselmesi, taşkınlar ve kıyı kesimlerde toprak kaybı gözlenmektedir. Arazi kullanımında meydana gelecek değişikliklerin erozyonu arttırması, tarım alanlarının yok olması iklim değişikliğinin en önemli çevresel etkileridir (Deler, 2012).

Çevre Kirliliğini Oluşturan Yanlış Tarımsal Uygulamalar

a) Zirai İlaç Kullanımı: Pestisitlerin aşırı dozda ve bilinçsiz bir şekilde kullanımı söz konusudur.

b) Kimyasal Gübre Kullanımı: Gereğinden fazla ve yanlış kullanılan gübreler, çeşitli şekillerde (toprak ve yeraltı sularının kirlenmesine) olumsuz etkide bulunmaktadır.

c) Sulama: Tarımsal üretimde en önemli girdilerin başında su gelmektedir. Su kaynaklarına sürekli olarak çok çeşitli kirleticilerin verilmesi, kanalizasyon ve endüstri atık su sistemlerinden gelen pis sularla toprakların sulanması sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

d) Toprak İşleme: Arazinin konumu, toprak yapısı ve iklim şartları dikkate alınmadan yapılan yanlış toprak işleme yöntemleriyle toprağın özellikle yağış sularıyla taşınmasına, erozyona, bu da toprağın verimsizleşmesine neden olduğu gibi, akarsuların kirlenmesine, barajların toprakla dolmasına neden olmaktadır.

e) Bitkisel Hormon Kullanımı: Gerçek anlamda hormon, bitkilerde oluşturulan ve çok düşük yoğunluklarda etkili olabilen, bitki içinde taşınıp büyüme ve gelişmeyi yönlendiren organik maddeleri kapsamaktadır. Bitkisel hormonların bilinçsiz kullanımı insan sağlığına olası toksik etkilere sahiptir.

f) Hayvansal Artıklar: Yetiştirilen hayvanların özellikle kümes kanatlılarının, her geçen gün sayısal olarak daha büyük rakamlara ulaşması sonucu çoğalan gübre, idrar, hayvan ve hayvansal ürün işleme artıkları (kesimhane, kuluçkahane, mandıra artıkları) çevrede ağır kirlilik etkilerine neden olmaktadır (Sayılı ve Akman, 1994).

İklim Değişikliğinin Çevresel Etkilerini Önlemek İçin Yapılabilecekler

Aşırı su tüketimine neden olan klasik sulama yöntemlerinden vazgeçerek, az su kullanan teknolojilere geçmeli, sıcaklık değişikliklerine uyum yeteneği güçlü bitki çeşitleri belirlenmeli, ürün deseni su kaynakları ve iklim şartlarına göre oluşturulmalı, iyi tarım uygulamaları ve organik tarımın yaygınlaştırılması için çalışmalar arttırılmalı, zararlılarla biyolojik mücadele yapılmalı, toprak yorgunluğunun giderilmesi için ekim nöbeti (rotasyon) yapılmalı, ekim nöbetinde baklagiller kullanılmalı, tarım alanlarının tarım dışı kullanımı önlenmeli, bitki artıkları yüzeye yakın bırakılmalı, anızlar yakılmamalı, çiftlik gübresi ve organik atıklar gübre olarak kullanmalı, asit karakterli topraklarda tarım kireci kullanılmasını sağlamalı, toprağın ve yetiştirilecek ürünün özelliklerine göre doğru gübre seçilmeli, sulama, gübreleme, ilaçlama gibi toprağı güçlendirmek ve verimi artırmak için yapılan faaliyetler bilinçli ve kontrollü bir biçimde yapılmalı, ormanlık alanları genişletme çalışmalarına daha fazla önem vermeli, orman yangınlarına karşı tedbirli ve daha dikkatli olmalı, enerji tasarrufuna önem vermeli, CO_2 emisyonunu arttıran yakıtların tüketimini azaltmalı, bunların yerine rüzgâr, güneş gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanmalı ve bu kaynakların kullanımını geliştirmeli, kişisel araçların kullanımı yerine toplu taşımacılığı yaygınlaştırmalı, araçların hava ve yakıt filtrelerinin her zaman temiz olmasına dikkat etmeli, fabrika atıkları vb. atıkların arıtılmadan doğrudan doğaya bırakılması engellenmeli, kimyasal maddelerin kullanımında özenli olunmalıdır (Sayılı ve Akman, 1994).

Küresel Isınmanın Sonuçları

Meydana gelmesi beklenen artışlara doğal ekosistemin ve insan topluluklarının uyum gösteremeyeceği, büyük zarar görecekleri de çok taraftar bulan görüşler arasında bulunuyor. Bitki

örtüsü yok olacak ve yeryüzünün büyük kısmını çöller kaplayacaktır. Sonuçta fırtınalar, Muson yağmurları ya da Pasifik bölgesindeki görülen özel doğa olaylarının yanı sıra sıcak hava dalgaları nedeniyle dünyanın her bölgesinde kasırga, sel, kuraklık ve yangın gibi felaketler görülecek ve yükselen deniz suları karaların önemli bir kısmını sular altında bırakacaktır. Sonuçta çok sayıda bitki ve hayvan türü yok olacak, insanlar da bu olaylar ve bunların sebep olacağı hastalıklar karşısında çaresiz kalacaktır (Anonim, 2016 b).

İklim değişikliğinin içinde önemli ekonomik etkilere yol açacağı sektör ise tarım sektörüdür. Tarım büyük ölçüde iklime ve hava olaylarına bağlı olarak yapılan bir faaliyet olduğu için (Bazzaz ve Sombroek, 1996), iklim değişikliğinin tarıma etkisi diğer sektörlerden daha fazladır. Ayrıca, tarım doğal kaynakları kullanan bir faaliyet olması nedeniyle toprak ve su kaynakları üzerinde etkilidir ve doğal kaynaklardaki değişiklikler tarımsal üretimi etkilemektedir. Tüm bu özellikler ve diğer sektörlerden farklı yapısı nedeniyle tarım, iklim değişikliklerinden daha fazla etkilenmekte ve etki genişliği daha fazla olmaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012). Beklenen tarımsal üretim bir yandan yüksek sıcaklıkların, diğer yandan da bu sıcaklıkların neden olduğu zararlı otlar ve haşerelerin etkisiyle azalmaktadır. Bununla birlikte yağış rejiminde görülecek değişiklikler de tarımsal üretimin azalmasına neden olurken, kurak ve yarı kurak bölgelerde yağışlarda görülecek artışlar ürün miktarında artışlara yol açacaktır. Ayrıca orta ve yüksek enlemlerde bazı ürünlerde üretim miktarının artma olasılığı bulunmaktadır. Bu ve benzeri olumlu etkilere rağmen, iklim değişikliğinin tarım üzerindeki genel etkisinin negatif olması beklenmektedir (Nelson ve ark., 2009).

Küresel Isınmanın Tarım Alanlarına Etkisini Azaltmak İçin Yapılması Gerekenler

Gelecekte daha sıcak ve kurak koşullar dikkate alınarak, buna uygun bitki çeşitleri belirlenmeli, tarım bölgeleri, toprak, su ve iklim koşulları dikkate alınarak belirlenmeli ve bölgelere uygun çeşit seçimi yapılmalı ve geliştirilmelidir. Yasal tarım sigortası sistemi hazırlanmalı ve tarımsal üretim devlet tarafından desteklenmeli, kuraklığa dayanıklı tohumlar geliştirilmelidir. Küresel ısınmanın sonuçlarına bağlı olarak arazi kullanım şekli ve tarım metotlarına özen gösterilmeli, organik tarım yaygınlaştırılmalı, kuraklık afet yasası kapsamına alınmalı, sulu tarım yapılacak yerler iyi seçilmeli, toprağın tuzlanmasına ve çölleşmeye neden olacak yerlerde tarıma son verilmeli, çiftçiler korunmalı ve desteklenmelidir (Anonim 2016 a).

Küresel ısınma nedeniyle, Türkiye'nin yaşayacağı en önemli felaket kuraklıktır. Kar ve yağmur yağışının azalması yeraltı sularının seviyesinin düşmesine, dolayısıyla akarsu ve göllerin kurumasına neden olmaktadır. Bu da, Türkiye'nin kalkınması ve geçimi için son derece önemli olan tarıma büyük darbe vuracak, ülkemiz büyük bir açlık ve kuraklık tehlikesi ile karşı karşıya kalacaktır. Yanlış arazi kullanımı ve bilinçsiz ve aşırı gübreleme gibi tarımsal faaliyetler sonucunda karbon kaynağı olan topraklardan sera gazı salınımları artacaktır. Anız yakılması, hem organik karbonun parçalanmasına hem de biyolojik çeşitliliğin azalmasına neden olmaktadır. Türkiye, yüksek miktarda yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına sahiptir. Tarım sektöründe de bu kaynaklardan etkin olarak yararlanılabilir. Bunu sağlayabilmek içinde mutlaka enerji sektöründe yenilenebilir enerji kaynakları üzerinde çalışmalar yapılmalı ve etkinliği artırılmalıdır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasının artırılması hava, toprak, su gibi doğal dengenin korunması ve sürdürülebilirliğin sağlanması açısından yarar sağlayacağı gibi konvansiyonel enerji uygulamalarının yavaşlatılmasını da beraberinde getireceğinden çevre üzerine olumlu etkiler sağlayarak enerjinin de etkin kullanımını mümkün kılacaktır. Buna ilave olarak, ormanların korunması, bilinçli tarımsal uygulamalar (gübreleme, ilaçlama vs.) ve sera gazları salınımının azaltılması için ciddi yaptırımları olan vergiler konulması küresel ısınmanın azaltılmasına yardımcı olabilir (Anonim, 2010).

Su kaynakları tasarruflu kullanılmalı, tarıma aktarılan su miktarı tasarruf sağlayan sulama teknikleri uygulanarak azaltılmalı, tasarruflu tekniklerin kullanıldığı sulama yapılan arazilerin alanı artırılmalıdır. Gıda güvenliği açısından,

önemli tarım ürünlerinin üretim alanlarının bölgeselliği azaltılmalıdır. Ürün desenleri iklim değişikliği dikkate alınarak planlanmalı, sıcaklığa ve kuraklığa dayanıklı ağaçların bulunduğu orman alanları artırılmalı, yenilenebilir enerji kaynaklarına ağırlık verilmelidir (Şen, 2013; Tolunay, 2015; Atay, 2016).

İklim değişikliğinin tarım sektörü üzerindeki genel etkisi olumsuz yönde gerçekleşmektedir. Bu nedenle iklim değişikliğinin tarım sektörü üzerindeki olumsuz etkilerinin giderilmesi büyük önem arz etmektedir. İklim değişikliği ile ilgili mücadele ve uyum stratejilerinin ortaya konulup hayata geçirilmesi gerekmektedir. Bu anlamda öngörülen iklim koşullarına uygun ürün çeşitlendirmesine gidilmesi alınabilecek tedbirlerden biridir. Ayrıca tarım sektöründe faaliyet gösteren bireylerin iklim değişikliği konusunda eğitilmesi, iklim değişikliğinden kaynaklanan olumsuzlukların azaltılmasında etkili olabilecektir (Başoğlu ve Telatar, 2012).

Tarım kaynaklı sera gazı emisyonlarının daha fazla azaltılması oldukça zorlu görünmektedir. Bununla birlikte, AB'deki gıda üretimine bağlı sera gazı emisyonlarını daha fazla azaltma potansiyeli hala mevcuttur. Gübredeki metanın yakalanması, gübrelerin daha etkin bir şekilde kullanılması, et ve süt ürünleri üretiminde verimliliğin sağlanması gibi yenilikçi tekniklerin üretim yöntemlerine daha iyi bir şekilde entegrasyonu yardımcı olabilir (Anonim, 2015).

İklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarını engellemek için endüstri yani tüm sanayi kolları, enerji, maden ve ulaşım sektörleri kadar tarımın da sorgulanması ve yeniden yapılandırılması bir zorunluluktur. Endüstriyel tarım var olduğu ve geliştiği sürece tarımın küresel ısınmaya olan %13–15'lik katkısı hiçbir şekilde azalmayacaktır. Bol sentetik gübre ve pestisit (özellikle herbisit) kullanılan endüstriyel monokültür tarım sistemi, iklim değişikliğinin tetikleyici unsurlarını bünyesinde barındırırken, aynı zamanda kıt su kaynaklarının sürdürülemez kullanımına da neden olur. Endüstriyel tarımın teşvik edilmemesi ve sınırlandırılması (eğer mümkün olabiliyorsa engellenmesi), sürdürülebilir tarım sisteminin teşvik ve gelişiminin sağlanması gerekmektedir. Ekolojiyi ve ekosistemi en az tahrip eden bir tarım şekli olduğu için sürdürülebilir polikültür tarıma, diğer sistemlerden daha az zarar vericidir ya da daha iyidir diyebiliyoruz. Organik tarım da sürdürülebilir polikültür tarımın bir türevidir. Tarım sistemleri içinde iklim değişiminden doğan **kuraklıktan nispeten daha az zarar görecek olan sistem organik tarım** olacaktır. Çünkü organik tarım sistemi hem polikültür geleneği hem de biyoçeşitlilik ile birlikteliği nedeniyle ürün alternatifleri bol olan bir sistemdir. Monokültür, endüstriyel tarımın ihtiyaç duyduğu su miktarı ve sistemleri göz önüne getirildiğinde, tarımın kısmen ya da tamamen bozulmuş topraklarda yapılmakta olduğu göz önüne alındığında, organik maddece zengin topraklardaki polikültür yetiştiriciliğinde su kullanımının çok daha verimli olacağı, daha az su kullanımıyla yeter miktarda ürün elde edilebileceği söylenebilir. Organik tarım sisteminin oluşacak kuraklıktan zarar görmeyeceği değil, konvansiyonel endüstriyel tarımdan daha az zarar göreceğidir (Atay, 2016).

Tarım için kullanılmakta olan topraktan daha fazla gıda üretimi elde edilmesi, genellikle azot bazlı gübrelerin daha yoğun bir şekilde kullanılmasını gerektirir, bu da sonuç olarak azot oksit emisyonlarının salınmasına yol açarak iklim değişikliğine katkıda bulunur. Yoğun tarım ve gübre kullanımı ayrıca nitratları toprağa ve su kütlelerine salar (Anonim, 2015). Bu durumdan yola çıkarak organik sebzecilikte, organik tarımda baklagillerin yeşil gübre olarak kullanımının teşvik edilmesi, havanın serbest azotunun baklagillerin kökleri ile tutulması ve bunların çiçeklenme döneminde toprağa karıştırılması ile toprağa azot kazandırılmış olacak ve azotlu gübre kullanım miktarı azalacaktır. Bu da verilecek sentetik kimyasal gübrelerden kaynaklanan toprak ve su kirliliğini önleyecektir. Tüm üretim metotlarında ve organik sebzecilikte tarım topraklarında organik madde artışını teşvik etmek gerekmektedir.

Kaynaklar

Anonim, 2010. http://www.tarimsalhaber.com/kuresel ısınmave-tarimsal-uygulamalarmakale,33. Html (Erişim tarihi: 01/09/2017).

Anonim, 2015. http://www.eea.europaeu/tr/ isaretler /isaretler-2015/makaleler/tarim-ve-klim-degisikliği.

Anonim, 2016 a. Küresel ısınmanın tarım ve su kaynakları üzerindeki etkisi. http://www.Kimyaegitimi.org/sites/default/files/kontekstuygulamalari/kimyaegitimi/kureselisinmanintarim_ve_su_kaynaklari_uzerindeki_etkisi.pdf (Erişim tarihi: 01/09/2017

Anonim, 2016b. https://www.biliminsesi.com/kuresel-isinma/(Erişim tar: 01/09/2017).

Anonim, 2016c. https://tr.wikipedia.org/wiki/K%C3%BCresel%C4%B1s%C4% B1nma (Erişim tarihi: 01/09/2017).

Anonim, 2016d. Küresel Isınmanın Tarıma Etkisi http://ridvankeskin.blogspot. com.tr/2007/11/kresel-isnmann-tarma-tkisi. html (Erişim tarihi: 01/09/2017)

Atalık, A., 2016. Küresel Isınma, Su Kaynakları ve Tarım Üzerine Etkileri. http://www.zmo. org.tr/resimler/ekler/ce6d3c8830d27ec_ek.pdf (Erişim tarihi: 01/09/2017)

Atay, A., 2016. http://www.dogader.Org/ index phpbilgi/103-tarimda-iklim-degisikligini-durdurmak (Erişim tar:01/09/2017)

Başoğlu, A, Telatar, O, M., 2012. İklim Değişikliğinin Etkileri: Tarım Sektörü Üzerine Ekonometrik Bir Uygulama. http://www. ktu.edu.tr/dosyalar /sbedergisie 88c5.pdf (Erişim tarihi: 05/09/2017).

Bazzaz Fakhri, A., Sombroek, Wim, G., 1996. Global Climate Change and Agricultural Production, Chichester: John Wiley & Sons Ltd, http://www.fao.org /docrep/w5183e/ w5183e 0f.htm#13. Global climatic change and agricultural production: an assessment of current (Erişim tar: 05/09/2017).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012. Türkiye'de İklim Değişikliğinin Tarım ve Gıda Güvencesine Etkileri. Türkiye'nin İklim Değişikliği II. Ulusal Bildiriminin Hazırlanması Pro.

Deler, B., 2012. İklim Değişikliğinin tarım uygulamalarına etkisi. Yeşil gazete. https://yesilgazete.org/blog/2012/12/31/iklim-degisikliginin-tarim-uygulamalarina-etkisi-busrabozoglu/(Erişim tarihi: 01/09/2017)

Doğan, S., 2005. Türkiye'nin Küresel İklim Değişikliğinde Rolü ve Önleyici Küresel Çabaya Katılım Girişimleri. Ç.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Derg., Cilt 6, S2:57-73.

EC (European Commission), 2006. "Green Paper, A European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy", http://eur-lex.europa.eu/ LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0105:FIN:EN:PDF (Erişim tarihi: 09/09/2017).

Haslak, O., 2016. Küresel Isınmanın Toprak ve Bitkiler Üzerine Etkiler. http://Cevre.Club. Fatih.Edu.Tr/Webyeni/Konfreweb/Konu6.Pdf (Erişim tarihi: 07/09/2017)

Houghton, J., 2005. Global Warming. Rep. Prog. Phys. 68 1343-1403.

Khasnis, AA, Nettleman, MD., 2005. Global Warming and Infectious Disease. Archives of Medical Research 36, 689–696.

Korkmaz, K., 2007. Küresel Isınma ve Tarımsal Uygulamalara Etkisi Alatarım, 6 (2): 43-49.

Lal, R., 2006. Enhancing Crop Yields in the Developing Countries through Restoration of the Soil Organic Carbon Pool in Agricultural Lands. Land Degradation and Development, V.17, p.197-209.

MacCracken, M, C., 2001. Global Warming: A Science Overview, pp. 151-159 in Global Warming and Energy Policy, Kluwer Academic/ PlenumPublishers, NewYork,220pp

Megep, 2011. T.C. Millî Eğitim Bak anlığı Aile ve Tüketici Hizmetleri Küresel Isınma ve Etkileri. http://www.megep.meb.gov.tr/mte_ program_modul/modullerpdf/K%C3% BCresel%20Is%C4%B1nma%20Ve%20Etkileri.pdf)(Erişimtarihi: 07/09/2017)

Gerald, C, N., Mark, W, R., Jawoo, K., Richard, R., Timothy, S., Tingju, Z., Claudia, R, Siwa, M., Amanda, P., Miroslav, B., Marilia, M., Rowena, V.S., Mandy, E., David, L., 2009. Climate Change Impact on Agriculture and Costs of Adaptation (1–30), Washington DC: International Food Policy Research Institute.

Sayılı, M., Akman, Z., 1994. Tarımsal Uygulamalar ve Çevreye olan Etkileri. Ekoloji Dergisi, Temmuz-Ağustos-Eylül,1994sayı: 12.

Sharma, R., 2002. "Impacts and Adaptation of Climate Change", United Nations Environment Programme, http://www.iklim .cevreorman.gov.tr /sunumlar /sharma. pdf, 21.06.2009.

Şen, Ö, L., 2013. Türkiye'de İklim Değişikliğinin Bütünsel Resmi. III. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi, TİKDEK, 3-5 Haziran 2013, İstanbul.

Tolunay, D., 2015. EGD VII. Küresel Isınma Kurultayı Sonuç Bildirgesi, Ekim 26, 2015.

Can Goose Raising an Alternative Poultry Sector for GAP Region?

Cavit ARSLAN[1*]

[1]Selcuk Univ., Faculty of Veterinary Medicine, Dept. of Animal Nutr. and Nutr. Diseases, Konya-TURKEY
*Corresponding author: cavitarslan@selcuk.edu.tr.

Abstract

Goose is raising all over the world and also in Turkey. But, goose raising does not common in Turkey. Extensive goose raising is made on especially North East of the Turkey, but geese can be raising different geographic and climatic condition. Goose breeding is easier than other poultry breeding. Dissemination of goose breeding can help close red meat in Turkey. Goose meat is a different flavour; it can be a pretty good alternative for people who want different flavourful meats. Goose breeding can be an alternative source of economic benefit for people who will do this work. In this study, it has been given information on the importance of goose raising, digestive system of goose, using feeds in goose nutrition and the aim of goose raising. In addition, after emphasizing the advantageous aspects for goose raising in the GAP region, it is emphasized that goose raising may be an alternative poultry raising or not for GAP region.

Key Words: Goose raising, GAP region.

Kaz Yetiştiriciliği Gap Bölgesi İçin Alternatif Bir Kanatlı Sektörü Olabilir Mi?

Özet

Kaz dünyanın her yerinde ve Türkiye'de yetiştirilmektedir. Fakat Türkiye'de kaz yetiştiriciliği yaygın değildir. Türkiye'de kaz yetiştiriciliği Kuzey Doğu Anadolu Bölgesinde yoğun olarak yapılmaktadır, fakat kaz yetiştiriciliği farklı coğrafik ve iklimsel şartlarda yetiştirilebilinir. Kaz yetiştiriciliği diğer kanatlı türleri yetiştiriciliğine göre daha kolaydır. Türkiye'de kaz yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması kırmızı et açığının kapatılmasına yardımcı olabilir. Kaz eti farklı bir lezzete sahiptir, farklı türde et tatmak isteyen insanlar için iyi bir alternatif olabilir. Kaz yetiştiriciliği bu işi yapmak isteyen insanlar için alternatif bir ekonomik kaynak oluşturabilir. Bu çalışmada kaz yetiştiriciliğinin önemi, kazların sindirim sistemi, kaz beslemede kullanılan yemler ve kaz yetiştiriciliğinin amaçları hakkında bilgiler verilmiştir. Ayrıca GAP bölgesinin kaz yetiştiriciliği için avantajlı yönleri vurgulandıktan sonra kazın bölge için alternatif bir kanatlı sektörü olup olamayacağı üzerinde durulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Goose raising, GAP region.

Kaz Yetiştiriciliğinin Önemi

Kazlar insanlar tarafından ilk evcilleştirilen kanatlı hayvandır. Günümüzden 3000 yıl önce Mısır'da evcilleştirildiği bildirilmekle birlikte daha önce evcilleştirildiği yönünde bilgilerde mevcuttur (Arslan, 2013). Dünyanın her yerinde kaz yetiştirilmekle birlikte, ekonomik anlamda kaz yetiştiren çiftlikler Asya kıtasında ve Avrupa'nın orta kısımlarındaki ülkelerde yapılmaktadır (Anonim, 2018a). Kazlar çayır-mera gibi kaba yemlere dayalı olarak beslenebilen, hastalıklara karşı dirençli, çok özel kümeslere ihtiyaç duyulmadan yetiştirilebilen, farklı iklim şartlarına uyum sağlayabilen, besi kabiliyeti yüksek (kazlar kanatlı hayvanlar içerisinde en hızlı büyüyenidir) bir kanatlı türüdür. Ancak, dünya genelinde tavuk ve hindi gibi kanatlı türlerine göre daha az yetiştirilmektedir. Az yetiştirilmenin sebepleri arasında başta yıllık elde edilen yumurta sayısının az olması yanında, kaz etinin yağlı olmasından dolayı kaz etine karşı olan ön yargılar, sosyo-kültürel faktörler, lokal ekonomik ve tarımsal durumlar söylenebilinir.

Dünyada üretilen kaz eti miktarı giderek artmaktadır. Örneğin; 1991 yılında 0.76 milyon ton iken, 2003 yılında 3.2 milyon tona ulaşmıştır (Aral ve Aydın, 2007). Entansif besilerde kazlar

10-14 haftada, ekstansif besilerde 7 ayda kesime gelmektedir. Kazlarda karkas randımanı % 65-70 arasında değişmektedir (Arslan, 2013). Kaz eti Ülkemiz gibi hayvansal et tüketimi yetersiz olan ülkeler için iyi bir protein kaynağı olabileceği gibi, diğer yandan farklı aromada et tüketmek isteyen insanlar için de iyi bir alternatif olarak sunulabilinir.

Kaz Irkları

Dünyada yetiştirilen evcil kaz ırklarından Çin ve Afrika kazları Kuğu Yabani Kazından (*Ancer cygnoides*), diğer evcil kaz ırkları ise Greylag Kazı'ndan (*Anser anser*) orijin almıştır. Çin ve Afrika ırkı kazların alınlarında diğer kaz ırklarından farklı olarak oval bir çıkıntı (topuz, protubarance) bulunur. Dünyada yaygın olarak yetiştirilen bazı kaz ırkları ve bu kazlara ait özellikler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Dünyada yaygın olarak yetiştirilen kaz ırkları ve bu ırklara ait bazı özellikler, (Arslan, 2013).

Irk	Yetiştirildiği ülke	Erişkin CA, E/D	Yumurta verimi
Afrika kazı	Çin	9.1/8.2	30-40
Çin kazı	Çin, Sibirya, Hindistan	3.6-4.5/4.5-5.4	120
Huoyan kazı	Çin	3.0-3.5/4.0-4.5	90-120
Beyaz İtalyan Kazı	Avrupa ülkeleri, Rusya	6.2-7.0/5.5-7.0	-↑
Beyaz Macar Kazı	Macaristan	5.5/4.7	48
Buff kazı	ABD	7.3/8.2-8.6	20-40
Çekoslovak (Bohemian) kazı	Çek Cumhuriyeti	4.0/5.0	45
Embden kazı	Avrupa ülkeleri Kuzey Amerika	9.1-10./13.6-15.4	30-40
Tolousu kazı	Fransa	4.0-5.0/5.0-6.0	30-40

Ülkemizde yetiştirilen yerli kaz ırkları temelde 4 varyete olarak görülmektedir. Bunlar; Türk ırkı siyah kaz, Türk ırkı beyaz kaz, Türk ırkı alaca kaz ve Türk ırkı sarı kaz olarak adlandırılmaktadır (Çizelge 2). Türk ırkı yerli kazlarda canlı ağırlık 3.5-5.0 kg, yumurta verimi 10-15 adet/yıl, yumurta ağırlığı 130-150 g arasında değişmektedir (Arslan, 2013).

Çizelge 2. Türk yerli kaz ırkları (orijinal).

Türk ırkı siyah kaz	Türk ırkı beyaz kaz	Türk ırkı alaca kaz	Türk ırkı sarı kaz

Ülkemizde kaz yetiştiriciliği özellikle Kars, Muş, Ardahan illerinde ve aile işletmeciliği şeklinde yapılmaktadır. Aile işletmelerinde genellikle 2-3 dişi 1 adet erkek, ya da 4-5 adet dişi 1 adet erkek şeklinde damızlık bulundurulmakta ve böyle bir yetiştiricilikte yıl içerisinde 15-50 arasında civciv elde edilerek beslenmektedir. Ülkemizdeki kaz yetiştiriciliğinde Nisan ayı başında yumurtadan çıkan civcivler yaşamlarının ilk 2-3 haftalık döneminde geleneksel yöntemlerle beslenmekte daha sonra ise merada beslenmektedir. Merada beslemelerde meraya ilaveten arpa kırması, sofra artıkları ve bayat ekmek de verilmektedir. Ekim ayı süresince enerji (tahıl, bayat ekmek) ağırlıklı bir beslemeye tabi tutulan kazlar ilk karın yağmasından hemen sonra kesime sevk edilmektedir. Son yıllarda 300 ile 600 adet arasında kaz yetiştirilen kaz kümesleri de kurulmuş bulunmakta ve bu tür büyük kümes sayısı her geçen gün artmaktadır.

Kaz Yetiştiriciliğinin Amaçları

Kaz eti

Kaz yetiştiriciliğinin ana amacı kaz eti elde etmektir. Oldukça lezzetli bir et olan kaz eti, tavuk eti ile kırmızı et arasında bir görünüme sahiptir. Kaz eti genetiksel bir özellik olarak tavuk etine göre daha yağlıdır. Kazların iç organları (kalp, taşlık, barsak), baş ve ayakları da insan gıdası olarak tüketilmektedir.

Kaz karaciğeri

Büyümesini tamamlamış kazlar kesime sevk edildikten sonra elde edilen karaciğerler doğal haliyle tüketilebileceği gibi bazı ülkelerde (Fransa, Almanya, Macaristan, Polonya) kesimden önce özel bir yöntemle (force feeding = zorla besleme) beslenerek karaciğer normal büyüklüğün 10 katına kadar büyütülerek değerli bir ürün olarak tüketime sunulmaktadır. Büyütülmüş karaciğerler yılbaşı gibi özel günlerde özel menü olarak tüketilmektedir. Bu amaçla 9-25 haftalık yaştaki kazlara 14-21 gün süreyle temelini mısır ve yağın oluşturduğu özel bir karışım günde 3-6 kez zorla yedirilmektedir. Zorla besleme süresince kazların hareketleri sınırlandırılmaktadır. Besi başında yaklaşık 80-90 g olan karaciğer besleme süresi sonunda 600-1000 g ağırlığa ulaşmaktadır. Her kaz ırkı karaciğer büyütme için uygun değildir. Zorla besleme yapılarak karaciğer büyütmeye uygun ırklar; Landaise, Tolouse ve Beyaz Macar ırkı kazlardır. Hayvan refahı açısından bakıldığında zorla besleme sıkıntılı bir işlemdir.

Kaz yağı

Kazların özellikle abdominal bölgesinde ve barsaklarının etrafında bulunan yağlar; yemeklik yağ olarak, el kremi olarak ve bazı yörelerde (Kars, Ardahan) eklem ağrılarının tedavisinde şifa amaçlı olarak kullanılmaktadır.

Kaz yumurtası

Asya kıtasında yetiştirilen kaz ırklarının yumurta ağırlığı 140-170 g, Avrupa kıtasındakiler 145-175 g, Türk ırkı yerli kazlarınki ise 130-168 g arasındadır. Kazlardan bir yılda elde edilen yumurta sayısı çok az olduğu için hemen hemen tamamı kuluçkaya yönlendirilmektedir. Kaz yumurtasının tavuk yumurtası gibi sofralık olarak kullanılması pek yaygın değildir. Kazlar mevsimsel yumurtlama özelliğine sahip hayvanlardır. Genellikle Şubat ve Mart ayları içerisinde yumurtlarlar. Yerli ırk kazların analık içgüdüleri yüksektir. Kısa bir yumurtlama periyodundan sonra kuluçkaya yatma eğilimindedirler.

Kaz tüyü

Kaz tüyü çok değerli bir tüy çeşididir. Kazlardan elde edilen tüyler çeşitli ev eşyaları (yastık, yorgan, minder), giysilerin (yelek, mont) ve badminton topu yapımında kullanılmaktadır. Geleneksel olarak telek tüyleri süpürge olarak ta kullanılmaktadır. Türk ırkı yerli kazlardan hayvan başına 200-300 g tüy elde edilmektedir.

Yabani otlarla mücadele

Bazı kaz ırları bazı kültür bitkileri yetiştiriciliğinde (pamuk, şeker pancarı, patates, tütün, soğan, çilek) yabani otlarla mücadelede kullanılmaktadır. Bu amaçla Beyaz Çin kazı, Afrika kazı, Tolouse ve Embden ırkı kazlardan yararlanılmaktadır.

Alarm hayvanı olarak kazlar

Kazlar meraklı ve bazı durumlarda saldırgan hayvanlardır. Beklenmedik durum, kişi veya canlılara karşı heyecanlanırlar ve hep birlikte yüksek tonda ses çıkarırlar. Özellikle hava alanı, hapishane, askeri üs, cephanelik gibi stratejik önemi bulunan yerlerin güvenliğinde kullanılmaktadır. Tüm ırklar bu amaçla kullanılmakla beraber Çin ırkı kazlar en yaygın kullanılanıdır.

Eğlence, hobi ve şov hayvanı olarak kazlar

Kazlar kuğu gibi uzun boyunlu oluşları, zarif duruşları, paytak yürüyüşleri, renkli gözleriyle, havuzlarda süzülerek yüzmeleriyle, bazı kaz ırkları ise renkli (mısır kazı) ya da püskülümsü uzun tüyleriyle (Sebastopol kazı) insanlar için güzel/estetik bir görsellik sunarlar.

Dünya, Türkiye ve GAP Bölgesindeki Kaz Varlığı

Kaz yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı Dünya ülkeleriyle ilgili bilgiler Çizelge 3'te verilmiştir (Anonim, 2018a). Tablo 3'ten de görüldüğü gibi Dünyada kaz yetiştiriciliğinin en

yaygın olarak yapıldığı ülke Çin'dir. FAO 2016 kayıtlarındaki istatistiklere göre Türkiye 2016 yılı itibariyle yetiştirdiği 774 000 adet kazla dünyada on beşinci sırada yer almaktadır.

Çizelge 3. Dünyada kaz yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı ülkeler (FAO, 2018a).

SN	Ülke	Kaz Varlığı	SN	Ülke	Kaz Varlığı
Dünya		380.620.000			
1	Çin	315.350.000	11	Macaristan	1.023.000
2	Rusya Federasyonu	15.448.000	12	İran	994.000
3	Mozambik	12.291.000	13	İsrail	960.000
4	Mısır	7.045.000	14	Arnavutluk	895.000
5	Ukrayna	5.115.000	15	Türkiye	774.000
6	Romanya	4.688.000	16	Almanya	501.000
7	Polanya	3.989.000	17	Filipinler	407.000
8	Myanmar	3.455.000	18	Fransa	369.000
9	Madagaskar	3.014.000	19	Kanada	323.000
10	Tayvan	2.394.000	20	Arjantin	168.000

Çizelge 4'ten de görüleceği gibi TÜİK 2017 verilerine göre Türkiye'de 978 384 adet kaz bulunmaktadır (Anonim, 2018b). Türkiye'deki kaz varlığı bakımından ilk üç sırayı Kars (264 161 = % 27), Muş (98 699 = % 10.09) ve Ardahan (73 651 = %7.53) illeri almaktadır. Çizelge 4'ten de görüldüğü üzere kaz yetiştiriciliği diğer bir ifade ile kaz varlığı bölgesel farklılık göstermekte ve Türkiye'deki kaz yetiştiriciliği içinde Kuzeydoğu Anadolu Bölgemizin çok önemli bir yeri bulunmaktadır.

Çizelge 4. Türkiye'de kaz yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı ilk 10 ilimiz (TÜİK, 2018b).

SN	**İl**	**Sayı, baş**	**Oran, %**
Türkiye		978.384	100.00
1	Kars	264.161	27.00
2	Muş	98.699	10.09
3	Ardahan	73.651	7.53
4	Kütahya	44.427	4.54
5	Samsun	35.652	3.64
6	Afyon	29.568	3.02
7	Yozgat	28.730	2.94
8	Şanlıurfa	25.531	2.61
9	Diyarbakır	19.695	2.01
10	Konya	19.305	1.97

Çizelge 5'te 2017 yılı itibariyle Türkiye'deki ve GAP bölgesindeki kaz varlığı verilmiştir (Anonim, 2018b). Tablo 5'ten de görüldüğü üzere ülkemizde 2017 yılı itibariyle 978 384 adet kaz bulunmakta, bunun 74 119 adedi ise GAP bölgesinde yetiştirilmektedir. GAP bölgesinde yetiştirilen kaz varlığı Türkiye'deki kaz varlığının % 7.56'sını oluşturmaktadır. GAP bölgesindeki illerimiz içinde en fazla kaz yetiştirilen illerin sırasıyla Şanlıurfa (25 531 adet), Diyarbakır (19 695 adet) ve Şırnak (13 646 adet) olduğu dikkati çekmektedir.

Çizelge 5. 2017 yılı itibariyle Türkiye ve GAP Bölgesindeki kaz varlığı, adet (Anonim, 2018b).

Türkiye	978 384
GAP Bölgesi toplam	74 119
GAP illeri	
Adıyaman	3 479
Batman	2 378
Diyarbakır	19 695
Gaziantep	2 611
Kilis	452
Mardin	2 772
Şanlıurfa	25 531
Siirt	3 555
Şırnak	13 646

Kazların Sindirim Sistemi

Kazların sindirim sistemi diğer kanatlılara göre bazı değişiklikler gösterir. Gagaları tavuklardan farklı olarak yassıdır. Alt ve üst gaganın birbirine bakan yüzleri testere gibi girintili çıkıntılıdır. Bu yapı etkin otlamaya, otları kesmeye ve bölmeye yardımcı olmaktadır. Dilin üst yüzeyinde yutağa doğru sert kılımsı çıkıntılar, yan yüzeyinde ise yutağa doğru yönelmiş uzun çıkıntılar bulunur. Bu yapılar yenilen ot ya da yemlerin yutağa yönlendirilmesine katkıda bulunur. Kazlarda gerçek bir kursak bulunmaz. Bezli mideden hemen önce genişlemiş bir özefagus bulunmaktadır. Tavuklara göre sekumları çok gelişmiştir ve burada selüloz sindirim yapılmaktadır.

Kaz Beslemede Kullanılan Yemler

Kazlar beslenme açısından oldukça kanaatkâr hayvanlardır. Kazlar otçul hayvanlar oldukları için temel yiyecekleri ottur. Merada aktif olarak otlarlar. Bunun dışında biçilmiş ve doğranmış otları da yerler. Tüm buğdaygil ve baklagil tane yemleri ve küspe çeşitleri kaz beslemede kullanılabilinir. Hasat edilmiş ekin tarlaları kalıntıları kazlar için uygun yiyeceklerdir. Çeşitli mutfak artıkları ve yemekhane artıkları kaz beslemede kullanılabilecek yiyeceklerdir. Ancak genellikle bu tür artıklar yüksek oranda yağ içerdiği için kaz beslemede sadece bu tür ürünlere bağlı besleme kazlarda yağlanmaya sebep olabilir. Pazar artığı yeşillikler yine kazlar için uygun yiyeceklerdir.

Gap Bölgesi Kaz Yetiştiriciliği İçin Uygun Mu?

Kazlar temelde su kuşu oldukları için sulu ortamları çok severler. GAP bölgesinde Fırat, Dicle nehirleri başta olmak üzere çok sayıda doğal nehirler bulunmaktadır. Güneydoğu Anadolu Projesi kapsamında çok sayıda baraj inşa edildiği için bölgede önemli su kaynakları bulunmaktadır. Yine baraj göllerine yakın bölgelerde suluk alanlar fazlaca bulunmaktadır. Bölgede mera arazisi, ekin tarlaları, meyve bahçeleri gibi alanların bulunması kaz yetiştiriciliği için oldukça avantajlı alanlardır. Söz konusu alanlarda kazlar kendi kendilerine otlayıp akşamları kümeslerine dönerler. Bahsedilen bu alanlara yakın yerleşim birimlerinde kazları rahatlıkla barındırabilecek çok modern olmayan kümes ortamı bulunmakta ya da rahatlıkla inşa edilebilinir. Dolayısıyla kümes maliyeti oldukça düşük olacaktır. Yukarıda bahsedilen avantajlı pozisyonlar bir bütün olarak düşünüldüğünde temelde bir su kuşu olan kazın GAP bölgesi için oldukça uygun bir kanatlı sektörü olabileceği söylenebilir.

Kaz ürünlerinin pazar sorunu yoktur. Büyük şehirlerde ve turistik otellerde yoğun bir kaz eti ve karaciğeri talebi bulunmaktadır. Özellikle kaz yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı illerimizde (Kars, Ardahan, Muş) yaşayan insanlarda sosyo-kültürel yapıdan kaynaklanan hususlardan dolayı kaz eti tüketimine karşı fazla bir istek bulunmaktadır. Kaz etine olan talep daha çok kış aylarında olmaktadır.

Kaz yetiştiriciliği ile ilgili en önemli problem yerli ırk kazlarımızın yurt dışında yetiştirilen birçok kaz ırkına göre düşük yumurta verimli oluşudur. Diğer bir problem ise yumurtalarda dölsüzlük problemi görülmesidir. Yumurta verimi yükseltilerek kaz yetiştiriciliği yapılması GAP bölgesi için alternatif bir kanatlı sektörü olabilir. Yumurta veriminin artırılması konusunda iki çözüm önerisi sunulabilinir. Mevcut kaz ırkları içerisinde yüksek verimlileri elde tutup, yumurta verimleri düşük olanları elden çıkararak, halk elinde ıslah çalışması yapılarak, zaman içinde daha elit sürüler oluşturulabilinir. İkinci seçenek ise; yurt dışından yetiştirilen ve yüksek yumurta verimine sahip ırkların Ülkemize getirilerek bunların saf olarak ya da yerli ırklarla melezlenerek yetiştirilmesidir. Yumurtalarda görülen dölsüzlük probleminin çözülmesi amacıyla çiftleşme sezonunda (Şubat-Mart) yumurtacı kazlar için hazırlanabilecek karma yemlerle besleme ve sulu ortam önerilebilinir.

Kaynaklar

Anonim, 2018a. http://faostat.fao.org. Access date: 18.03.2018.

Anonim, 2018b. http://tüik.gov.tr. Erişim tarihi: 18.03.2018.

Aral, Y., Aydın, E., 2007. Türkiye'de Kaz Yetiştiriciliğinin Ekonomik Önemi ve Kaz Ürünlerinin Değerlendirilme Olanağı. Veteriner Hekimler Derneği Dergisi, 78 (3): 31-38.

Arslan, C., 2013. Kaz Besleme ve Yetiştiriciliği. Medipress, ISBN: 978-975-6676-48-6, Malatya, Genişletilmiş İkinci Baskı.

Study the Effect of Substituting Maze with Syrian or Athobia Sorghum Upon the Layer Performance

Mohammed Ibrahim Ahmed ALNUAİMİ[1], Ilham Noraddin EZADDİN[1], Mohammed Sabah Baha ALDEEN[1*]

[1]Department of animal production university of Kirkuk College of Agriculture Kirkuk/Iraq
*Corresponding author: mo_ha_mm_ed_sa@yahoo.com

Abstract

The aim of this study was to determine the effect of substituting maize (yellow corn) with Syrian or Athobia sorghum grains supplemented with 25% of methionine above of nutritional requirements according to NRC (1994) upon the 150 ISA Brown layer performance. These birds were separated into five diet groups with three replicates (pens: 2*1.5m) of 30 layers for each one. A control diet with 50% corn (T1), diet with 50% Syrian sorghum (T2), diet with 50% Athobia sorghum (T3), diet with 50% Syrian sorghum + 25% of methionine above the requirement (T4), and diet with 50% Athobia sorghum + 25% of methionine above the requirement (T5). No significant differences observed among the treatment for the egg production (80.31, 77.88, 78.72, 77.32 and81.90% as Hen Day), egg weight (64.16, 64.66, 62.83, 66.5 and 64.0 gms) and feed consumption (118, 124, 124, 119 and 113 gms) while daily egg mass (gm) for hens of the T5 was significantly better than T1, T2, T3 and T4. The ability of the layers of T5 were significantly ($p \leq 0.05$) better than another treatment's for the feed, energy, protein, methionine, total and lysine conversion to egg. Corn Substituting by Athobia sorghum supplemented with 25% of methionine above the nutritional requirement without any negative effects upon the Barry layer's performance.

Key Words: Sorghum; Maize; Layer; Methionine; Egg Production

Introduction

Sorghum (Sorghum bicolor) is the major cereal grain for consumption of poultry and ranking fifth in world Production behind wheat, corn, rice and barley (Gualtieri and Rapaccini, 2000) sorghum present a group of phenolic compounds in its structure, including tannis (Kamalak et al, 2004; Kumar et al, 2007 and Mahmood et al, 2014) the prence of anti-nutritional value of theadiet (selle, 2010). Multiple phenolic hydroxyl groups of tannis may form stable complexes with protein metal ions and other macromolecules like polysaccharides (Mahmood et al, 2014).

Reduction in the activity of digestive system (Haslam, 1981). In consequence, nitrogen retention and use of the amino acids are reducing due to the reduction in protein digestibility (Mitaru et al, 1985; Mustafa and El zubaeir, 1993 and Elkin et al, 1996).

The carbohydrates are also affected by tannin due to the formation of complex compounds, which are different to digest (Mahmood and Smithard, 1993). Tannis-carbohydrat interaction affinity is less than protein (Mahmood et al, 2014). but the level of sorghum used has also shown a linear effect on digestibility of starch (Barekatain et al, 2013). The vitamins and minerals especially those of the B complex, plus iron and calcium are all affected by the prences of the tannin in the diet (Mehansho et al,1987 and Chang et al, 1964). Tannin-nutrients interaction may be reducing availability of the nutritions in the gut (Mahmood et al, 2014). On other hand the tannin led to a certain deleterious effects as a reducing feed intake (Herstad, 1980; Barry and Kumar et al, 2007) and reduce weight gian and feed conversion efficiency (Reyes et al, 2000). Methionine is the first limiting amonia acid in the Poultry nutrition. Methionine is the main donor of methyl group (S-adenosyl methionine) for various metabolic reactions and it directly participation in the protein synthesis (Lesson and Summers, 2001). It also serves as an alternative source of the cysteine in a non-reversible process, palying a special role in the

structure of many proteins and immunoglobulins, hormone insulin and linking the poly peptide chains by disulfide bonds (Lenningher, 1996). In Laying birds methionine interferes significantly in the production and egg weight (Narváez-Solarte et al, 2005). The negative effects of tannins in feed substances can be elinated by sulfur contaminig amino acids (Armstrong et al, 1973, Jacob et al, 1996; Mitarru et al, 1983 and Teeter et al, 1986). Sorghum negative effect the nutritent performance of animals and the digestibility of feeds (Ebadi et al, 2005; Imik et al, 2006; Nelson et al, 1975 and Sell et al, 1985). Condensed tannins limit activites of some enzymes by forming complexes with the nutritents and prevent their dissolution in the digestive system (Ebadi et al, 2005; Mansoori and Acamovic, 2007; Mehansh et al, 1987 and Nelson et al, 1975). In raising poultry, feed expenditure accounts for about 75-80% of the total cost (Sharif et al, 2012; Mpofu, 2004). Sorghum grain [Sorghum bicolor (L) Moench] is the fifth was important cereal after wheat, rice, maize and barley (Reddy, 1993). Sorghum grain is the next alternative to maize in poultry nutrition (Subramanian and Metta, 2000). Varieties of Sorghum, climatic and soil condition, fertilizer type are listed among the factors responsible for the variation in chemical composition of sorghum (Etuk and Ukaejiofo, 2007 and Etuk, 2008). Literature reporting that the old varieties of sorghum grain contained relatively high amount of an ant nutritional compound called tannin (Hancock, 2000; Ravindran et al, 1992; sell et al, 2010 and Tandiang et al, 2014).

Many studies have demonstrated an array of deleterious influences to tannin (depressed feed intake, increased endogenous protein secretion, formation of less digestable tannin-dietary protein complex inhibition digestive enzymes and toxicity of absorbed tannin or its mobolites (sell, 2010; Kumar and Dmello, 1995; Atteh, 2002; Adeola et al, 2005; Longstaff and McNabe, 1991; Mahmood et al, 2014) Therefore to use sorghum in poultry diets authors develop sum technology like a supplementation of methionine (a, b Armstrong et al, 1973). The aim of this study was to investigation effect of the ability of corn substitution totally by two type of sorghum and with or without adding methionine upon layer performance.

Materials and Methods

This study was conducted at the poultry farm of agriculture College-Kirkuk University. A total 150 ISA-Brown layer 24 weeks' old were randomly allotted to five treatments with 15 replicates (pens). The layers in each replicate (10) were housed in a floor pen measuring 2.5 m^2. Diets were formulated to meet the nutrients requirements recommended by the ISA-Brown guide (2010). All the diets were isonitrogenous and isocaloric the dietary ingredients as illustrated in table 1. Adlibitum water and feed were affered for consumption. Control diet contain 50% Maize (T1), diet (T2) was contained syrian sorghum (50%), Diet (T3) was contained Athobia Sorghum (50%), Diet (T4) was contained Syrian sorghum (50%) + 25% of methionine above the requirements diet (T5) was contained Athobia sorghum 50% + 25% of methionine above the requirement. This diets were formulated according to the nutrition requirement recommended by the ISA-Brown guide (2010). All the diets where isonitrogeous and isocaloric. a libitum water and feed were offered for concumption egg production (% and mass), egg white (g), intake of feed (gm/day), protein (gm/day), energy (kcal/day) and methionine (mg/day) and efficiency conversion ratio of feed, protein, energy and met to eggs. Some internal and External traits of eggs were measured. At the end, complete randomized design (CRD) was used in this experiment. The experimental data were analyzed by analysis of variance using the computer programme (SAS, 2010) and the means separation was done according to Duncan's multiple range test (Duncan, 1955) at 5% probability level.

Table 1. Feed stuffs and Chemical Composition of Layer diets.

	Treatments				
Feed stuffs %	T1	T2	T3	T4	T5
Corn	50	0	0	0	0
Syrian sorghum	0	50	0	50	0
Athobia Sorghum	0	0	50	0	50
Soybean meal (48% protein)	21	20.7	20.7	20.7	20.7
Wheat	16.10	15.56	15.56	15.45	15.45
Vegetable oil	1	1.8	1.8	1.8	1.8
Calcium	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6
Dicalcium Phosphate	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Sodium Chloride	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Vitamin and Mineral premix	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Methionine	0.13	0.15	0.15	0.26	0.26
Lysine	0.07	0.09	0.09	0.09	0.09
Total	100	100	100	100	100
Crude protein %	16	16	16	16	16
M.E (Kcal/Kg diet)	2800	2800	2800	2800	2800

Results and Discussion

As shown in the table 2 the effect of treatments on egg prediction (H.D%). was no significant. Replacing the corn in the diet (T1: Control) by sorghum with supplementation methionine (T5) led to improve the egg production (H.D%) (81.90%) and was better than control group diet (80.31%).

There were no significant differences in the egg weight and feed intake among the treatments, while the egg mass of the hens for the T5 was significantly (P≤0.05) better than another treatments and the egg mass of the hens for T5 were bigger as percentage (1.73, 4.09, 4.98 and 1.94%) comparing with T1, T2, T3 and T4 respectively. The differences for egg mass traits among T1, T2 and T3 and the average for egg mass were 51.53, 50.36 and 49.46 gms respectively for T1, T2 and T3.

The data shown no significant (P≤0.05) differences between T1 and T4 for egg mass trait. The tannin in the sorghum of Syrian and Athobia led to depress availability of nutrients

Table 2. Effect of substituting yellow corn (Maize) for syrian or athobia sorghum supplemented with Methionine upon ISA Brown egg production traits.

	Egg Production Traits				
Treatments	No. eggs/bird/60 days	Egg weight (gm)	Egg mass (gm/bird/ day)	H.D%	H.H%
T1	ab 506±38.553	64.166±0.667	b 51.53±0.064	80.31±6.119	80.31±6.119
T2	b 490.6±39.337	64.666±2.774	c 50.36±0.017	77.88±6.244	77.88±6.244
T3	a 528±30.172	62.833±1.856	d 49.46±0.312	78.72±3.042	78.72±3.042
T4	a 521.33±64.772	66.5±1.528	b 51.42±0.017	77.32±7.381	77.32±7.381
T5	a 516±15.824	64±0.742	a 52.42±0.098	81.90±2.086	81.90±2.086

Means in a column with different superscripts are significantly different (p≤0.05).

(Hassan et al, 2003; Kumar et al, 2005) by depression the active of digestive enzymes (Longstaff and Mcnab, 1991; Flores-Cervantes et al, 2011; Sell, 2010; Emami et al, 2012) and complex formation between nutrients (starch, amino acids, fatty acids, minerals antvitamins) adding another amount of methionine led to increase the availability methionine and mace the tannin no free or as active form.

As shown in table 3 significantly (P≤0.05) better for ability of hens for the T5 in conversion the feed protein, energy, methionine and lysine to egg by the T1 while there were no significant differences between the T1 and T4 for average

of traits of the table 3 while the difference among T1, T2 and T3. The cause of enhancement the ability of the birds fed the diets of T4 and T5 were contained another amount of methionine which led to decrease or alimentation the anti-nutritional trait of the tannin.

Table 3. Effect of substituting yellow corn (Maize) for syrian or athobia sorghum supplemented with Methionine upon the intake and conversion ratio of feed, protein, energy, methionine and lysine for layers.

	Conversion ratio				
Treatments	Feed	Energy	Protein	Methionine	lysine
T1	b 2.29±0.015	c 4.03±0.01	b 0.40±0.01	d 9.82±0.03	d 16.64±0.01
T2	a 2.46±0.017	b 4.34±0.01	a 0.41±0.01	b 10.58±0.01	b 21.17±0.01
T3	a 2.51±0.01	a 4.70±0.12	b 0.40±0.01	a 10.77±0.01	a 21.55±0.01
T4	b 2.31±0.01	b 4.34±0.01	c 0.37±0.01	c 9.89±0.01	c 19.74±0.02
T5	c 2.15±0.02	d 3.82±0.02	d 0.36 ±.01	e 9.29±0.01	e 18.60±0.01

Means in a column with different superscripts are significantly different (p≤0.05).

There were no significant (P≤0.05) differences among the treatments for the index egg shape yolk index while the score of the yolk colour were significantly (P≤0.05) decreased by the replacing the source of cereals from maize to sorghum percentage (463.4, 540, 463.4 and 210.01%) by the score value of the yolk colour of the egg hens fed control diet (T1) which contained 50% maize because absences of carotene and xanthophyll pigments in the sorghum grains.

Table 4. Effect of substituting yellow corn (Maize) for syrian or athobia sorghum supplemented with Methionine upon the shape index, yolk index and yolk color.

Treatments	Egg weight (gm)	shape index	yolk index	Huf unit	Shell thickness	Membrane shell thickness	yolk color
T1	64.83±0.65	77.59±0.38	ab 44.19±0.62	a 82.16±1.53	0.42±0.01	b 0.03±0.01	a 8.00±0.52
T2	66.25±1.81	77.87±0.71	a 45.62±0.71	ab 80.96±2.75	0.44±0.01	b 0.03±0.01	c 1.42±0.15
T3	65.92±1.57	78.80±0.95	a 45.18±0.14	a 82.19±1.93	0.42±0.01	a 0.07±0.02	c 1.25±0.11
T4	66.75±1.77	77.81±0.82	a 43.04±0.67	b 76.41±2.35	0.43±0.01	b 0.02±0.01	c 1.42±0.15
T5	63.75±1.25	77.93±0.70	ab 44.28±0.33	b 77.46±1.39	0.41±0.01	b 0.02±0.01	b 2.58±0.15

Means in a column with different superscripts are significantly different (p≤0.05).

References

Adeola, O. 2005. Metabolizable energy and amino acid digestibility of high-oil maize, low-phytate maize and low-phyate soybean meal for White Pekin ducks. *British Poultry Science*, 46: 607-614.

Armstrong, M. W., Britton, W. M. and Fuller H. L., 1973a. Effect of methionine and choline on tannic acid and tannin toxicity in the laying hen. *Poultry Science.* 52:2160-2168.

Armstrong, W. D., Featherston, W. R. and Rogler, J. C., 1973b. Influence of methionine and other dietary additions on the performance of chicks fed bird resistant sorghum grain diets. *Poultry Science*. 52:1592-1599.

Atteh, J. O., 2002. Principles and Practice of Livestock Feed Manufacturing. Aldek Printers, Ilorin, Nigeria, pp. 10-30.

Barry, T. N. And Manley, T. R., 1984. The role of condensed tannins in the nutritional value of *Lotus pedunculatus* for sheep. I. Voluntary intake. *British Journal of Nutrition* 51, 485-491.

Chang, S. I. And Fuller, H. L., 1964. Effects of tannin content of grain sorghums on their feeding

value of growing chicks. *Poultry Science*. 43:30-36.

Duncan, D. B., 1955. Multiple Ranges and multiple F-test. Biometrics. 11: 1-42.

Ebadi, M. R., Pourrezza, J., Jamalian, J., Edriss, M. A., Samie, A. H. and Mirhadi, S. A., 2005. Amino acid content and availability in low, medium and high tannin sorghum grain for poultry. *Int. Science*, a(1): 27-31.

Elkin, R. G., Freed, M. B., Hamaker, B. R., Zhang, Y. andParsons, C. M., 1996. Condensed tannins are only partially responsible for variations in nutrient digestibilities of sorghum grain cultivars. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 44: 848–853.

Emami, F., Maheri-Sis N., Ghorbani A., Vahdatpour T., 2012. Effects of feedibg untreated or reconstituted sorghum grain (Sorghum bicolor L.) ongrowth performance of Japanese quails (*Coturnix coturnix japanica). Int. J. Biosci.*, 2, 31-37.

Etuk, E. B. and Ukaejiofo, U. R., 2007. Tannin Content and Dietary Effects of Brown Coat Coloured Sorghum on the Performance of Young Local Turkey. *Animal Production Research Advances*, 3(2): 86–90.

Etuk, E. B., 2008. Nutrient Composition and Feeding Value of Sorghum in Turkey. Federal University of Technology, Owerri, Nigeria.

Gualtieri, M., Rapaccini, S., 2000. Sorghum grain in poultry feeding. *World's Poultry Science Journal*, 46:246-254.

Hancock, J. D., 2000. Value of sorghum and sorghum co-products in diets for livestock. In: Sorghum Origin, History, Technology and Production. W. Smith and R. A. Fredericksen (ed.), *Wiley Series Crop. Science*. PP 731-751.

Haslam, E. 1981. Vegetable tannins. In: Conn EE. The biochemistry of plants, Vol. 7, Academic Press, New York, pp. 527-544, 1981.

Hassan, I. A., E. A. Elzubeir and A. H. El Tinay. 2003. Growth and apparent absorption of minerals in broiler chicks fed diets with low or high tannin contents. Trop. Anim. Health Prod. 35:189-196.

Herstad, O. 1980. Effect of different tannin content in sorghum grains on the feed value of chickens. *Chemical Abstracts* 92, 507.

Imik, H., Hayirli, A., Turgut, L., Lacin, E., Celebi, S., Koc, F., and Yildiz, L., 2006. Effects of additives on laying performance, metabolic profile, and egg quality of hens fed a high level of sorghum (Sorghum vulgare) during the peak laying period. Asian-Australas. j. anim. sci, 19(4), 573-581.

Jacob J. P., Mitaru B. N., Mbugua P. N. And Blair R 1996. The effect of substituting Kenyan serena sorghum for maize in broiler starter diets with different dietary crude protein and methionine levels. Animal Feed Science Technology 61, 27-39.

Kamalak, A., Filho, J. M. P., Canbolat, O., Gurbuz, Y., Ozau, O. and Ozkan, O., 2004. Chemical Composition and its Relationship to Invitro Dry Matter Digestibility of Several Tannin-Containing Trees and Shrub Leaves. Livestock Research for Rural Development, 16(14). Retrieved on 01/06/07 from http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd16/4/kama16027.htm

Kumar, R. and D'Mello, J. P. F., 1995. Anti-nutritional Factors in Forage Legumes. In: D'Mello JPF. and Devendra C (eds). Tropical Legumes in Animal Nutrition. CAB International, Wallingford, Oxon, UK, pp. 95–133.

Kumar, V., Elangovan, A. V. and Mandel, A. B. 2005. Utilisation of reconstituted high tannin sorghum in the diet of broiler chickens. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*, 18: 183-186.

Kumar, V., Elangovan, A. V., Mandal, A. B., Tyagi, P. K., Bhanja, S. K. and Dash, B. B., 2007. Effects of Feeding Raw or Reconstituted High Tannin Red Sorghum on Nutrient Utilisation and Certain Welfare Parameters of Broiler Chickens. *British Poultry Science*, 48 (2) 198–20.

Lennıngher, A. L., 1996. Princípios de bioquímica. 2.ed. São Paulo: Sarvier, 839p.

Lesson S, Summers J. D., 2001. Scott's nutrition of the chicken. 4 ed. Guelph (Ontario): University books.

Longstaff, M. and McNab, J.M., 1991. The inhibitory effects of hull polysaccharides and tannins of field beans (Vicia faba) on the digestion of amino acid, starch and lipid and on digestive enzyme activities in young chicks. Br. J. Nutr. 65, 199-216.

Mahmood, S., Ali, H., Ahmad, F. and Iqbal, Z., 2014. Estimation of Tannins in Different Sorghum Varieties and Their Effects on Nutrient Digestibility and Absorption of Some Minerals in Caged White Leghorn Layers. *International Journal of Agriculture & Biology*, 16(1).

Mahmood, S., Smithard, R. A., 1993. Comparasion of effects of body weight and feed intake on digestion in broiler cockerels with effects of tannins. *British Journal of Nutrition*, 70:701-709.

Mansoori, B. and Acamovic, T., 2007. The effect of tannic acid on the excretion of endogenoud methionine, histidine and lysine with broiler. *Animal Feed Scince Technology*. 134: 198-210.

Mehansho, H., Butler, L. G., Carlson, D. M., 1987. Dietary tannins and salivary prolinerich proteins: interactions, induction and defence mechanisms. *Animal Review of Nutrition*, 7:423-440.

Milton, M., Salim, G. and Abed, E. E., 2012. Effect of Sorghum Tannin on the Performance of Broiler Chicks and their Carcass Characteristics. *K. J. Agric. Science*, 20(3): 329-346

Mitaru, B. N., Reichert R. D. And Blair, R., 1985. Protein and amino acid digestibilities of reconstituted and boiled sorghum grains varying in tannin contents. *Poultry Science*, 64: 101-106.

Mitaru, B. N., Reichert, R. D. and R. Blair, 1983. Improvement of the nutritive value of high tannin sorghums for broiler chickens by high moisture storage (reconstitution). Poultry Science, 62:2065-2072.

Mohammed A. Al-Harthi, Ahmed A. El-Deek., 2011. The effects of preparing methods and enzyme supplementation on the utilization of brown marine algae (Sargassum dentifebium) meal in the diet of laying hens. Italian Journal of Animal Science 10:4.

Mpofu, I., 2014. Applied animal feed science and tecnology. 1st edition, Upfront Publishing Limited, Leicestershire, United Kingdom.

Mustafa, E. A., El Zubeir, E. A., 1993. Use of sorghum gluten feed as a substitute for soybean meal in diet for broiler chicks. *World Animal Review*, 76:58-61.

Narváez-Solarte, W., Rostagno, H. S., Soares, P. R., Silva, M. A., & Velasquez, L. U. (2005). Nutritional requirements in methionine+ cystine for white-egg laying hens during the first cycle of production. *International Journal of Poultry Science*, 4(12), 965-968.

Nelson, T.S., Stephenson, E.L., Burgos, A, Plod, J and York, J.O., 1975. Effect of tannin content and drymatter digestion on energy utilization and average amino acid availability of hybrid sdrghum grains. Poultry Science, 54:1620-1623.

NRC, 1994. Nutrient requirement of poultry 8th revised edition, National Academy Press (Washington, DC. USA).

Ravındran, V. and BLAIR, R., 1992. "Feed resources for poultry production in Asia and the Pacific II. Plant protein sources."*World Poultry Science*, 48: 205-231.

Reddy, C.V., 1993. Sorghum grain in feeding. Poult. Int. pp. 45-46.

Reyes, S., Cortéz, C., Morales, B., and Avila, G., 2000. DL-methionine addition in high-tannin sorghum grain diets for broilers. *Tecnica Pecuaria en Mexico*, 38(1), 1-8.

Sell D. R., Reed W. MM., Chrisman C. L., Rogler J. C., 1985. Mucin excretion and morphology of the intestinal tract as influenced by sorghum tannins. *Nutr. Rep. Int.*, 31, 1369-1374.

Selle, P. H., 2010. Implication of sorghum in broiler chicken nutrition. Faculty of Veterinary Medicine, University of Sydney. D. Cadogan Publishers.http//:www.journal. elsevierhealth. Com/periodicals/anife e/article/..../abstract.

Sharif, M., Idrees, M., Tauqir, N. A., Shahzad, M. A. Khalid, M. F., Nisa, M., Sarwar, M. and Khan, M. L., 2012. Effect of water treatment of sorghum on the performance of broiler chicks. *South African Journal of Animal Science* 42, n.2, pp.189-194.

Subramanian, V. and Metta, V., 2000. Sorghum Grain for poultry feed. In: Technical and institution options for sorghum grain mold management. Proc., International consultation. Chandrasher A, Bandyopadhayi R and Hall A J (eds.). International crop research for the semi-arid tropics (ICRISAT). Patacheru 502-504, Andhra Pradesh, India, pp. 242-247.

Tandiang, D. M., Diop, M. T., Dieng, A., Yoda, G. M. L., Cisse, N., & Nassim, M., 2014. Effect of corn substitution by sorghum grain with low tannin content on broilers production: Animal performance, nutrient digestibility and carcass characteristics. *International Journal of Poultry Science*, 13(10), 568.

Teeter, R. G., Sarani, S., Smith, M. O. and Hibberd, C. A., 1986. Detoxification of high tannin sorghum grains. *Poultry Science*, 65:67-71.

Barekatain, M. R., Antipatis, C., Choct, M., & Iji, P. A., 2013. Interaction between protease and xylanase in broiler chicken diets containing sorghum distillers' dried grains with solubles. *Animal feed science and technology*, 182(1-4), 71-81.

Bulky Feeds in the Intensive Fattening of Goslings
I. Effects of Grass, Alfalfa and Sugar Beet Pulp on Growth, Slaughter Performance and Some Blood Parameters in Geese

Cavit ARSLAN[1*], Mustafa SAATCI[2]

[1]Department of Animal Nutrition, Faculty of Veterinary Medicine, University of Selçuk, Konya-TURKEY
[2]Dept. of Animal Science, Faculty of Agricultural, University of Muğla Sıtkı Koçman, Fethiye/Muğla-TURKEY
*Corresponding author: carslan42@hotmail.com

Abstract

The study was intended to investigate effect of alfalfa, grass and dried sugar beet pulp meal on growth performance, carcass traits and serum parameters in Turkish native geese. One hundred a-day old goslings were divided into 10 equal groups. The study lasted for 12 weeks, first 6 weeks as starter period and the last 6 weeks as grower period. At the end of the study six randomly selected geese were slaughtered. Starter and grower diets were replaced by 5, 10 and 15 % alfalfa meal (Group II-IV), grass meal (Group V-VII) and dried sugar beet pulp meal (group VIII-X) during the starter period and 10, 20 and 30 % the grower period. These diets were tested in a control group fed only concentrate (Group I). Final live weights geese were found to be 3.64, 3.67, 3.11, 3.18, 3.66, 3.63, 3.52, 3.67, 3.41 and 3.01 kg in groups, respectively. Diet replacement by 5-10 % of alfalfa, grass and sugar beet pulp at starter and grower period did not significantly affect live weight. Feeding regime did significantly affect carcass yield. Diet replacement by alfalfa, grass and sugar beet pulp significantly decreased both mesenterial and abdominal fat percentage as compared to control. Serum cholesterol, total lipid, total protein and albumin levels were significantly decreased and AST, ALT levels were significantly increased by bulky feed replacement. Although there was no constant trend between the group in terms of glucose and triglycerid a statistically significant differences were observed.

Key Words: Goose, bulky feeds, growth performance, carcass traits, blood parameters.

Introduction

Geese are good foragers and can derive a considerable amount of their nutrient requirements from bulky feeds (i.e. grass, alfalfa, clover). Because feed is major cost in intensive feeding of poultry, utilising from bulky feeds is a major economical concern. A lot of researcher reported a positive effect on the growth performance of geese fed a diet based on bulky feeds (Chen *et al*., 1992, Wenda *et al*., 1997; Timmler and Jeroch, 1997). Hollister *et al.* (1984) found no differences in live weight between the control and two groups whose diet contained 20 % Kentucky blue grass or alfalfa.

Carcasses of geese have a high content of fat, which can be modified by feeding regime. A number of researcher showed that feeding bulky feeds decreased subcutaneous fat deposition and abdominal fat weight in geese (Timmler et al., 1995, Wenda et al., 1997). It was also reported that serum total protein, triglycerid, cholesterol levels could be altered by feeding bulky feeds (Jamroz et al., 1991; Chen et al., 1992).

The aim of the present study was to investigate the influence gradual replacement of a concentrate diet by alfalfa meal, grass meal and dried sugar beet pulp meal on growth performance, carcass traits, and some blood serum parameters of Turkish native geese.

Materials and Methods

Animals, diets and management

One hundred unsexed one day old Turkish native goslings were randomly assigned into ten dietary treatment groups. The study lasted for 12 weeks, with first 6 weeks as starter period and the last 6 weeks as grower period. One of the groups was fed only concentrate prepared for starter and grower diet (Group I = Control) to meet National Research Council recommendations (NRC, 1994) for geese (Table

1). These diets were replaced by 5, 10 and 15 % of alfalfa meal (Group II, III, IV), grass meal (Group V, VI, VII) and dried sugar beet pulp meal (Group VIII, IX, X) at starter period and 10, 20, 30 % at grower period. *Ad libitum* diets were offered to animals in mash form and water was available at all times.

Data collection, slaughtering, blood sample collection, carcass dissection

The goslings were weighed at two weeks interval. Feed consumption was also determined in the same time. At the end of the study, 6 geese from each group were randomly separated for slaughtering. At the slaughtering time blood samples were taken.

Analyses of diets and blood serum

Dry matter (DM), crude protein (CP), crude fibre (CF), ether extract (EE), and ash content of diets were determined according to AOAC (1984). Blood serum cholesterol, total lipid, triglycerid, total protein, albumin, glucose, AST and ALT were determined on an autoanalyser (Abbot Alcyon 300i, Illionis, USA).

Statistics

Data obtained were subjected to analysis of variance using one-way ANOVA procedures in SPSS. Where significant values obtained, Duncan Multiple Range Test was performed. Significant level was set of $P<0.05$.

Table 1. Composition of concentrate fed at starter and grower period, %.

Ingredient	Starter diet	Grower diet
Corn	59.55	64.80
Soybean meal	30.00	16.40
Fish meal	5.00	....
Barley	2.95	10.40
Wheat bran	....	6.00
Lime stone	1.25	1.20
Dicalciumphosphate	0.65	0.60
Salt	0.25	0.25
Vit. Min. Prem.*	0.35	0.35

Analysed value(DM basis)	ME, kcal/kg**	DM	CP	EE	CF	Ash
	---------- Starter period ----------					
Group I	2900	92.95	22.03	3.80	3.71	7.70
Group II	2834	93.22	21.77	3.72	5.15	7.96
Group III	2767	93.23	21.51	3.66	6.60	8.23
Group IV	2701	93.84	21.25	3.60	8.04	8.45
Group V	2802	92.22	21.44	3.76	6.55	7.33
Group VI	2704	93.47	20.85	3.72	9.39	7.25
Group VII	2605	93.79	20.26	3.68	12.23	7.19
Group VIII	2839	93.67	21.47	3.66	5.07	7.64
Group IX	2777	93.67	20.91	3.52	6.43	7.51
Group X	2716	93.94	20.35	3.38	7.79	7.48
	---------- Grower period ----------					
Group I	2900	93.08	15.07	3.38	4.42	6.10
Group II	2767	94.19	15.24	3.30	7.24	7.08
Group III	2634	94.32	15.41	3.22	10.06	8.01
Group IV	2502	64.56	15.58	3.14	12.88	8.14
Group V	2704	93.88	14.58	3.07	7.01	6.30
Group VI	2507	94.08	14.09	3.04	9.60	6.43
Group VII	2311	94.58	13.60	3.00	12.19	6.67
Group VIII	2777	94.76	14.65	3.15	7.08	6.72
Group IX	2655	94.90	14.23	2.98	9.74	6.51
Group X	2532	95.67	13.81	2.69	12.40	6.30
Alfalfa meal	....	88.86	16.82	2.63	32.57	15.81
Gras meal	....	94.89	10.24	3.06	30.30	9.22
Dried sugar beet pulp meal	....	91.86	10.86	1.06	30.96	4.22

* Provided per kg concentrate; Vitamin A, 21 000 IU; Vitamin D_3, 4 200 IU; Vitamin E, 52.5 mg; Vitamin K_3, 4.38 mg; Vitamin B_1, 5.25 mg; Vitamin B_2, 12.25 mg; Vitamin B_6, 7 mg; Vitamin B_{12}, 0.03 mg; Folic acid, 1.75 mg; D-Biotin, 0.08 mg; Vitamin C, 87.5 mg; Niacin, 70 mg; Cal-D-Pantothenat, 14 mg; Choline chloride. **Provided by calculation (NRC, 1994).

Results and Discussion

Live weight development of the geese is shown the Table 2. During the starter period, from 1 to 42 days of age, feeding regime did significantly affected live weight, which were change from 1.76 to 2.89 kg among the groups (P<0.001). At the end of the grower period live weight of group I, II, V and VIII were significantly higher than other groups (P<0.05). The differences in effects of diet on live weight within the groups are due to amount of bulky feeds in diet at starter and grower period. However, the differences between the groups VI and IX and others are beyond explanation. These results have reflected that replacement at 5 % in starter period and 10 % in grower period of alfalfa, grass and sugar beet pulp did not adversely affect live weight. This is in agreement with results of Timmler and Jeroch (1997). However, two or threefold replacement of these feedstuffs had adversely affected live weight in the present study as reported previously (KırhgeBner et al., 1997; Wenda et al., 1997). The likely explanation for this may be that, replacement at two or threefold of bulky feeds in starter and grower diets with decreased energy content but increased crude fibre, acid detergent fibre (ADF) and lignin content. It is well known that, geese can limited amount digest of CF, ADF and can not digest lignin (Hsu et al., 1996; Arslan and İnal, 2002a). Additionally, Timmler *et al*., (1995) reported that saponin and phytohormones in alfalfa had negative influence on growth performance when supplemented at high percentage (% 15->) in geese diets. Sugar beet pulp contains high levels of pectins. Pectins increase the viscosity of the intestinal contents due to its gelling character resulting in restricted diffusion, therefore delays in the absorption of nutrients in the intestinal tract (Hsu et al., 1996; Jamroz et al., 1991). However, some researchers stated that live weight was not negatively affected when fibrous feedstuffs were supplemented at 10 to 40 % in geese diet (Hollister et al, 1984; Chen et al., 1992; Hsu et al., 1996). The differences between the researches may be due to use of different breed, sex, age and composition of diets.

Feed consumption was found to be increased when the proportion of dietary bulky feeds increased in diet, but feed conversion efficiency decreased accordingly (Table 3). Cumulative feed consumption calculated for Group I-X was 14.75, 14.78, 14.87, 15.62, 14.48, 14.79, 18.27, 15.74, 15.94 and 17.79 kg, respectively. The goslings probably consumed more of bulky feeds diets to meet their energy and nutrient requirement. The groups consuming 10-15 % and 20-30 % bulky feeds in starter and grower period had poorer feed conversion efficiency than other groups. This findings is in agreement with others (Hollister et al., 1984; KırhgeBner et al., 1997; Timmler and Jeroch, 1997). If concentrate feed consumption of control group was accepted 100 unit, the values for Group II, V and IIIV could be calculated as 92.00, 89.70 and 97.63. This situation reflects that use of alfalfa, grass and sugar beet pulp meal at 5 and 10 % in starter and grower period is beneficial to commercial producer due to the low cost of these bulky feeds. Additionally, lower fat content of carcasses associated with feeding bulky feeds may also be preferred by the producers and consumers.

Goslings rapidly gained live weight during the starter period, after this period live weight gain gradually decreased. Poor feed conversion efficiency observed due to the slow live weight gain especially after the tenth week. Our results indicate that slaughter is more appropriate for Turkish native geese at the end of the 10 week. This finding is supported by the results of others (Grunder et al. 1991; Schneider, 1995).

Table 2. Live weight and live weight gain in experimental groups[1] (Mean ± Sx).

	Weeks relative to hatching						
	Hatching	2	4	6	8	10	12
	Live weight, g						
Group I	100.4 ± 3.1	688.8 ± 41.9a	1656.9 ± 91.7a	2801.0 ± 121.3b	3359.8 ± 199.4a	3592.3 ± 209.6b	3644.7 ± 226.5a
Group II	96.4 ± 6.2	661.8 ± 54.1a	1448.9 ± 96.9b	2713.0 ± 141.5b	3465.3 ± 148.3a	3625.4 ± 139.6a	3670.6 ± 123.8a
Group III	95.4 ± 0.9	479.5 ± 16.8c	1164.1 ± 52.4c	2206.1 ± 57.6d	2860.8 ± 75.6b	3099.8 ± 88.8c	3105.6 ± 56.8c
Group IV	98.6 ± 4.0	504.8 ± 96.4c	1336.6 ± 113.9c	2170.9 ± 126.6d	2692.4 ± 104.8c	3054.3 ± 162.6c	3183.3 ± 173.4c
Group V	95.5 ± 1.5	622.5 ± 28.0b	1554.2 ± 139.6a	2438.8 ±193.0c	3042.4 ± 210.4b	3425.2 ± 190.8b	3659.4 ± 215.1a
Group VI	101.0 ± 0.6	674.7 ± 40.0a	1569.9 ± 113.1a	2891.3 ± 174.1a	3515.5 ± 238.3a	3586.0 ± 312.9b	3630.6 ± 327.4b
Group VII	98.0 ± 5.7	548.3 ± 21.7c	1239.7 ± 61.0c	2087.9 ± 68.0d	2718.4 ± 71.8c	3257.9 ± 131.6c	3517.0 ± 116.0c
Group VIII	97.3 ± 3.4	679.2 ± 47.3a	1390.3 ± 61.8c	2007.0 ± 84.2d	2533.3 ± 167.5c	3159.5 ± 140.1c	3668.3 ± 149.2a
Group IX	101.0 ± 5.8	562.8 ± 37.8c	1548.9 ± 98.6a	2647.0 ± 132.8b	3033.2 ± 167.8b	3369.5 ± 95.7c	3407.8 ± 116.7c
Group X	98.4 ± 2.0	504.9 ± 41.3c	1132.8 ± 80.5c	1764.5 ± 102.7d	2309.5 ± 200.6c	2787.5 ± 237.2c	3009.8 ± 202.1c
	-	***	***	***	***	*	*
	Live weight gain, g/d						
Group I		42.03 ± 2.9a	69.15 ± 4.8a	81.72 ± 3.6c	40.43 ± 5.4	16.61± 1.6c	3.74
Group II		40.36 ± 3.5a	56.22 ± 3.6c	90.29 ± 4.2b	53.73 ± 3.2	11.44 ± 1.8c	3.23
Group III		27.44 ± 1.2c	48.90 ± 2.9c	74.43 ± 1.4c	46.76 ± 2.8	17.07 ± 2.0c	0.42
Group IV		29.05 ± 2.5c	59.41 ± 6.3c	59.59 ± 4.0d	40.66 ± 9.3	34.83 ± 7.2b	9.21
Group V		37.65 ± 2.0b	66.30 ± 7.8b	63.19 ± 4.1d	43.11 ± 5.3	27.34 ± 5.6c	16.73
Group VI		40.98 ± 2.8a	65.08 ± 5.9b	94.39 ± 6.1a	44.43 ± 5.9	9.64 ± 3.5c	3.19
Group VII		32.16 ± 1.7c	49.38 ± 4.4c	60.59 ± 1.6d	45.04 ± 6.3	38.53 ± 8.2a	13.56
Group VIII		41.17 ± 3.4a	50.79 ± 2.7c	44.05 ± 1.0e	37.59 ± 6.8	44.73 ± 8.3a	36.34
Group IX		32.99 ± 2.2c	69.49 ± 5.3a	78.49 ± 3.4c	27.74 ± 5.2	8.32 ± 3.4	2.73
Group X		29.02 ± 2.9c	44.85 ± 3.1c	45.13 ± 1.8e	38.93 ± 8.5	34.14 ± 8.2b	15.88
		***	***	***	-	***	

[1] Because of the negative and positive fluctuations in live weight gain at twelve week statistics have not been applied on these values.
a, b, c, d, e, f : Means in the same column with different letters statistically differ (*: P<0.05, *** : P< 0.001).

Table 3. Average feed consumption and feed conversion efficiency in experimental groups.

	Weeks					
	2	4	6	8	10	12
	---------- Feed consumption, g/d ----------					
Group I	42.88	122.90	209.11	227.86	230.42	220.54
Group II	43.21	125.06	218.88	235.27	223.98	209.64
Group III	31.83	130.76	240.54	248.08	205.98	204.82
Group IV	35.71	159.90	230.00	250.20	237.44	202.38
Group V	40.82	141.17	150.43	241.21	227.86	232.64
Group VI	46.12	158.30	259.49	251.79	179.35	161.49
Group VII	37.95	186.67	255.82	273.27	296.43	254.84
Group VIII	41.88	108.66	188.93	230.04	284.55	270.29
Group IX	35.00	144.86	249.74	275.29	223.33	210.29
Group X	35.50	111.13	179.29	285.98	340.36	318.27
	----------Feed conversion efficiency, kg feed /kg gain----------					
Group I	1.02	1.78	2.56	5.64	13.87	59.00
Group II	1.07	2.22	2.42	4.38	19.58	65.51
Group III	1.16	2.67	3.23	5.31	12.07	512.05
Group IV	1.23	2.69	3.86	6.72	9.18	21.96
Group V	1.08	2.12	2.38	5.59	8.33	13.91
Group VI	1.13	2.48	2.75	5.65	35.61	50.69
Group VII	1.18	3.78	4.22	6.07	7.69	13.77
Group VIII	1.01	2.14	4.29	6.12	6.36	7.44
Group IX	1.06	2.06	3.18	9.92	26.84	77.03
Group X	1.22	2.48	3.57	7.35	9.37	20.05

Parameters of carcass quality of the geese are shown in Table 4. The highest carcass weight was observed in Group I (P<0.001). Bulky feed replacement significantly decreased (except for group II) carcass yield varying between 68.8 and 62.8 % in the groups (P<0.001). These finding accords with Arslan and İnal (2002b). Changes in carcass yield between the groups can be attributed to the total fat content of carcasses of each group. Whole bulky feed groups had less abdominal-mesenterial fat and breast skin with subcutaneous fat percentage than control (P<0.001) and thus all bulky feed groups had lower fat carcasses than control. Leg percentage in all bulky feed groups were higher than control (P<0.001), but breast percentage was opposite. This finding can be related to higher subcutaneous fat deposition in breast skin. Similar relationship was observed by Wenda *et al.*, (1997). It appears that heart and liver percentage of carcasses changed by feeding regime. Inclusion of alfalfa meal at 10-20 and 15-30 % in starter and grower period is advantageous over other groups. These findings contradict to previous reports (Chen et al., 1992; KırhgeBner et al. 1997).

Geese have genetic tendency towards fatness (Blotnicka et al., 1996). The consumers usually prefer low fat in meat and meat products. Abdominal fat weight changes depend on breed, sex, age, feeding condition and may be used as predictors of total body fat in poultry (Sonaiya, 1985). Bulky feed replacement (except for group III) significantly decreased both mesenterial and abdominal fat percentage in the present study (Table 3).

Table 4. Carcass quality parameters of geese (Mean ± Sx).

Parameter	Group I	Group II	Group III	Group IV	Group V	Group VI	Group VII	Group VIII	Group IX	Group X	P
Live weight, g	3852 ± 118a	3660 ± 60a	3069 ± 20b	2962 ± 53b	3748 ± 96a	3591 ± 99a	3585 ± 61a	3817 ± 12a	3819 ± 239a	3195 ± 62b	***
Carcass weights, g	2648 ± 77a	2521 ± 44b	2026 ± 13c	1909 ± 42c	2450 ± 66b	2368 ± 83b	2341 ± 40b	2398 ±14b	2530 ± 141b	2052 ± 61c	***
Carcass yield, %	68.8 ± 0.1a	68.9 ± 0.3a	66.0 ± 0.1c	64.4 ± 0.3d	65.4 ± 0.1c	65.9 ± 1.2c	65.3 ± 0.1c	62.8 ± 0.2d	66.4 ±1.5b	64.2 ± 0.8d	***
Leg*	20.0 ± 0.6e	24.5 ± 0.2d	27.0 ± 0.4a	25.6 ± 0.5d	25.1 ± 0.3d	26.4 ± 0.3c	25.9 ± 0.3d	25.3 ± 0.5d	26.5 ± 0.7b	24.9 ± 0.23d	***
Leg skin*	3.9 ± 0.3f	4.1 ± 0.4f	5.1 ± 0.3e	5.3 ± 0.3d	5.5± 0.0d	5.9 ± 0.3c	4.6 ± 0.1f	4.3 ± 0.0f	6.3 ± 0.5b	6.8 ± 0.3a	***
Breast*	26.0 ± 0.5a	23.2 ± 0.7d	16.9 ± 0.4e	22.3 ± 0.8d	24.3 ± 0.1c	23.3 ± 0.4d	22.3 ± 0.6d	23.2 ± 0.4d	25.5 ± 0.9b	23.3 ± 0.2d	***
Breast skin*	7.0 ± 0.3b	5.1 ± 0.5e	3.78 ± 0.1f	6.1± 0.2c	6.2 ± 0.2c	5.6 ± 0.3d	4.8 ± 0.0e	4.4 ± 0.2f	6.3 ± 0.6c	7.5 ± 0.2a	***
Wing*	15.1 ± 0.5d	19.3 ± 1.0a	19.4 ± 0.3c	18.4 ± 0.3c	17.2 ± 0.1c	17.0 ± 0.2c	18.8 ± 0.1b	19.8 ± 0.1a	17.6 ± 0.7c	17.4 ± 0.2c	***
Neck*	8.7 ± 0.1c	7.6 ± 0.2d	8.0 ± 0.6d	8.2 ± 0.2c	8.0 ± 0.2d	8.1 ± 0.3d	7.0 ± 0.2d	7.8 ± 0.1d	9.6 ± 0.8a	8.9 ± 0.3b	***
Back*	25.7 ± 0.7a	22.9 ± 0.5c	23.7 ± 0.4b	23.4 ± 0.2b	22.2 ± 0.5c	21.6 ± 0.6c	22.7 ± 0.1c	22.4 ± 0.2c	18.2 ± 0.7d	22.7 ± 0.3c	***
Liver*	2.1 ± 0.1d	3.1 ± 0.2c	4.1 ± 0.1a	4.0 ± 0.2a	3.2 ± 0.1c	2.9 ± 0.2c	3.6 ± 0.1b	3.6 ± 0.1b	2.9 ± 0.2c	3.5 ± 0.2c	***
Heart*	1.02 ± 0.0b	1.02 ± 0.0b	0.99 ± 0.0c	1.07 ± 0.0b	0.87 ± 0.0c	1.13 ± 0.0a	0.99 ± 0.1c	1.00± 0.0b	1.03 ± 0.1b	1.06 ± 0.0b	**
Mesenterial fat*	3.13 ± 0.4a	1.83 ± 0.3d	1.76 ± 0.1d	1.33 ± 0.1c	2.54 ± 0.1c	2.22 ± 0.1c	1.20 ± 0.1e	0.85 ± 0.0e	2.56 ± 0.4c	2.99 ± 0.4b	***
Abdominal fat*	3.47 ± 0.2a	1.57 ± 0.2d	1.50 ± 0.1d	1.41 ± 0.1d	2.42 ± 0.1b	1.94 ± 0.2c	1.54 ± 0.0d	1.18 ± 0.1d	1.47 ± 0.3d	2.60 ± 0.1b	***

* The percentage of carcass weight a, b, c, d, e, f: Means in the same row with different letters statistically differ (**: P< 0.01, ***: P< 0.001)

Table 5. Some blood serum parameters in experimental groups (Mean ± Sx)

Groups	Cholesterol, mg/dL	Total lipid, mg/dL	Triglycerid mg/dL	Total protein, mg/dL	Albumin, mg/dL	Glucose, mg/dL	AST, U/L	ALT, U/L
Group I	188.5 ± 6.7a	628.0 ± 7.4a	129.4 ± 4.8c	4.10 ± 0.1a	1.60 ± 0.1a	185.5 ± 10.1b	25.5 ± 4.3c	30.3 ± 5.5c
Group II	165.8 ± 12.8b	606.3 ± 2.6a	98.3 ± 0.6f	3.98 ± 0.1b	1.50 ± 0.0b	131.3 ± 12.2d	72.5 ± 6.1a	86.8 ± 5.6a
Group III	148.8 ± 6.3c	450.0 ± 7.4c	122.0 ± 1.6e	3.63 ± 0.1d	1.40 ± 0.0d	176.8 ± 7.6c	67.0 ± 3.8a	81.5 ± 4.6a
Group IV	110.0 ± 6.7d	415.3 ± 12.0d	110.7 ± 5.2f	3.23 ± 0.1f	1.17 ± 0.1e	181.7 ± 3.9c	68.0 ± 7.6a	80.3 ± 8.4a
Group V	143.3 ± 5.2d	441.3 ± 11.4c	135.3 ± 3.5c	3.23 ± 0.1f	1.23 ± 0.1e	234.3 ± 14.4a	54.3 ± 1.8b	82.7 ± 0.6a
Group VI	151.6 ± 10.0c	387.3 ± 16.1d	128.8 ± 5.1d	3.66 ± 0.1c	1.42 ± 0.1c	150.6 ± 6.5d	71.8 ± 3.5a	86.8 ± 4.4a
Group VII	124.3 ± 7.3d	423.7 ± 21.7c	112.7 ± 3.8f	2.93 ± 0.1f	1.07 ± 0.1e	195.0 ± 14.5b	45.7 ± 5.6b	84.7 ± 2.6a
Group VIII	131.3 ± 12.0d	617.3 ± 14.3a	174.0 ± 5.6a	3.17 ± 0.1f	1.13 ± 0.0e	202.3 ± 14.7b	65.3 ± 10.7a	79.0 ± 13.6a
Group IX	159.2 ± 14.7b	353.0 ± 7.0e	154.5 ± 7.4b	3.94 ± 0.1b	1.54 ± 0.0b	174.8 ± 15.8c	59.8 ± 5.1b	72.0 ± 5.8b
Group X	158.3 ± 1.8c	517.3 ± 10.3b	113.3 ± 6.1f	3.47 ± 0.1e	1.30 ± 0.1d	187.3 ± 6.7b	45.3 ± 2.2b	56.0 ± 3.0b
	***	***	***	***	***	***	***	***

a, b, c, d, e, f: Means within the same row with different letters statistically differ (***P< 0.001).

Our results indicate that bulky feed replacement in diet resulted in a decrease in serum cholesterol, total lipid (except for group VIII), total protein, albumin levels but an increase in AST and ALT levels (Table 5). Glucose and triglycerid levels fluctuated between the groups. These differences could be related to the different energy, protein and cellulose intake of geese. Serum parameters examined were in agreement with previous studies apart from glucose, AST and ALT (Jamroz et al., 1991; Chen et al., 1992; Muğlalı et al., 1997).

In conclusion, diet replacement by alfalfa, grass and sugar beet pulp at 5 in the starter and 10 % in grower period did not significantly influence growth performance. This feeding regimen leads to more economical feeding for geese and production of geese carcasses with low fat. It should also be noted that multiplying replacement level of bulky feeds by two or three depressed live weight gain.

References

AOAC- Official Methods of Analysis 14th Edition, Ed by Sidney Williams, Arlington, Virginia 22009 USA 73, 1984.

Arslan C., Inal F.: Determination of apparent nutrient digestibility of different roughage sources by geese. *Arch. Für Geflügelk.*, 2002a, **66** (6) 1-4.

Arslan C., Inal F.: Farklı kaba yem kaynaklarının yerli kazlarda büyüme performansı ve karkas özellikleri üzerine etkisi. *Turkish J. Vet. Anim. Sci*.,. 2002b, **26** (1) 91-96.

Blotnicka T.S., Rosisnki A., Przysiezna E., Woloszyn J., Wenda G.E.: The effect of dietary supplemented with herbal mixture on the goose breast muscle quality. Report 1: The effect of on the chemical composition. *Arch. Für Geflügelk.*, 1996, **61** (3) 135-138.

Chen Y.H., Hsu J.C., Yu B: Effects of dietary fiber levels on growth performance, intestinal fermentation and cellulase activity of goslings. *J. Chinese Society of Anim. Sci.* 1992, **21**(1), 15-28.

Grunder A.A., Cave N.A.G., Pawluczuk B., Butler G., Poste L.M.: Influence of breed, finisher diet, age and sex on live weight and carcass traits of broiler geese. *Arch.Für Geflügelk*., 1991, **55** (4) 148-152.

Hollister A.G., Nakaue H.S., Arscott G.H.: Studies with confinement-reared goslings. 1. Effects of feeding high levels of dehydrated alfalfa and kentucky bluegrass to growing goslings. *Poult. Sci.*, 1984, **63,** 532-537.

Hsu J.C., Lu T.W., Chiou P.W.S., Yu B.: Effects of different sources of fibre on growth performance and apparent digestibility in gees. *Anim. Feed Sci. Tech.* 1996, **60** (1-2), 93-102.

Jamroz D., Wiliczkiewicz A., Skorupinska J., Sobiech K., Maolej J.: Alimentary canal and digestion process og growing geese as affected by feeds with different level of structural ingredients. II. Enzymatic activity of pancreas and blood serum and some morphological changes of internal organs and intestines. *Roczniki Nauk Rolniczych Seria-B Zooteechniczna*, 1991, **1-2,** 97-114.

Kirhgeßner M., Jamroz D., Eder K., Pakulska E.: Carcass quality and fatty acid composition in growing geese fed various rations. *Arch. für Geflügelk*., 1997, **61** (4) 191-197.

Muğlali O.H., Ergun A., Dogan S., Bidirdik I., Nazaroglu N.K., Guler A., Oba, G. : Yerli ve Romanov Kazlarda zorlamalı beslemenin yağlı karaciğer üretimi ve bazı kan parametreleri üzerine etkileri. *Turkısh J.of Anim. Sci.,* 1997, **21**: 107-113.

NRC.: Nutrient Requirements of Poultry. Ninth Revised Edition, National Academy Press, Washington, D.C., 1994.

Schneider K.H.: The Use of Pasture in Fattening of Geese. *10th European Symposium on Waterfowl,* 54-61. Halle (Saale), Germany, 1995.

Sonaiya E.B.: Abdominal fat weight and thickness as predictors of total body fat in broilers. *Br. Poult. Sci.* 1985, **26** (4) 453-458.

Timmler R., Jeroch H.: Influence of mixed feed rations with graduated portions dried grass meal on growth, slaughter performance and meat quality of young fattening geese. *Arch. Für Geflügelk*., 1997, **61** (6) 274-279.

Timmler R., Jamroz D., Jeroch H.: Utilisation of local feed resources for geese. 10th European Symposium on Waterfowl. 68-76. Halle (Saale), Germany, 1995.

Wenda E., RosinskI G.A., Klosowska D., Guy G.: Effect of feeding system (intensive vs. semi–intensive) on growth rate, microstructural characteristics of pectoralis muscle and carcass parameters of the White Italian Geese. *Arch. Für Geflügelk*., 1997, **61** (3) 117-119.

Bulky Feeds in the Intensive Fattening of Goslings
II. Effects of Alfalfa, Grass and Sugar Beet Pulp on Abdominal Fat Pattern and Ceacal Volatile Fatty Acid Composition in Geese

Cavit ARSLAN[1*]

[1]Department of Animal Nutrition, Faculty of Veterinary Medicine, Selçuk University 42100, Konya, TURKEY
*Corresponding author: carslan42@hotmail.com

Abstract

This study was intended to investigate effect of inclusion of alfalfa, grass and dried sugar beet pulp meal in feed mixtures on the fatty acid composition of the abdominal fat and the ceacal content of Turkish native geese. One hundred, one day old unsexing goslings were divided into 10 equal groups. The study lasted for 12 weeks, the first 6 weeks as starter period and the last 6 weeks as grower period. The starter and grower diet were replaced by 5, 10 and 15 % alfalfa meal (Group II-IV), grass meal (Group V-VII) and dried sugar beet pulp meal (group VIII-X) during the starter period and 10, 20 and 30 % at grower period, respectively. These diets were tested in comparison to a control group fed only concentrate (Group I). At the end of the study five randomly selected geese were slaughtered and ceacal content and abdominal fat samples were taken. Inclusion of alfalfa, grass and sugar beet pulp significantly increased total saturated fatty acids, while decreased total monounsaturated fatty acids. Inclusion of alfalfa and grass meal in the diet caused a significant increase in polyunsaturated fatty acids except for group II, while sugar beet pulp had no significant effect on polyunsaturated fatty acids when compared with the control. Inclusion of alfalfa, grass and sugar beet pulp significantly increased ceacal acetic percentage, but did not affect butyric and propionic acid percentage.

Key Words: Goose, bulky feeds, abdominal fat composition, ceacum volatile fatty acids

Introduction

Geese have genetic tendency towards fatness. The improvement of bird carcasses can be achieved in different ways. One of them is the feeding regime. It has been reported that inclusion of bulky feeds (i.e. alfalfa, grass, clover, corn silage) as natural stimulators to the dietary formulation could effect abdominal fatty acids composition of goose. Kirchgessner *et al.* (1997) found that total monounsaturated fatty acid (MUFA) level increased, total saturated fatty acid (SFA) level unchanged, total polyunsaturated fatty acid (PUFA) level decreased in subcutaneous fat of geese, fed on different grain + ad libitum grass compared with those fed on only grain. Blotnicka *et al.* (1999) indicated that feed supplemented with herbal mixture did not affect goose abdominal fatty acid composition except for the linoleic acid, which increased. They also reported that total saturated and unsaturated fatty acids in goose abdominal fat varied between 27.2-33.1 and 66.9-72.4 %, respectively.

Studies have shown that volatile fatty acids (VFA) of ceacal content either increased (Chen et al., 1992; Timmler 1995), unchanged (Hsu et al., 1996) or decreased (Savory and Knox, 1991) as the ratio of dietary fibre increased.

The aim of the present study was to investigate the influence of diets gradually replaced by alfalfa, grass and dried sugar beet pulp meal on the fatty acid composition of the abdominal fat and the ceacal content of Turkish native geese.

Materials and Methods

Animals, diets and management

One hundred, unsexed, one day old Turkish native geese chicks were randomly assigned into ten dietary treatment groups. The study lasted for 12 weeks, with first 6 weeks as starter period and the last 6 weeks as grower period. One of the groups was fed only concentrate prepared for starter and grower diet (Group I = Control) to meet National Research Council (NRC, 1994) recommendations for geese (Table 1). These

diets were replaced by 5, 10 and 15 % of alfalfa meal (Group II, III, IV), grass meal (Group V, VI, VII) and dried sugar beet pulp meal (Group VIII, IX, X) at starter period and 10, 20, 30 % at grower period. Diets were offered to animals in mash form, feed and water was available at all times during the experimental period.

Table 1. Composition of concentrate fed at starter and grower period, %.

Ingredient	Starter diet			Grower diet		
Corn	59.55			64.80		
Soybean meal	30.00			16.40		
Fish meal	5.00			....		
Barley	2.95			10.40		
Wheat bran	....			6.00		
Lime stone	1.25			1.20		
Dicalciumphosphate	0.65			0.60		
Salt	0.25			0.25		
Vit. Min. Prem.*	0.35			0.35		
Analysed value(DM basis)	ME, kcal/kg**	DM	CP	EE	CF	Ash
---------- Starter period ----------						
Group I	2900	92.95	22.03	3.80	3.71	7.70
Group II	2834	93.22	21.77	3.72	5.15	7.96
Group III	2767	93.23	21.51	3.66	6.60	8.23
Group IV	2701	93.84	21.25	3.60	8.04	8.45
Group V	2802	92.22	21.44	3.76	5.03	7.33
Group VI	2704	93.47	20.85	3.72	6.37	7.25
Group VII	2605	93.79	20.26	3.68	7.70	7.19
Group VIII	2839	93.67	21.47	3.66	5.07	7.64
Group IX	2777	93.67	20.91	3.52	6.43	7.51
Group X	2716	93.94	20.35	3.38	7.79	7.48
---------- Grower period ----------						
Group I	2900	93.08	15.07	3.38	4.42	6.10
Group II	2767	94.19	15.24	3.30	7.24	7.08
Group III	2634	94.32	15.41	3.22	10.06	8.01
Group IV	2502	64.56	15.58	3.14	12.88	8.14
Group V	2704	93.88	14.58	3.07	7.01	6.30
Group VI	2507	94.08	14.09	3.04	9.60	6.43
Group VII	2311	94.58	13.60	3.00	12.19	6.67
Group VIII	2777	94.76	14.65	3.15	7.08	6.72
Group IX	2655	94.90	14.23	2.98	9.74	6.51
Group X	2532	95.67	13.81	2.69	12.40	6.30

* Provided per kg concentrate; Vitamin A, 21 000 IU; Vitamin D_3, 4 200 IU; Vitamin E, 52.5 mg; Vitamin K_3, 4.38 mg; Vitamin B_1, 5.25 mg; Vitamin B_2, 12.25 mg; Vitamin B_6, 7 mg; Vitamin B_{12}, 0.03 mg; Folic acid, 1.75 mg; D-Biotin, 0.08 mg; Vitamin C, 87.5 mg; Niacin, 70 mg; Cal-D-Pantothenat, 14 mg; Choline chloride. **Provided by calculation.

Sample collection

At the end of the study, 5 geese were randomly selected from each group for slaughter. After slaughter, ceacal content were immediately taken from ceacum and processed according to the procedure of Parker and Mc Millan (1976). The abdominal fats were taken 2 hours after slaughter from carcasses, labelled and stored in deep freeze at – 20 º C until analysis.

Chemical analysis

The proximate *analysis* of the feed samples were carried out according to the methods of AOAC (1984).

Abdominal fats oil fractions were determined using ether extraction method (Akkılıç and Sürmen, 1979). These oil samples were estherized (AOAC, 1984) and the concentration of the fatty acids were determined by gas chromatography (Thermoquest Trace GC) in TÜBİTAK Marmara Research Centre, Koceli, TURKEY. The gas chromatography equipped with a flame ionisation detector and a SP-2330 fused silica capillary column 30 m x 0.25 mm I.D. x 0.20 µm film thickness. The temperature of column, detector and injector were adjusted to 220°C, 250°C and 240°C, respectively. Helium was used as carrier gas and of which flow speed was adjusted 30 ml/minute. Gas flow speed used was adjusted as H_2=35ml/minute and dry air = 350 ml/minute. Qualitative determination of fatty acid methyl esters of samples were made by comparing the relative retention times

obtained from fatty acid methyl ester standards provided from Sigma (St. Louis, USA).

The concentrations of individual volatile fatty acid (VFA) components of ceacal content were measured by above laboratory and same gas chromatography. The gas chromatography equipped with a flame ionisation detector and a CP-WAX fused silica capillary column 25 m x 0.32 mm I.D. x 0.20 µm film thickness. The temperature of column, detector and injector were 180°C, 270°C and 250°C, respectively. Helium was used as the carrier gas and of which flow speed was adjusted 30 ml/minute and dry air = 350 ml/minute. Qualitative determination of volatile fatty acid salts of samples were made by comparing the relative retention times obtained from fatty acid standards provided from Sigma (St. Louis, USA).

Statistics

Data were subjected to analysis of variance using one-way ANOVA procedures in SPSS. A Duncan Multiple Range Test was performed when significant values were obtained. Values were expressed as mean ± standard error (Sx).

Results

Saturated and monounsaturated fatty acids were predominant, whereas polyunsaturated fatty acids were relatively low in abdominal fat of all groups (Table 2). The major SFA were palmitic and stearic acid, the major MUFA was oleic acid and the major PUFA was linoleic acid. Total SFA was significantly lower in control than other groups (P<0.001), while MUFA was opposite (P<0.001). Inclusion of alfalfa and grass meal in the diet caused a significant increase (P<0.001) in PUFA except for group II, while sugar beet pulp had no significant effect on polyunsaturated fatty acids when compared with control.

Table 2. Fatty acid composition of abdominal fat in the geese % (Mean ± Sx).

Fatty acid	Group I	Group II	Group III	Group IV	Group V	Group VI	Group VII	Group VIII	Group IX	Group X	P
C12:0	0.020 ± 0.00e	0.036 ± 0.00ab	0.036 ± 0.00ab	0.040 ± 0.00a	0.032 ± 0.00bc	0.032 ± 0.00bc	0.030 ± 0.00bc	0.026 ± 0.00cd	0.024 ± 0.00de	0.028 ± 0.00cd	***
C14:0	0.47 ± 0.02c	0.56 ± 0.01a	0.58 ± 0.02a	0.57 ± 0.01a	0.47 ± 0.01c	0.54 ± 0.03ab	0.47 ± 0.01c	0.48 ± 0.02c	0.47 ± 0.03de	0.50 ± 0.02b	***
C16:0	22.51 ± 0.26f	27.43 ± 0.14abc	27.62 ± 0.28ab	28.38 ± 0.61a	25.33 ± 0.12e	25.67 ± 0.57e	26.45 ± 0.33cde	26.83 ± 0.28bcd	25.89 ± 0.33de	26.13 ± 0.28de	***
C17:0	0.12 ± 0.02bc	0.13 ± 0.01b	0.13 ± 0.00b	0.178 ± 0.01a	0.102 ± 0.00c	0.126 ± 0.00b	0.118 ± 0.01bc	0.120 ± 0.00bc	0.128 ± 0.00b	0.108 ± 0.00bc	***
C18:0	7.06 ± 0.12a	6.95 ± 0.13ab	6.63 ± 0.22abc	6.79 ± 0.19ab	6.47 ± 0.03abc	6.31 ± 0.44bcd	6.69 ± 0.19abc	5.71 ± 0.17d	6.43 ± 0.32abc	6.00 ± 0.09cd	**
C20:0	0.044 ± 0.01d	0.080 ± 0.01bc	0.086 ± 0.00b	0.112 ± 0.00a	0.080 ± 0.00bc	0.076 ± 0.01bc	0.092 ± 0.01b	0.086 ± 0.00b	0.062 ± 0.00c	0.082 ± 0.01b	***
Σ SFA	30.22 ± 0.18d	35.19 ± 0.26a	35.08 ± 0.41a	36.07 ± 0.82a	32.48 ± 0.13c	32.75 ± 0.51bc	33.85 ± 0.30b	33.25 ± 0.15bc	33.00 ± 0.30bc	32.85 ± 0.36bc	***
C16:1	2.44 ± 0.06c	3.63 ± 0.07ab	3.51 ± 0.009ab	3.61 ± 0.06ab	3.47 ± 0.08ab	3.61 ± 0.29ab	3.46 ± 0.23ab	3.81 ± 0.19a	3.12 ± 0.28b	3.74 ± 0.15a	***
C18:1n9c	52.68 ± 0.62a	45.75 ± 0.49cd	43.52 ± 0.40ef	42.49 ± 0.92f	47.98 ± 0.19b	46.81 ± 0.95bcd	45.17 ± 0.93de	45.60 ± 0.41cd	47.73 ± 0.62b	47.54 ± 0.14bc	***
C20:1n9	0.02 ± 0.00c	0.32 ± 0.03b	0.29 ± 0.01b	0.46 ± 0.05a	0.30 ± 0.01b	0.32 ± 0.02b	0.32 ± 0.01b	0.46 ± 0.03a	0.37 ± 0.05b	0.34 ± 0.02b	***
C24:1n9	0.020 ± 0.00c	0.038 ± 0.01ab	0.030 ± 0.00abc	0.042 ± 0.00a	0.020 ± 0.00c	0.038 ± 0.01ab	0.036 ± 0.01ab	0.040 ± 0.00ab	0.032 ± 0.00abc	0.028 ± 0.00bc	***
Σ MUFA	55.16 ± 0.59a	49.74 ± 0.56cd	47.35 ± 0.37ef	46.60 ± 0.96f	51.77 ± 0.14b	50.78 ± 0.84bcd	48.99 ± 1.00de	49.91 ± 0.42bcd	51.25 ± 0.52bc	51.65 ± 0.02bc	***
C18:2n6c	11.56 ± 0.48cd	12.28 ± 0.31abcd	12.50 ± 0.06abcd	13.02 ± 0.25ab	12.96 ± 0.21ab	13.24 ± 0.51a	13.27 ± 0.54a	11.99 ± 0.27bcd	12.64 ± 0.24abc	11.51 ± 0.21d	**
C18:3n3a	0.55 ± 0.02de	0.70 ± 0.01c	0.89 ± 0.01b	1.23 ± 0.01a	0.69 ± 0.02c	0.89 ± 0.03b	0.91 ± 0.08b	0.48 ± 0.02e	0.61 ± 0.02cd	0.60 ± 0.02cd	***
C20:2 cis11,14	0.104 ± 0.01d	0.130 ± 0.01bc	0.100 ± 0.00d	0.140 ± 0.008b	0.116 ± 0.01cd	0.104 ± 0.01d	0.098 ± 0.01d	0.166 ± 0.01a	0.098 ± 0.00d	0.106 ± 0.00d	***
Σ PUFA	12.21 ± 0.50d	13.11 ± 0.32bcd	13.49 ± 0.06abc	14.39 ± 0.25a	13.77 ± 0.21abc	14.23 ± 0.52ab	14.28 ± 0.59a	12.64 ± 0.28cd	13.35 ± 0.26abcd	12.22 ± 0.23d	***
SFA/PUFA	2.49 ± 0.09ab	2.69 ± 0.05a	2.60 ± 0.03ab	2.51 ± 0.07ab	2.36 ± 0.05c	2.32 ± 0.09c	2.37 ± 0.08c	2.64 ± 0.05a	2.48 ± 0.06ab	2.69 ± 0.08a	**

a,b,c,d,e: Means in the same row with different letters statistically differ (**: P<0.01, ***: P<0.001).

The major concentration of ceacal individual volatile fatty acid was acetic and followed by propionic and butyric (Table 3). Acetic acid percentage varied between 57.14 and 60.84 % among the groups and feeding bulky feeds significantly increased acetic acid percentage when compared with control (P<0.01). Propionic acid percentage ranged 24.29 to 26.57 % among the groups and bulky feeds slightly decreased propionic acid percentage when compared with control (P=0.079), while butyric acid percentage changed between 12.54 and 13.83 % among the groups and bulky feeds non significantly increased butyric acid percentage (P=0.057).

Table 3. Ceacal volatile fatty acid concentration in the geese, mol/100mol (Mean ± Sx).

Groups	Acetic acid	Propionic acid	Butyric acid
Group I	57.14 ± 0.40d	26.57 ± 0.30	12.27 ± 0.29
Group II	58.05 ± 0.27c	25.57 ± 0.21	12.54 ± 0.26
Group III	58.69 ± 0.41bc	25.25 ± 0.51	12.72 ± 0.21
Group IV	58.84 ± 0.31bc	24.95 ± 0.53	13.03 ± 0.18
Group V	59.38 ± 0.29b	25.00 ± 0.49	13.17 ± 0.36
Group VI	59.71 ± 0.27b	24.29 ± 0.60	13.55 ± 0.57
Group VII	60.84 ± 0.35a	24.00 ± 0.62	13.83 ± 0.17
Group VIII	58.91 ± 0.47bc	25.43 ± 0.44	12.60 ± 0.55
Group IX	59.26 ± 0.44b	25.08 ± 0.64	12.57 ± 0.34
Group X	59.47 ± 0.47b	24.78 ± 0.63	12.87 ± 0.29
	**	-	-

**: P<0.01.

Discussion

It is noticed that saturated and monounsaturated fatty acids percentage were higher than polyunsaturated fatty acid percentage in abdominal fat (Table 2). In general, fatty acids incorporated into lipids derive from two different sources, either from food or from de-novo synthesis (Devlin, 2002). In the present study, fatty acids incorporated predominantly derive from de-novo synthesis from carbohydrates, due to the low fat concentration and the high carbohydrate concentration of the diets. Saturated and monounsaturated long chain fatty acids are the products of de-novo fatty acids synthesis from carbohydrates. Polyunsaturated fatty acids incorporated into tissue lipids derive from food (Devlin, 2002). Therefore, a high de-novo synthesis fatty acids explains higher levels of saturated and monounsaturated fatty acids than polyunsaturated fatty acids.

Alfalfa, grass and sugar beet pulp inclusion in diet, increased total SFA level whereas decreased MUFA level (Table 2). All alfalfa and grass meal groups showed an increase in PUFA levels, except for the Group II. but, sugar beet pulp inclusion did not affect PUFA levels when compared with control. The ratio of total SFA/PUFA were lower in grass meal groups when compared with other groups (Table 2). The decrease in the SFA/PUFA ratio might be attributed to lower metabolisable energy content of grass meal (Table 1) leading to a decrease in de-novo synthesis due to lack of glucidic substrate (i.e. starch). It is noticed that the linolenic acid, a ω-3 fatty acid, showed significant increase in alfalfa and grass meal groups when compared with control (Table 2). On the other hand, bulky feed inclusion resulted in a significant decrease in MUFA levels, which may not be favourable. The values of the fatty acid levels obtained in this study are in accordance with those of others (Bielinski et al., 1983; Blotnicka et al., 1999; Kirchgessner et al., 1997).

Although the feeding regime did not statistically affect ceacal propionic and butyric acid percentage, acetic acid percentage was significantly higher in all bulky feed groups than control (Table 3). Proportional increase of alfalfa, grass and sugar beet pulp in the diet resulted in a harmonious increase in the acetic acid percentage, which could be attributed to the proportional increase of crude fibre content of diets (Table 1 and 3). Similarly Chen *et al.* (1992) reported that total volatile fatty acids and the molar percentage of acetic acid in the ceacal content increased and propinic acid decreased

when dietary fibre increased in geese diet. The ceacal volatile fatty acid concentrations in the present study were consistent with those of other researchers (Han and Shao 1988; Timmler, 1995; Hsu *et al*. 1996), but higher than those of Savory and Knox(1991).

In conclusion, inclusion of alfalfa, grass and sugar beet pulp meal in diet increased total saturated fatty acids, but decreased monounsaturated fatty acid percentage of abdominal fat of geese. There was also, an increasing trend in polyunsaturated fatty acid percentage in abdominal fat in geese of all groups except for the sugar beet pulp groups. Inclusion of alfalfa, grass and sugar beet pulp in diet increased acetic acid and did not change propionic and butyric acid percentage of ceacal content of geese.

References

Akkilic M., Surmen S.: Yem Maddeleri ve Hayvan Besleme Laboratuvar Kitabı. Ankara Universitesi Basımevi, Ankara, 1979.

AOAC : Official Methods of Analysis 14th Edition, Ed by Sidney Williams, Arlington, Virginia 22009 USA 73, 1984.

Bıelınskı K., Bıelınska K., Skarzynskı L., Traczykıewıcz T.: Wplyw wieku na produktywnosc, uzytkownosc rzezna oraz jakosc miesa i tluszczu gesi tzw. *Owssianych. Rocz. Nauk. Zoot.*, 1983, 10, 21-35.

Blotnicka T.S., Rosisnki A., Przysiezna E., Woloszyn J., Wenda G.E.: Effect of dietary formulation supplemented with herbal mixture on goose abdominal fat quality. *Arch. für Geflügelk.*, 1999, 63 (3) 122-128.

Chen Y.H., Hsu J.C., Yu B.: Effects of dietary fiber levels on growth performance, intestinal fermentation and cellulase activity of goslings. *J. Chinese Society of Anim. Sci.* 1992, 21 (1), 15-28.

Devlin T.M.: Biochemistry. Fifth Edition. Willey-Liss, New York, 2002

Han, Z., Shao, C.: Determination of digestive enzymes activity, pH and volatile fatty acids (VFA) of digesta in the gastrointestinal tract of geese. *Proc. Int. Symp. On waterfowl production*, September 11-18, Beijing, China 396-400, 1988.

Hsu J.C., Lu T.W., Chiou P.W.S., Yu B.: Effects of different sources of fibre on growth performance and apparent digestibility in gees. *Anim. Feed Sci. Tech.* 1996, 60 (1-2), 93-102.

Kirchgessner M., Jamroz D., Eder K., Pakulska E.: Carcass quality and fatty acid composition in growing geese fed various rations. *Arch. für Geflügelk.*, 1997, 61 (4) 191-197.

NRC : Nutrient Requirements of Poultry. Ninth Revised Edition, National Academy Press, Washington, D.C., 1994.

Parker, D.S., Mc Millan, R.T.: The determination of volatile fatty acids in the caecum of the conscious rabbit. *Br. J. Nutr.*, 1976, 35: 365-371.

Savory, C.J, Knox A.I.: Chemical composition of ceacal contents in the fowl in relation to dietary fibre level and time of day. *Comp. Biochem. Physiol*. 1991,Vol., 100A/3, 739-743.

Timmler R.: Untersuchungen zur Verdaulichkeit faserreicher Futtermitttel sowie deren Einfluß auf Mastleistung und physiologische Parameter im Verdauungstrakt bei Gänsen. Ph. D. Thesis. Martin Luther Universitat, Halle/Saale, 1995.

Kilis Goat Breeding Programme and Some Yield Parameters in Farm Condition

Mahmut KESKİN[1*], Sabri GÜL[1], İrfan DAŞKIRAN[2], Zuhal GÜNDÜZ[1], Osman BİÇER[1], Sedat BEHREM[2]

[1]Mustafa Kemal University Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Hatay-TURKEY
[2]Republic of Turkey Ministry of Food, Agriculture and Livestock, Ankara-TURKEY
*Corresponding author: mkeskinmku@gmail.com

Abstract

National Sheep and Goat Breeding project is getting implemented in whole Turkey by MoFAL with Universities, Research Institutes, Sheep&Goat Breeder Associations and breeders. Kilis Goat Breeding project is sub project and it is getting executed in Kilis and Gaziantep provinces of Turkey with Sheep and Goat Breeders' Associations for seven years. Goat flocks of the project animal materials which belong to the breeders are divided into two groups, as base and elite. Elite flocks have mating, ear tag, birth weight and weaning weight and some lactation data but base flocks have only some limited data like as weight, weaning and ear tag number. Birth type, litter size, birth weight, weaning weight (at 60 days years old), two milking control during March and May period were made in both groups. The index value is calculated for each kid using this data and the kids are selected as breeders according to these index values. In the elite flocks, milk control is also performed during lactation and lactation duration and lactation milk yield are calculated. In addition to these studies, some yield characteristics from the Kilis goats in the project area have been identified. According to these; in the period of 2013-2015, as year average, they were changed that birth rates were from 87.3% to 90.0%, litter sizes were from 1.23 to 1.36, the birth weights were from 3.4 ± 0.03 to 3.7 ± 0.05, the weaning weights were from 11.9 ± 0.08 to 12.8 ± 0.08, lactation length were from 207.1 ± 0.75 to 232.4 ± 0.65, and lactation milk yields were from 315.7 ± 4.16 and 375.6 ± 3.40. It has also been stated that supplemental feeding improves reproductive and milk yield characteristics in this breed.

Key Words: lactation, birth weight, weaning weight

Halk Elinde Kilis Keçisi Islah Projesi ve Kilis Keçilerinde Bazı Verim Özellikleri

Özet

Ulusal Koyun ve Keçi Islah Projesi Türkiye genelinde Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından üniversiteler, araştırma enstitüleri, koyun ve keçi ıslah birlikleri ve yetiştiriciler ile birlikte yürütülmektedir. Kilis keçisinin ıslahı projesi Türkiye'nin Kilis ve Gaziantep illerinde Koyun ve Keçi Yetiştiricileri ile birlikte yedi yıldan beri devam etmektedir. Projede, yetiştiricilere ait olan proje materyali sürüler taban ve elit sürü olarak iki gruba ayrılmışlardır. Elit sürüde çiftleşme kayıtları, numaralama, doğum ve sütten kesim ağırlıkları ve laktasyon özellikleri alınırken, taban sürülerde numaralama ve bazı ağırlıklar gibi daha kısıtlı veriler alınmaktadır. Doğum ağırlığı, döl verimi, doğum tipi, sütten kesim ağırlığı (60 günlük yaşta) ve Mart-Mayıs dönemindeki iki süt kontrolü her iki grupta da yapılmaktadır. Bu veriler kullanılarak her oğlak için index değeri hesaplanmakta ve seleksiyon yapılmaktadır. Elit sürülerde laktasyon süresince süt kontrolleri yapılmakta ve laktasyon süresi ve laktasyon süt verimi hesaplanmaktadır. Bu çalışmalara ek olarak projedeki Kilis keçilerinde bazı verim özellikleri de belirlenmiştir. Bunlara göre; 2013-2015 döneminde, yıl ortalaması olarak, doğum oranı %87.3 ile %90.0, döl verimi 1.23 ile 1.36, doğum ağırlığı 3.4 ± 0.03 ile 3.7 ± 0.05, sütten kesim ağırlığı 11.9 ± 0.08 ile 12.8 ± 0.08, laktasyon uzunluğu 207.1 ± 0.75 ile 232.4 ± 0.65 gün ve laktasyon süt verimi 315.7 ± 4.16 ile 375.6 ± 3.40 litre arasında değişmiştir. Bu ırkta ilave yemlemenin üreme ve süt verim özellikleri üzerine etki ettiği de belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: laktasyon, doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı

Giriş

"Kilis Keçisinin Halk Elinde Islahı" projesi Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü koordinatörlüğünde Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni bölümü ile Kilis ve Gaziantep Koyun ve Keçi Yetiştiricileri Birliklerinin işbirliğinde yürütülmekte olan seleksiyon ile ıslah projesidir.

Bilindiği üzere seleksiyon ile genetik ıslah projeleri uzun yıllar sürecek çalışmalar niteliğindedir. Bu tip projelerin onlarca yıl devam etmesi bir sonuca ulaşabilmek bakımından elzemdir. Dünyanın en iyi tanınan süt keçileri (Saanen, Alpin, Murcia vs) çok uzun süreli ve ulusal nitelikli seleksiyon ile ıslah programları uygulanarak bugünkü seviyelerine getirilmişlerdir.

Kilis Keçisinin halk elinde seleksiyon ile ıslahı projesi, keçi yetiştiriciliğinin kültürümüzdeki yeri, sosyo-ekonomik ve çevre koruma gibi sebepler nedeni ile önem arz etmektedir. Ülkemiz keçi sayısı azaltılırken, genotipin ve yetiştirme sisteminin iyileştirilmesi sureti ile süt üretiminin artırılması 1968 yılında Tarım Bakanlığı tarafından yapılan projeksiyon çalışmasında öngörülmüş olan ve bilim camiasında söylenegelen bir konudur. Bu kapsamda bazı üniversitelerimiz tarafından özellikle Saanen ve Alpin keçileri kullanılarak melezleme yolu ile ıslah çalışmaları yapılmıştır.

Dünyada son otuz yılda sayısı en fazla artan çiftlik hayvanı keçidir (www.fao.org). Aynı dönemde Türkiye keçi sayısı yaklaşık 16 milyon başdan 5 milyon baş civarına düşmüş daha sonra alınan önlemler ile yeniden toparlanarak 2016 yılında 10.5 milyon başa ulaşmıştır (www.tuik.gov.tr). Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre bu keçilerin %97'den fazlasını Kıl keçisi kalanı ise Ankara keçisi oluşturmaktadır. Oysaki Ülkemizde yaklaşık 100 bin baş civarında süt ve döl veriminin yüksekliği ile bilinen Kilis keçisi bulunmaktadır.

Keçinin sosyo-ekonomik önemi ve insan beslenmesindeki yeri dikkate alındığında ülkemizde keçi yetiştiriciliğine hayvanlarımızı ıslah ederek devam etmemiz gerekmektedir. Kısa sürede sonuç alınabilen melezleme yönteminde süreklilik ve uyum sorunları ile karşılaşılabilmesine karşın, seleksiyon uzun süreli ama daha güvenilir bir yöntemdir. Bu bildiride hem yürütülen bu ıslah projesinin tanıtımı hem de Kilis keçilerinde son yıllarda yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçların kamuoyu ile paylaşılması amaçlanmıştır.

Projenin hedef ve amaçları

Kilis keçisinin Halk Elinde Islahı projesi ile Kilis keçilerini uluslararası arenada bir marka haline getirilmesi hedeflenmektedir. Projenin diğer amaçları;

1.Kilis keçilerini seleksiyon ile ıslah ederek, ülke keçilerinin ıslahında yüksek süt ve döl verimine sahip damızlık hayvanlar yetiştirmek,

2. Bölgedeki keçi yetiştiricilerinin gelir seviyeleri ve yaşam standartlarını yükseltmek,

3. Yerli keçilerin süt ve döl verimlerini artırarak, daha fazla üretimi daha az keçi ile gerçekleştirmek ve böylece keçinin ormana vermiş olduğu zararı en aza indirmek,

4. Gerek süt gerekse et üretimini artırarak ulusal ekonomiye katkıda bulunmak,

5. Keçi yetiştiriciliğini kârlı bir üretim alanı haline getirerek, cazibesini artırmak, bu sayede istihdam sorununun çözülmesine ve köyden kente göçün önlenmesine katkı sağlamak, alternatif bir üretim çeşidi olarak katkıda bulunmak,

6. İleriki yıllarda kurulacak süt işleme tesisi ile bölge keçilerinden sağlıklı şartlarda üretilecek sütü, Avrupa Birliği standartlarında pastörize süt, yöresel peynirler veya dondurma olarak tüketime sunmak,

7. Üretilen süt ürünlerinin pazarlanması için pazarlama ağının kurulmasına yönelik çalışmalar başlatarak, sütün daha kârlı kullanımını sağlamaktır.

Projenin materyal ve yöntemi

Her bir proje 6000 baş dişi keçi ve 300 baş tekeden oluşan hayvan materyaline sahiptir. Bu anaç hayvanlar ve onlardan doğacak oğlaklar her yıl değişik verim özelliklerine göre değerlendirilmekte, renk, kulak yapısı ve burun yapıları dikkate alınarak damızlık seçimi yapılmaktadır.

Taban sürülerde çiftleştirmeler her yıl 15 Ağustos-15 Eylül arasında doğal aşım yöntemiyle yapılmaktadır. Kızgınlık

toplulaştırması için taban sürüde tekeler çiftleştirme tarihinden 45 gün önce dişilerden ayrılmaktadırlar (Keskin, 2003). Taban sürülerde, yetiştiricileri zorlayacak uygulamalardan kaçınılarak basit doğum kayıtları tutulmaktadır. Bu işletmelerde doğumda oğlaklar numaralanmakta, ana ve oğlağın numarası, doğum tarihi, doğumdaki oğlak sayısı (doğum tipi) ve oğlakların cinsiyetleri kaydedilmektedir. Oğlakların büyüme performanslarının ortaya konulması için doğumda ve 60. günde (sütten kesim) tartımlar yapılmaktadır. Bu sürülerde tüm doğum yapmış keçiler Mart-Mayıs döneminde 30 gün ara ile iki defa süt kontrolüne tabi tutulmaktadırlar. Elit sürülerde elde aşım uygulanmakta ve aşım kayıtları tutulmaktadır. Taban sürüde tutulan kayıtlara ek olarak elit sürülerde laktasyon boyunca 30 günde bir süt kontrolleri de yapılmakta ve süt kontrolleri ICAR'ın ATC metoduna göre hesaplanmaktadır.

Elde edilen veriler kullanılarak her bir oğlak için bir index değeri hesaplanmakta ve bu index değerine göre hayvanlar damızlığa ayrılmaktadır.

Tespit edilen süt ve döl verim özellikleri

Türkiye'de keçi yetiştiriciliği genellikle Kıl keçi ırkı kullanılarak ekstansif şartlarda ve bazen de göçer sistem ile yapılmaktadır. Kıl keçisine göre daha yüksek süt ve döl verim özelliklerine sahip olduğu bilinen Kilis keçileri ise ekstansif yada yarı entansif şartlarda yetiştirilmektedir (Keskin ve ark., 2016). Bu hayvanlara meraya ek olarak hergün bir miktar saman, arpa ya da tüm çiğit verilmektedir. Yetiştiriciler tarafından bu hayvanlara bir program dahilinde aşı yapılmamakta ihtiyaç duyulduğunda tedavi yoluna gidilmektedir (Behrem ve Keskin, 2013). Kilis keçisi sürülerinden elde edilen döl ve süt verim özellikleri değerlendirildiğinde bu keçilerin sahip olduğu verim özellikleri ile önemli bir genetik materyal oldukları görülmektedir. Kilis keçilerinde doğum oranının %87.3-%90.0, döl veriminin 1.23-1.36, ikizlik oranının %64.3-68.5 arasında değiştiği Keskin ve ark. (2017) tarafından Çizelge 1'de sunulmuş olan şekli ile bildirilmiştir. Çizelge 1'de dikkat çeken husus bu hayvanlarda sütten kesimde yaşama gücünün en az %95 olması gerekirken %83.2-%92.7 arasında değiştiğidir. Bununla birlikte ilk yıllarda daha fazla olan ölüm oranının uygulanan aşı programının etkisi ile azaldığı da görülmektedir.

Çizelge 1. Kilis keçilerinde yıl ve sürü farklılığının bazı döl verim özellikleri üzerine etkisi

	Doğum oranı	Döl verimi	Yaşama gücü	Tek doğum oranı	İkiz doğum oranı	Üçüz doğum oranı
			Yıl			
2013	89.0	1.36	83.2	67.2	30.4	2.4
2014	87.3	1.23	91.4	64.3	31.4	4.3
2015	90.0	1.33	92.7	68.5	29.7	1.8
Chi-square	0.053	0.709	0.629	0.190	0.022	2.000
P	0.974	0.701	0.730	0.909	0.989	0.368
Sürü						
1	88.1	1.47	91.1	51.4	44.1	4.5
2	99.8	1.38	87.1	58.6	38.1	3.3
3	73.2	1.15	92.0	78.4	19.5	2.1
4	96.0	1.29	86.2	58.6	39.6	1.8
5	87.4	1.32	90.7	58.5	39.8	1.7
6	89.8	1.13	89.2	85.9	14.1	0.0
Chi-square	4.854	6.713	0.328	35.117	23.673	2.429
P	0.434	0.243	0.997	0.000	0.000	0.657
Genel	89.7	1.30	89.2	61.3	35.8	2.9

Kaynak: Keskin ve ark., 2017.

Keskin ve ark. (2017) aynı çalışmalarında Kilis keçilerinde oğlakların doğum ve sütten kesim ağırlıklarını da değerlendirmişlerdir (Çizelge 2). Söz konusu Çizelge değerlendirildiğinde erkeklerin dişilerden, tek doğanlarında ikizlerden daha ağır oldukları görülmektedir. Araştırmacılar, genel ortalama olarak Kilis keçilerinde doğum ağırlığını 3.56±0.02 kg, sütten kesim ağırlığını da 12.25±0.04 olarak bildirmişlerdir.

Çizelge 2. Kilis keçilerinde doğum ve sütten kesim ağırlıkları (ortalama±standart hata)

Varyasyon kaynağı	n	Doğum ağırlığı	n	Sütten kesim ağırlığı
	Yıl			
2013	826	3.71±0.05[a]	687	11.88±0.08[b]
2014	783	3.54±0.03[b]	716	12.79±0.08[a]
2015	967	3.44±0.03[b]	896	12.11±0.06[b]
önemlilik		P<0.001		P<0.001
	cinsiyet			
Erkek	1240	3.76±0.04	1115	11.62±0.06
Dişi	1336	3.38±0.02	1184	11.91±0.05
önemlilik		P<0.001		P<0.001
	Doğum tipi			
Tekiz	1241	3.67±0.02[a]	1132	12.23±0.06
İkiz	1230	3.49±0.04[a]	1074	12.26±0.06
Üçüz	105	3.14±0.06[b]	93	12.28±0.19
önemlilik		P<0.001		P=0.916
	Sürü			
1	451	4.06±0.03[a]	401	13.62±0.12[a]
2	663	3.38±0.05[cd]	565	12.63±0.08[b]
3	320	3.23±0.03[d]	299	11.77±0.08[c]
4	510	3.52±0.06[c]	442	11.01±0.08[d]
5	371	3.78±0.04[b]	349	11.70±0.08[c]
6	261	3.33±0.03[cd]	243	12.75±0.08[b]
önemlilik		P<0.001		P<0.001
Genel	2576	3.56±0.02	2299	12.25±0.04

Kaynak: Keskin ve ark., 2017. a,b,c, aynı sütundaki farklı harfler istatistik olarak farklı olan grupları göstermektedir.

Kilis keçilerinde laktasyon süresi ve laktasyon süt veriminin sunulmuş olduğu Çizelge 3 incelendiğinde (Keskin ve ark., 2017) bu hayvanlarda ortalama laktasyon süresinin 221.91±0.56 gün ve laktasyon süt veriminin 346.98±2.72 litre olduğu görülmektedir.

Çizelge 3. Kilis keçilerinde laktasyon süresi ve laktasyon süt verimi (ortalama±standart hata)

Varyasyon kaynağı	n	Laktasyon süresi	Laktasyon süt verimi
	Yıl		
2013	502	226.85±1.35[b]	347.59±6.90[b]
2014	698	207.05±0.75[c]	315.71±4.16[c]
2015	753	232.40±0.65[a]	375.56±3.40[a]
Önemlilik		P<0.001	P<0.001
	Yaş		
2	445	198.86±0.82[c]	223.60±3.04[c]
3	592	218.96±0.87[b]	312.66±3.01[b]
4	916	235.02±0.71[a]	429.10±3,39[a]
Önemlilik		P<0.001	P<0.001
	Sürü		
1	294	219.26±1.93[bc]	477.88±7.20[a]
2	430	224.12±1.20[b]	338.77±5.49[c]
3	304	220.32±1.25[bc]	251.76±4.87[e]
4	421	217.99±1.25[c]	314.74±4.49[d]
5	255	230.18±1.17[a]	383.78±6.31[b]
6	249	221.46±1.20[bc]	339.68±4.55[c]
Önemlilik		P<0.001	P<0.001
Genel	1953	221.91±0.56	346.98±2.72

Kaynak: Keskin ve ark., 2017. a,b,c, aynı sütundaki farklı harfler istatistik olarak farklı olan grupları göstermektedir.

Kilis Keçilerinde ek yemlemenin süt verimine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada laktasyon süresi ve laktasyon süt veriminin ek yemleme ile önemli ölçüde arttığı bildirilmiştir (Gül ve ark., 2016). Araştırmacılar Kilis keçilerine günde 750 g ek süt yemi verdiklerinde laktasyon süt veriminin 293.7 kg'dan 408.3 kg'a, laktasyon süresinin 212.5 günden 256.5 güne yükseldiğini belirtmişlerdir.

Sonuçlar

Kilis keçisinin halk elinde ıslahı projesi ile bölgede yaklaşık olarak 20000 baş civarında anaç keçi 7-8 yıldan beri takip edilmekte ve seleksiyon ile ıslah çalışması yapılmaktadır. Yapılan çalışmalarda Kilis keçilerinin ortalama süt verimi ve döl verimlerinin ekstansif yada yarı entansif şartlarda yetiştiriciliğinin yapıldığı sıcak ve kurak iklim koşulları için son derece yeterli olduğu görülmektedir. Söz konusu verimler için varyasyonun yüksek olması bu hayvanların seleksiyon ile ıslahı için önemli bir avantajdır. Islah konusunu yeterince kavrayamamış olan kişi yada kişiler çok kısa sürede ve kontrollü şartlarda (üniversite, enstitü vs) yapılan çalışmalar ile bu çalışmayı karşılaştırarak kısa sürede sonuç bekleyebilirler. Ancak sahada yapılan bu çalışma uzun soluklu olmak zorundadır. Zira hayatında hiç kayıt tutmamış olan yetiştiricilerin kayıt tutmaya ve damızlık üretmenin önemini kavrayarak kendilerinden istenilen çalışmaları doğru ve zamanlı olarak yapmaya alıştırılmaları dahi çok büyük uğraş ve zaman gerektirmektedir.

Kaynaklar

Gül, S., Keskin, M., Göçmez, Z., Gündüz, Z., 2016. Effects of supplemental feeding on performance of Kilis goats kept on pasture condition. Italian Journal of Animal Science, 15:1, 110-115.

Keskin, M., Kaya, Ş., Özcan, L., Biçer, O., 1996. Hatay Bölgesinde Yetiştirilen Keçilerin Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 1 (1);. 69-84.

Keskin, M., 2003. Influence of Buck Effect and Exogenous Hormone Treatments on Oestrus Synchronisation and Litter Size in Shami (Damascus) Goats. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 27 (2); 453-457.

Keskin, M., Gül, S., Biçer, O., Daşkıran, İ., 2017. Some reproductive, lactation, and kid growth characteristics of Kilis goats under semiintensive conditions. Turk J Vet Anim Sci., 41: 248-254.

Behrem, S., Keskin, M., 2013. Kilis İlinde Keçi Yetiştiriciliğinin Mevcut Durumu. MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 18 (2); 69-72.

Mineral Composition of Fodder Crops and the Effectiveness of Mineral Supplementation for Cattle Diets in Ukrainian Steppe

Mykola KHARYTONOV[1*], Petro ANTONENKO[1]

[1]Dnipro State Agrarian and Economic University, Sergiya Yefremova st., 25, Dnipro, 49600, Ukraine
*Corresponding author: kharytonov.m.m@dsau.dp.ua

Abstract

The purpose of this study was (i) to determine the macro- and microelements content of local forages, (ii) to establish the effectiveness of mineral supplementation for cattle in different agricultural districts of Ukrainian steppe. The legume grass have calcium surplus 4-5 times. However cereal forages, root - crops and cereal grain can not to provide biotic requirements for cattle at the trace elements. The phosphorus content is sufficiently in fodder grains only. The magnesium content in native grasses and roughage forages are concerning to ruminants requirements (2.5-5 g/kg of ration). K / Ca + Mg ratio is within 2.2 in local forages. The permanent iron surplus is 2-10 times in fodder crops. The provision of forages with copper and manganese are over mean requirements for cattle. At the same time, at all widely used feed ingredients were discovered permanent deficit on zinc, cobalt and iodine. The information of fodder mineral composition was compared to accepted requirements for cattle and used to predict areas of potential nutrient imbalance. Three experiments with cattle of red steppe breed were carried out at the several agricultural districts. The mineral supplementation weight effect for cattle groups was 6-33 %. Evidently that difference on weight additions of experiment animals were connected with elements correlation of the mineral supplementation and environmental peculiarities. Bigger effect was received when trace elements deficiency correction has been done on the maximum of nutrition requirements of cattle.

Key Words*:* Forage, supplements, cattle, weight, growth

Introduction

The importance of trace mineral nutrition relative to the maintenance of productivity and prevention of deficiency symptoms has been noted in several studies (Miller, 1981; Enjalbert et al, 2006). Sometimes some case studies can be resolved with logical explanations, sometimes not. On the other hand, such factors as rainfall, fertilizer application and stage of maturity can make impact on the forages nutrients uptake to mask regional variability of the forages trace elements content (Redshaw et al. 1978, Drysdale et al.1980). Therefore, Chase (1976) suggestion for mineral supplements calculation was to take the average meaning of the element content lower then mean value. On the other hand precisely correction of ration mineral composition in each specific case can be preferable.

Some recent studies can to throw light on such practical animal feeding situations: a) determining the effect of trace mineral chemistry on mineral retention, and b) measuring potential benefits of trace mineral supplementation above predicted requirements upon dairy cattle health and productivity (Nocek et al., 2006; Siciliano-Jones et al., 2008; Spears and Weiss, 2008; Gressley, 2009).

Thus the purpose of this study was (i) to determine the macro- and microelements content of local forages, (ii) to establish the effectiveness of mineral supplementation for cattle in different agricultural districts of Ukrainian steppe.

Materials and Methods

The base data were obtained by analyses of mineral content of some widely used fodder crops from different agricultural districts of Ukrainian steppe. All forages were air-dried and ground to pass through a 1-mm stainless steel screen. Separate subsamples were taken for the required micronutrient analyses. The samples were wet-ashed. Aliquots of the same solution were analysed for Ca, Mg, K, Fe, Cu, Zn, Mn, Co using a method of flame atomic absorption spectrophotometry. Phosphorus, sulfur and iodine were determined colorimetrically. The

information of fodder mineral composition, when compared to accepted requirements for cattle, was used to predict areas of potential nutrient imbalance. Then three experiments on cattle of red steppe breed were carried out at the third agricultural districts. The group-analoges method was used. The animals number was about 10 - 12 heads in each group. The mineral supplementation on the mean and maximum level of biotic requirements for cattle was calculated.

Two experiments on the calves at the age of 3-6 months carried out for 75 days. The calves of first experiment were obtaining the mineral supplementation calculated on the mean level their biotic requirements. The ration of second experience group was corrected on the maximum level of calf requirements at the second experiment. In addition to it the experience animals of third group were receiving sulphur supplementation together with trace elements. The third experiment carried out on the steers for 70 days. The trace elements correction of cattle rations were fulfilled on the maximum level their biotic requirements. Average meaning (X) and standard error were calculated using computer programs Excel.

Results and Discussion

Mineral composition of forages

The Priedneprovsky region is in centre of Ukrainian steppe. Therefore some mining and metallurgical enterprises are potential sources of air born soil technogenic contamination by heavy metals (Stankevich et al, 2016). At the same time, main agricultural districts of region are not technogenic contaminated. There are reliable base for forage production with high feeding quality. The base data are presented in Table 1.

Table 1. Mineral composition of widely using forage ingredients (X±SE)

Forages	n	*Macro mineral,g/kg*				*Micro mineral,,mg/kg*	
		Ca	Mg	K	P	Zn	Mn
Meadow grass	11	3.3±0.6	1.75±0.4	28.5±3.2	3.3±0.2	28.2±6.8	50.4±5.0
Maize silage	30	4.3±0.4	2.9±0.16	7.9±0.6	1.5±0.2	19.9±1.6	60.9±4.0
Alfalfa hay	15	22.1±2.2	4.6±0.35	13.3±1.4	3.1±0.5	18.2±2.2	45.2±4.0
Fodder beet	9	1.9±0.5	3.2±0.6	20.7±1.8	1.3±0.15	25.7±5.0	57.0±18.0
Wheat straw	17	1.9±0.3	1.2±0.2	4.4±0.7	0.9±0.16	8.6±0.9	38.0±5.0
Grain fodders :							
corn	14	0.3±0.03	0.9±0.1	2.0±0.15	3.3±0.43	20.2±1.4	12.4±1.8
barley	22	0.6±0.1	0.9±0.1	3.0±0.25	3.8±0.48	27.3±1.2	19.2±1.7
pea	18	0.9±0.1	1.1±0.13	6.9±0.45	4.4±0.44	35.1±1.9	15.6±1.6

Table 2. Weight growth of cattle provided mineral supplementation, g/day

Group number	Age, months	Experiment groups		
		1 (X±SE)	2 (X ±SE)	3 (X ±SE)
1	0 - 3	544 ± 11	618 ± 15	-
2	0 - 3	444 ± 3	521 ± 3	591 ± 6
3	6 - 9	555 ± 15	586 ± 5	-

The assessment of conformity the mineral content of main fodder crops of Ukrainian steppe for the cattle requirements allowed revealing some peculiarities. The legume grass have calcium surplus 4-5 times. However cereal forages, root - crops and cereal grain can not to provide biotic requirements for cattle at the trace elements. The phosphorus content is sufficiently in fodder grains only. The magnesium content in native grasses and roughage forages are concerning to ruminants requirements (2.5-5 g/kg of ration). K / Ca + Mg ratio is within 2.2 in local forages. The permanent iron surplus is 2-10 times in fodder crops. The provision of forages with copper and manganese were over mean requirements for cattle. At the same time, at all widely used feed ingredients were discovered permanent deficit on zinc, cobalt and iodine. Thus the mineral content of local forages can be distinguished sufficiently variable. That is why, correction of the cattle ration was fulfilled in each case separately.

Weight growth of cattle

The data of third experiments are presented in Table 2. Thus mineral supplementation effect was 6-33 %. Evidently those differences on weight additions of experience animals were connected with elements correlation of the mineral supplementation and environmental peculiarities. Bigger effect was received when trace elements deficit correction has been done on the maximum of biotic requirements of cattle.

Conclusions

Majority agricultural districts of Prydneprovsky region are not technogenic contaminated. There are reliable base for forages production with high feeding quality. However, it was established that local fodder crops have iron surplus 2-10 times and permanent phosphorus, zinc, cobalt and iodine deficiency. The mineral content of local forages can be distinguished as variable. That is why correction of the cattle ration has been fulfilled in each case separately. The weight addition of tested animals was connected with elements correlation between the mineral amendments and environmental peculiarities. Bigger effect was received when trace elements deficiency correction hase been done on the maximum of biotic requirements for cattle.

Acknowledgements

This study was supported with Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine.

References

Chase, L.E.1976. Mineral supplementation of various roughage diets for milking cows. Conrell nutrition conference for feed manufactures proceedings:34-39.

Drysdale, R.A., Devlin, T.J., Lillie, L.E., Fletcher, W.K.,Clark,. K.W.1980. Nutrient concentrations in grass and legume forages of Northwestern Manitoba. Can.J. Anim. Sci.60:991-1002.

Enjalbert, F., Lebreton, P., Salat, O.. 2006. Effects of copper, zinc and selenium status on performance and health in commercial dairy and beef herds: Retrospective study. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. 90:459-466.

Gressley, T.F. Zinc, copper, manganese, and selenium in dairy cattle rations. Proceedings of the 7th Annual Mid-Atlantic Nutrition Conference. 2009.:65-71

Nocek, J.E., Socha, M.T., Tomlinson, D.J. 2006. The effect of trace mineral fortification level and source on performance of dairy cattle. J. Dairy Sci. 89:2679-2693.

Redshaw, E.S., Martin, P.J., Laverty, D.H. 1978. Iron, manganese, copper, zinc and selenium concentrations in Alberta grain and roughages, Can. J.Anim.Sci. 58:553-558.

Siciliano-Jones, J.L., Socha, M.T., Tomlinson, D.J., DeFrain, J.M. 2008. Effect of trace mineral source on lactation performance, claw integrity, and fertility of dairy cattle. J. Dairy Sci. 91:1985-1995.

Spears, J.W., Weiss, W.P.. 2008. Role of antioxidants and trace elements in health and immunity of transition dairy cows. Vet. J. 176:70-76.

Stankevich, S.A., Kharytonov, N.N., Dudar, T.V., Kozlova, A.A. Risk Assessment of Land Degradation Using Satellite Imagery and Geospatial Modelling in Ukraine. In book: Land Degradation and Desertification - a Global Crisis.Edited by Abuid Kaswamila, ISBN 978-953-51-2707-9, Print ISBN 978-953-51-2706-2, 122 pages, Publisher: InTech . 2016. Chapter 3:53-77.

Using of Robotic Systems in Animal Production

Muhammet Hanifi SELVİ[1*], İbrahimTAPKI[1], Yusuf Ziya GÜZEY[1]

[1]Mustafa Kemal University Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Hatay-TURKEY
*Corresponding author: mselvi1453@gmail.com

Abstract

Due to the increase in human population, the need for animal products has increased day by day. In order to increase the quantity of the product, animal welfare is neglected and very large genetic progresses are provided. But as people's well-being increases, they tend to natural products, and animal welfare becomes very important. The technologies used in livestock production are based on animal welfare level. In this study, it was aimed to evaluate the advantages and disadvantages of these new technologies presented to the breeding and the contributions to animal welfare.

Key Words: Robotic systems, animal welfare, advances in animal husbandry

Hayvancılıkta Robotik Sistemlerin Kullanımı

Özet

İnsan nüfusunun artmasına bağlı olarak hayvansal ürünlere olan ihtiyaçta günden güne artmıştır. Ürün miktarını artırmak için hayvan refahı hiçe sayılarak çok büyük genetik ilerlemeler sağlanmıştır. Fakat insanların refah seviyeleri artınca doğal ürünlere yönelmişler ve bunun sonucunda da hayvan refahı çok önemli hale gelmiştir. Hayvancılıkta kullanılan teknolojiler hayvan refahı seviyesi temel alınarak üretilmiştir. Bu çalışmada yetiştiriciliğe sunulan bu yeni teknolojilerin avantaj ve dezavantajları ve hayvan refahına olan katkıların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Robotik sistemler, hayvan refahı, hayvancılıkta ilerlemeler

Giriş

Dünyada insan nüfusunun artmasına bağlı olarak hayvansal gıda ihtiyaçları da giderek artmaktadır. Bu ihtiyaçları karşılamak için genetik ilerlemeler yanında işletme yöneticiliği alanında da birçok tedbir alınmakta ve yeni yönetim modelleri oluşturulmaktadır. Bu yönetim modellerine katılan teknolojik destekler her geçen gün artmaktadır. Bu teknolojik ekipmanlar iş gücü tasarrufu, verim, performans ve kalite gibi unsurlarda olumlu değişiklikler sağlamaktadır (Berckmans, 2014).

Gelişen dünyaya bağlı olarak ihtiyaçları karşılamada yetiştiriciye büyük görev düşüyor. Hayvan ıslahında yeterince hatta sınırları zorlayacak kadar ilerlemelerden sonra artık hayvan refahı ve işgücü gibi faktörler üzerine gidilerek daha kaliteli ürünler elde edilmeye çalışılmaktadır (Atasoy, 2011; Altınçekiç ve Koyuncu, 2012; Özdemir ve Singin 2016). Dünyamız hızlıca büyümekte ve bunun yanında doğallığını kaybetmektedir. Bunun sebebi olarak doğal çevreyi değiştirmeye çalışma çabamız ve daha fazla ürün alabilmek için tüm ıslah yöntemlerini hoyratça hayvan refahını düşünmeden sadece gıda yeterliliği ve bolluğu elimizde bulunsun amacıyla hayvanlar üzerinde kullanmamızdır. Fakat devir değiştikçe ve insanlar bazı standartları ulaştığında artık ürünün bolluğuna değil kalitesi ve güvenirliğine dikkat ederek hareket etmeye başlamıştırlar. Buda yetiştiriciyi bol ürün yanında daha kaliteli ve güvenilir ürün nasıl elde ederim sorusunun cevabını bulmaya itmiştir. Bu gelişmelere bağlı olarak önce hayvanın refahını ölçme yöntemleri, davranış analizleri ve günlük ihtiyaçları belirlenmeye başlanmıştır. Bu yöntem ve analiz sonuçlarına göre hareket ederek hayvanları nasıl

daha refah bir ortamda yetiştirileceğine yönelik teknolojik çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Hayvanlar doğumdan başlayarak takibe alınmış dönemsel yemlemeler yapılmaya başlanmıştır. Yine sürü sağlığı ve sürü üreme yönetimi programları geliştirilmiştir. Son dönemde ise artık insan gücünün yerine hayvan yetiştirmede robotik ekipmanlar girmeye başlamıştır.

Hayvancılıkta Kullanılan Bazı Robotik Sistemler Ve Bunların Verim Ve Performans Üzerine Etkisi

Buzağı Beslemede Robotik Teknoloji

Başlangıç dönemimiz olan bu dönemde buzağı ne kadar refah ve iyi şartlarda yetiştirilirse sonraki dönemde verim ve performansı bu döneme göre şekillenmektedir. Yine bu dönem hastalıklara karşı en fazla savunmasız olunan dönemdir (Tüzemen ve Yanar, 2013; Türkmen, 2011). Son yıllarda buzağı hastalıklarına karşı daha hijyenik ve kontrollü olmak için bireysel kabinler ve altlık çeşitleri mevsim ve bölgeye göre geliştirilmiştir. Bu kabinler buzağıların sıcak ve soğuğa karşı daha konforlu bir ortam sunması için geliştirilmesi yanında hafif olması ve hayvanlar için uygun ölçüleriyle hem hayvan için hem yetiştirici için kolaylık sağlamaktadır. Bu dönemde buzağı besleme biberonla yapılmaktadır (Türkmen, 2011). Buzağının canlı ağırlığına göre ayarlanan süt veya buzağı maması uygun sıcaklıkta buzağıya verilmektedir. Bu sistem çok geçerli olmasına rağmen yeni teknolojide buzağı besleme robotları devreye girmeye başlamıştır. Robotlar sayesinde buzağı kulak numarası veya boynundaki bir çip yardımıyla okuma yapılıp buzağıya özel süt veya mama içeriği ayarlanabilerek istenilen sıcaklıkta verilmektedir ve hiçbir insan gücüne ihtiyaç duyulmamaktadır. Yine bu robotlar buzağılara istediği zaman süt ile beslenme olanağı sunmaktadır. Buda buzağıya doğal ortamında annesini emme duygusu yaşatarak hayvan refahını artırmaktadır.

Şekil 1. Buzağı besleme robotu

Gübre Temizlemede Kullanılan Robotik Teknoloji

Zemin temizleme hayvan ve insan sağlığı açısından çok önemlidir. Zeminin temizlenmemesine bağlı olarak metan gibi zararlı gazlar ortaya çıkarak hayvan ve insanlar üzerinde olumsuz etkilere sahiptir. Dolayısıyla da hayvan verimini düşürmektedir. Yapılan birçok çalışmada, hayvan barınaklarından başta kirletici gazlar olmak üzere, partiküler madde, koku, uçucu organik bileşikler, mantarlar, sporlar, endotoksinler vb. gibi kirleticilerin atmosfere salınarak gerek hayvan gerekse insanlar üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Kılıç ve Şimşek, 2009).

Yine tırnak sağlığı açısından zeminin temiz olmaması parazit ve mikroorganizmalara uygun şartları bularak hayvanlara zarar vermesi ve dolayısıyla verimi olumsuz yönde etkilemektedir. Barınaklardaki hayvanların topallık sebeplerinin başında zeminden dolayı oluşan tırnak hastalıkları gelmektedir. Ayak hastalıkları, modern sığır yetiştiriciliği yapılan ülkelerde önemli ekonomik kayıplara yol açan ve sağlığa bağlı ayıklama nedenleri arasında görülen başlıca hastalıklardan birisidir (Enting ve ark;, 1997; Kossaibati ve Esslemont, 1997; Atkins ve Shannon, 2002). Ayak hastalıklarının birçok sebebi vardır (Yaylak, 2008). Bu sebeplerin başlıcalarından biride zemin temizliği ya da zemindeki dışkıdan kaynaklanan parazit hastalıklardır (Görgül, 2004; Atkins ve Shannon, 2002; Leach ve ark., 2005). Zemin temizliği sırasıyla insan gücüyle temizleme, traktörle kazıyarak temizleme ve otomatik kazıyıcı ile temizleme evreleri geçilerek şimdilerde akıllı zararsız robotik temizleme aletleri kullanılmaya başlamıştır. Zemin temizleme robotlarının diğer yöntemlere göre avantajı tüm gün boyunca çalışması, insan gücüne ihtiyaç duymaması,

hayvanları rahatsız etmemesi ve boyutların küçük olmasından dolayı her yere girerek zemini daha iyi temizleyebilmesi olarak gösterilebilir. Dezavantaj olarak ise zeminin robota göre uygun olma zorunluluğu gösterilebilir. Çoğunlukla robotların tırmanma özelliği bulunmadığı için düz ve rampasız zeminlerde uygundur.

Şekil 2. Zemin temizleme robotu

Yemlemede Kullanılan Robotik Teknoloji

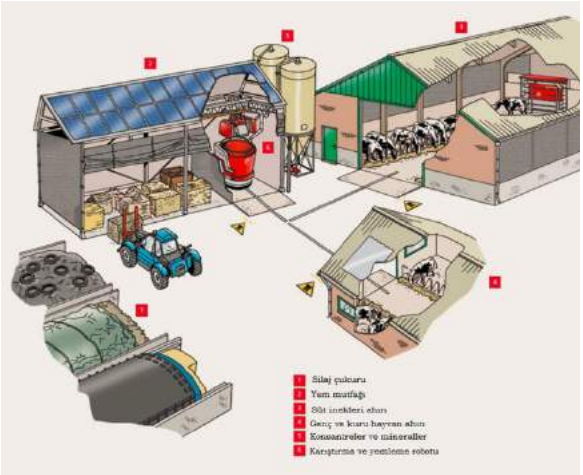
Bir çiftlikte günün işçilik açısından en fazla vakit harcanan kısmı yem hazırlama ve hayvanları yemlemedir. Her bölmede farklı yaş ve dönemde hatta kondisyonda hayvanlar olduğu düşünüldüğünde hepsi için farklı yem karması oluşturulması gerekmektedir (Özhan, 2010). Bu bir işçi için uzun süre yemleme kalma anlamı taşır. Kaldı ki hayvanlarda yemlemede sabırsız bir şekilde beklemektedirler. Gecikmeden dolayı hayvanlarımız strese girebilmekte ve yetiştirici için en önemli kazanç olan süt verimini etkilemektedir. Kullanılan robotlar sayesinde istediğimiz şekilde karma yemi hazırlayıp homojene yakın bir dağıtım olanağımız olmakta bu da bize vakit kazancı hayvanlara ise refah içinde beslenme olanağı sağlamaktadır. Yine hareketli robotik yemleme araçları dışında sabit kesif yem yemleme robotik araçları da her bölmede o bölmedeki hayvanın ihtiyacına göre boynundaki çipli kimlik sayesinde otomatik olarak sağlanmakta ve hayvanın ihtiyacı kadar yem tüketmesi sağlanmaktadır. Bu sayede fazla yem israfı, zararı önlenmektedir.

Yine yemliklere dökülen yemler hayvanlar tarafında devamlı dağıtıldığı için işçi tarafın aralıklarla yemlerin tekrar tekrar toplanması gerekmektedir. Bu işçiliği ortadan kaldırmak üzere geliştirilen robotlar yem dağılmasına imkân vermeden yemleri bir işçi olmadan toplayabilmekte ve bu sayede yem israfı önlenmektedir.

Şekil 3. Yemleme robotu

Şekil 4. Yem ittirici robot

Şekil 5. Konsantre yem yemleme robotu



Şekil 6. Karıştırma ve yemleme robotu içeren çiftlik düzeni

Sağımda Kullanılan Robotik Teknoloji

Süt sığırcılığı yapılan işletmelerde sütün miktar ve kalitesi üreticinin kar edebilmesi için çok önemlidir. Sütün miktarının fazla olması ve kaliteli olması süt sığırının ırk, yaş, bakım gibi şartlar yanında doğru teknikle ve hayvanı strese sokmadan yapılan sağım etkilidir. Hala köydeki küçük işletmelerde elle sağım yapılıyor olsa dahi çoğunlukla yetiştiriciler makineli sağıma geçmiştir. Makineli sağımın taşınabilir ya da sabit ünite şeklindeki sistemleri işletmenin büyüklüğüne göre tercih edilmektedir. Bu sağım sistemlerinde hastalıklı hayvan sütünün ayrılması yine insan işgücü sayesinde ön sağım dediğimiz sağımla yapılmaktayken yeni sistemlerde bunu makine yapılmaktadır. Sağım robotik sistemleri büyük işletmelerde büyük ekonomik kazanç sağlamaktadır (Graves, 2002, Mundan ve ark., 2014). Robotik sağım sistemleri ilk önce Hollanda'da geliştirildi ve şimdilerde de yine robotik sağım sistemi ve diğer çiftlik robotik sistemlerinde en önde gelen firmalara sahiptirler (Jago ve ark., 2007; Meijering ve ark., 2002; Eastwood ve ark, 2016). Bu yeni sistemlerin yanı sıra sağım robotları sağım öncesi temizlik ve masaj, süt indirmede kolaylık için sağım sırasında yemleme olanağı sunarken her hayvanın sütünü hatta her meme başının sütünü analiz ederek hasta hayvanların sütünü diğer süte karışmasını önlemektedir. Yine sağım robotu her sağım sonrası kendini tamamen temizleyerek her türlü bulaşmayı önlemektedir.

Şekil 7. Sağım robotu

Sonuçlar

Hayvancılık işletmelerinde verim tipine (et, süt) göre kullanabileceğimiz hayvan kontrol sistemi, verimli ışıklandırma sistemi, yürürken tartımı sağlayan sistem ve hayvan bakımında kullanılan sistemler büyük tarımsal robotik teknoloji firmaları tarafından hizmetimize sunulmuştur. Bu firmalardan ve çiftçilerden alınan bilgilere göre verimde en az %10 artış gözlemlenmektedir. Bu teknolojiler pahalı olarak görülmekte fakat büyük işletmelerde kendi amorti edebilme süresi en fazla 3 yıl olarak belirlenmiştir.

Hayvancılıkta söz sahibi olmak ve kaliteli hijyenik ürünler üretmek istiyorsak eğer bu yeni teknolojilerle yenilikçi ve bilinçli yetiştiriciler sayesinde hedefimize ulaşmamız muhakkaktır.

Kaynaklar

Altınçekiç Ş.Ö., Koyuncu M.. 2012 Çiftlik hayvanları ve stres. Hayvansal Üretim 53(1): 27- 37.

Atkins, G., Shannon, J., 2002. Minimizing lameness through genetic selection. In *Proceedings of Western Canadian Dairy Seminar* (pp. 93-109).

Atasoy F., 2011. Hayvan refahının tanımı, önemi ve yetiştiricilikte refahın değerlendirilmesi. Modern hayvan yetiştiriciliği ve refah ilişkileri, deney hayvanlarında refah. Eskişehir, Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2332, Web -Ofset Tesisleri, 2011; ss.108-56

Berckmans, D., 2014. Precision livestock farming technologies for welfare management in intensive livestock systems. *Scientific and Technical Review of the Office International des Epizooties*, *33*(1), 189-196.

Eastwood, C. R., Jago, J. G., Edwards, J. P., Burke, J. K., 2016. Getting the most out of advanced farm management technologies: roles of technology suppliers and dairy industry organisations in supporting precision dairy farmers. *Animal Production Science*, *56*(10), 1752-1760.

Enting, H., Kooij, D., Dijkhuizen, A.A., Huirne, R.B.M., Noordhuizen-Stassen, E.N., 1997. Economic losses due to clinical lameness in dairy cattle. *Livest.Prod.Sci*. 49:259-267.

Görgül, O.S., 2004. Süt sığırlarında ayak hastalıkları. Sütaş, Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları, Hayvancılık Serisi, 7.

Jago J., Ohnstad I., Reinemann D.J., 2007. Labor practices and technology adoption on New Zealand dairy farms, *International Dairy Housing Proceedings of the 16–18 June Conference*

Kılıç, İ. Şimşek, E., 2009. Hayvan Barınaklarından Kaynaklanan Gaz Emisyonları ve Çevresel Etkileri. Uludağ University Journal of The Faculty of Engineering, 14:2.

Kossaibati, M.A., Esslemont, R.J., 1997. The cost of production diseases in dairy herds in England. *The Vet. J.* 154: 41-51.

Leach, K.A., Offer, J.E., Svoboda, I., Logue, D.N., 2005. Effects of type of forage fed to dairy heifers: Associations between claw characteristics, clinical lameness, environment and behaviour. *The Vet. J*. 169: 427-436.

Meijering, A., De Koning, K., & Van der Vorst, Y. (2002). Automatic Milking Experience and Development in Europe. *Retrieved November*, *11*, 2006.

Mundan, D., Selçuk, H., Orçin, K., Karakafa, E., Akdağ, F., 2014. Modern süt sığırı işletmelerinde robotlu sağım sistemlerinin ekonomik açıdan değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 3(1), 42-48.

Graves, R. E., 2002. A primer on robotic milking systems. *College of Agricultural Sciences G*, *105*.

Özdemir, G., Singin, E., 2016. Sığırlarda Barınak, Nakil ve İnsan-Hayvan Etkileşimi gibi Bazı Faktörlerin Hayvan Refahı Üzerine Etkileri. Journal of Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University/Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 13(3).

Özhan, M., Uğur, F. 2010. Sığır Besisinde Yaş Faktörünün Önemi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(4).

Türkmen, İ., 2011. Yeni Doğan Buzağıların Beslenmesi http://etkinilac.com/sunum/Prof.Dr.Ismet_Turkmen.pdf. Erişim Tarihi: 01.01.2018.

Tüzemen, N., Yanar, M., 2013. Buzağı Yetiştirme Teknikleri. Erzurum, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:232

Yaylak, E., 2008. Süt sığırlarında topallık ve topallığın bazı özelliklere etkisi. Hayvansal Üretim, 2008, 49.1: 47-56.

Problems of Nomadic Goat Breeders and Their Effects on Forest

Eyyüp KARAGÖL[1], Mahmut KESKİN[2*]

[1]Repuclic of Turkey General Directorate of Forestry, Forest Management Directorate in Sanliurfa, TURKEY
[2]Mustafa Kemal University Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Hatay-TURKEY
*Corresponding author: mkeskin@mku.edu.tr

Abstract

This study was carried out to evaluate the relationship between goat breeders and forests with the perspectives of breeders and forestry officers and to develop some solution proposals on the issues expressed as problems. The material of the study was the forest guard officers and forestry technicians who are the personnel of the Sanliurfa-Mardin-Diyarbakır Forestry Directorates and the families of the nomadic people who stayed in Karacadağ and Karacurun areas in the province of Viranşehir in Şanlıurfa. At least half of the nomadic families, the number of which is 19, in the area and all personnel working in the Forestry Management Department were surveyed. The results showed that 57.9% of the goat breeders were illiterate or primary school graduates, 52.6% and 100.0% of them preferred Zom sheep and hair goat, respectively and all of them did not give any additional feed to the animals except the winter season. At the end of the study it was reported that when the goat was grazed uncontrollably it could be harmful to the areas where young trees were found but it would be beneficial to the forest when grazing in areas with large trees.

Key Words: Hair goat, milk products, nomads

Göçer Keçi Yetiştiriciliğinin Sorunları ve Ormanlara Etkileri

Özet

Bu çalışma keçi yetiştiricileri ile orman arasındaki ilişkiyi yetiştirici ve orman çalışanlarının bakış açısı ile değerlendirmek ve problem olarak ifade edilen hususlarda çözüm önerileri geliştirmek amacı ile yapılmıştır. Çalışmanın materyalini Şanlıurfa-Mardin-Diyarbakır Orman Müdürlüklerinde çalışan orman koruma görevlileri ve teknisyenler ile Şanlıurfa ili Viranşehir ilçesindeki Karacadağ ve Karacurun bölgesinde kalan göçer aileler oluşturmuştur. Bölgedeki göçer ailelerin en az yarısı (19 aile) ve orman müdürlüğünde çalışan personelin tamamı ile anket yapılmıştır. Çalışmada yetiştiricilerin %57.9'unun okuma yazma bilmediği veya ilkokul mezunu olduğu,%52.6'sının Zom koyunu, %100'ünün Kıl keçi yetiştirmeyi tercih ettiği, Kış mevsimi hariç hayvanlara ek yem verilmediği belirlenmiştir. Çalışma sonunda, keçi kontrolsüz otlatıldığında genç ağaçların bulunduğu orman alanları için zararlı olabileceği ancak yetişmiş ağaçların olduğu alanlarda otlatıldığında ormana yarar sağlayacağı belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kıl keçi, süt ürünleri, göçerler

Giriş

Orman, belirli yükseklikteki ve büyüklükteki ağaçlar, çalı, otsu bitkiler, mantarlar, mikroorganizmalar ve çeşitli hayvanlarla, toprağın meydana getirdiği, aynı zamanda topluma çeşitli faydalar sağlayan bir ekosistemdir (Anonim, 2015). Nüfus artışına bağlı olarak konut alanlarının çoğalması, artan nüfusu beslemek amacı ile tarım alanlarının genişlemesi ve sanayileşmenin sonucu olarak orman alanlarının tahribatının arttığı son yüzyılda; keçi-orman-insan ilişkisinde baş suçlu maalesef keçi ilan edilmiştir. Türkiye'de özellikle 1990'lı yıllarda orman köyleri ve civarındaki keçi yetiştiriciliği çok tartışılmış, ormanların "keçi zararından" korunması için, konunun sosyal ve kültürel boyutlarına yeterince dikkat edilmeden, değişik politikalar geliştirilmiş ve keçi sayısında ciddi azalmalar meydana gelmiştir (Keskin ve ark., 2015).

Keçinin orman içi ve civarı köyler için yaşamsal önemi olmakla birlikte, ormanlarımızın

korunması açısından, kimi çevrelerce akla gelen başlıca çözüm, Kıl keçisinin ormandan uzaklaştırılması ya da kesilmesi şeklinde ortaya konulmuş, bu doğrultuda ekonomik, sosyal, yönetsel ve teknik uygulamalar yapılmıştır ve yapılagelmektedir (Kaymakçı, 2008). Diğer taraftan günümüzde keçinin orman için yararları da konuşulmaya başlamıştır. Keçiler orman içerisinde kontrollü otlatıldığında, gerek örtü bitkilerini (çalı, ot vs) gerekse ağaçların 1-2 metreye kadar olan alt dallarını yemeleri ve otlatma alanlarında patikalar yaparak yangın emniyet şeritleri oluşmaları suretiyle orman yangınlarının önlenmesine yardımcı olmaktadır (Bilgili, 2014). Keçi ormanda otlatma sırasında bırakmış olduğu gübre ile böceklerin beslenmesine yarar sağlamakta, toprağın gübrelenmesi sonucu çimlenmeye ve bitki gelişimine olumlu etki ekmekte yani ekosisteme faydalı olmaktadır.

Keçiler kontrolsüz otlatıldığında yeni sürgünleri yemekte ve ormana zarar verebilmektedirler. Bazen ağaç kabuklarının yenmesi neticesinde ağaçlarda böcek zararı artabilmektedir. Bu nedenle keçi otlatma orman genel müdürlüğü tarafından ağaçlandırma, toprak muhafaza ve rehabilitasyon sahalarında yasaklanmıştır. Aynı şekilde doğal yolla gelen gençlik sahalarında keçinin kontrolsüz bir şekilde otlatılması fideleri yemesine, dolayısıyla orman açısından geleceğe yönelik 'ormanda süreklilik' politikasına zarar vermektedir. Bu nokta da dahi keçi değil onun yönetimini yapan insan sorumludur. Çözüm keçinin ormanda otlatılmasının yasaklanması değil ona bakan insanın eğitilmesi olmalıdır.

Bu çalışmada keçi yetiştiricileri ile orman ilişkisi göçebeler açısından değerlendirilmiştir. Göçebe hayvancılığa dayalı bir düzen içerisinde göçerlerin, kış ve yaz mevsiminde konakladıkları alanlar, göç yolları, kullandıkları meskenler ve eklentileri, elde ettikleri ürünler ve bunları nasıl pazarladıkları, keçilerinin ormana vermiş olduğu zarar ve faydaları, yaptıkları yaylacılık faaliyetleri ve karşılaştıkları sorunlar ile devletten beklentilerinin neler olduğu gibi hususlar, yetiştirici ve orman görevlilerinin bakış açıları ile değerlendirilmiş ve sorun olarak ifade edilen konularda bazı çözüm önerileri geliştirilmiştir.

Materyal ve Metot

Çalışmanın materyalini Şanlıurfa Viranşehir ilçesinde yer alan Karacadağ sahası ve Hilvan ilçesi Karacurun sahası çevresinde konaklayan göçer aileler ve Şanlıurfa-Mardin-Diyarbakır Orman İşletme Müdürlüklerinin personeli olan Orman Muhafaza Memurları-Orman Teknikerleri oluşturmuştur. Çalışmanın yapılacağı bölgedeki göçer aileler tespit edilmiş ve ailelerin en az yarısı ile Orman İşletme Müdürlüğü'nde çalışan personelin ise tamamı ile anket yapılmıştır. Elde edilen veriler SPSS paket programı ile frekans analizi yapılarak analiz edilmiştir.

Sonuçlar

Yaşadığımız coğrafya için çok önemli bir kültürel miras ve yaşam tarzı olan göçer hayvancılık özellikle geçimini bu alandan sağlayan toplum kesimi için önemli bir istihdam alanıdır.

Yılın yaklaşık olarak dokuz ayını Karacadağ'da geçiren göçerler bu bölgede keçi kılından yapılmış, kenarları hasır şeklinde örgü ile güçlendirilmiş olan çadırlarda yaşamaktadırlar. Bu çadırlar oturma alanı, yatma alanı ve erzak alanı olarak üç bölmeden oluşabilmektedir.

Eğitim-öğretim durumu yetersiz olan göçerler en fazla ortaokul mezunudur. Bunların %15,8'i ise okur-yazar olmadığını ifade etmiştir.

Bölgedeki göçer ailelerin yarısı için hayvancılık tek geçim kaynağıdır. Diğer yarısı ise hayvancılık ile birlikte kışladıkları alanlarda çiftçilikten de gelir elde edebilmektedirler.

Göç için kullanılan ana nakil aracı traktör olan bölgede anket yapılan yetiştiricilerden sadece bir kişi göçü yürüyerek yaptıklarını belirtmiştir.

Bölge göçerlerinin tamamında Kıl keçisi bulunurken keçi ile birlikte koyun da bulunduran yetiştiricilerin en çok tercih ettikleri ırk Zom koyunudur. Bunu İvesi ve Morkaraman ırkları takip etmektedir. Yetiştiricilerin gerek keçi gerek ise koyunda ırk tercihlerinde dikkat ettikleri en önemli husus dayanıklılık ve adaptasyondur.

Göçerler genellikle (1 yetiştirici hariç tamamı) oğlakların 2-3 ay anneleri emmesine izin vermekte, damızlık ayrılacak olanların

dışındaki oğlakları 7 aylık dönemden önce satmaktadırlar.

Çoğunluğunda koyun da bulunan sürülerde doğum yapan keçiler, 2-3 aydan sonra sağılmaya başlamakta ve üretilen süt peynire işlenerek satılmaktadır. Peynir randımanı yüksek (1 kg peynir : 4 kg süt) olarak ifade edilmektedir. Bu durum Kıl keçilerin sütlerinde kuru madde oranının yüksek olmasından ve peynire işlenen bu sütlere koyun sütünün katılmasından kaynaklanmaktadır.

Gerek oğlak ve kuzu satışlarında gerekse peynir satışında herhangi bir sorunları olmadığını belirten yetiştiricilerin "Karacadağ Göçer Küçükbaş Hayvan Yetiştiricileri" olarak örgütlenmeleri ve üretimlerini olabildiğince standardize ederek ve sertifikalandırarak organik pazarda yer almaları kârlılıklarını artıracaktır.

Göçerler hayvanlarına devletin yapmakta olduğu rutin aşıları (burucella, veba vs) yaptırdıklarını ancak çiçek, bronşit, brucella, şap, mera (enterotoksemi), ishal hastalıklarının görüldüğünü ifade etmektedirler. Bölge hayvanlarına rutin aşılar dışında sık görülen hastalıklar için aşılama programı yapılarak yetiştiricilere iletilmelidir. Aynı şekilde iç ve dış parazit mücadelesi de görüldüğü zaman değil program dahilinde tekrarlanarak yapılmalıdır. Yetiştiricilerin çoğunluğunun yararlanabileceği noktalara banyoluklar yapılarak hem ilaçların daha ekonomik ve kontrollü kullanımı sağlanmalı hem de bütün hayvanlarda parazit mücadelesi özendirilmelidir.

Göçerlerin ulaşım, su, konaklama, elektrik gibi sorunları bulunmaktadır. Genellikle kıl çadırlarında yaşamları sürdüren göçerlerin sağlık sorunları ve çocuklarının eğitimi ile ilgili yaşadıkları sıkıntılar da bulunmaktadır. Acil sağlık problemlerinde hastaneye ulaşım için yolların daha kullanışlı hale getirilmesi, okul çağındaki çocuklar için taşımalı eğitimin desteklenmesi bu sorunların azalmasına katkı sağlayabilecektir. Önlem alınmadığında, eğer bu yaşam tarzı devam edebilirse, göçerlerin eğitim düzeyi yetersiz olacaktır.

Göçer keçi yetiştiricilerinin genel kanaati, keçinin ormana zarar vermediği şeklindedir. Ancak gençleştirme alanlarında keçi bulunduğunda ağaçların üç sürgünlerini yeme riski her zaman vardır. Bu nedenle keçi otlatmaları yetişmiş orman ağaçlarının bulunduğu alanlarda yapılmalıdır. Göçerlerin de ifade ettiği gibi yetişmiş orman alanlarında keçi otlatılması yerdeki örtü bitkileri ve çalıları keçinin yemesine bağlı olarak yangın riskini de azaltacaktır. Gençleştirme alanlarını korumak için de orman etrafındaki bozuk tel örgü ve kapılar tamir edilmelidir.

Daha hassas olunan orman bölgelerinde, orman köyü ve civarındaki keçi ırklarının yüksek süt ve döl veren ırklar kullanılarak ıslah edilmesi de bir diğer çalışma olmalıdır. Bu tip ırklar kullanılarak keçi yetiştiricisinin ürettiği süt ve yavru miktarı daha az sayıdaki keçi ile sağlanacak ve ormanda dolaşan keçi sayısı azaltılacaktır. Orman köylerine keçi zararını engelleyeceği düşüncesi ile başka hayvan türlerini önermek her türün yaşam süreceği coğrafi koşulların farklılığından dolayı başarılı olamayacaktır. Bu nedenle keçi yetiştiricilerine sığır ya da koyun önerilmemelidir.

Kültürel miras olan göçer yetiştiriciliği sisteminin devam ettirilmesi için göçerlerin talepleri dikkatle dinlenmeli ve mantıklı bulunanlar karşılanmalıdır. Bu destekler verilirken sürekli devlete bağımlılık tercih edilmemeli, noksanlıklar giderildikten sonra sistemin sürdürülebilir olması için üreticiler eğitilmeli ve örgütlenmeleri teşvik edilmelidir.

Orman Genel Müdürlüğü ormanlık alanın tellerle çevrilerek yasaklanması, orman sahasında ot yoğunluğunun artmasına neden olmaktadır. Bu artış yangın risklerini de artırmaktadır. Aynı zamanda mera ıslah çalışmaları olmadığı için yetiştiriciler hayvanlarını ormana sokmaktadırlar. Hayvanların otlatıldığı meralar ıslah edilmeli, mera kullanımı konusunda göçerler eğitilmelidir.

Yetiştiricilere ceza keserek orman içerisinde otlatma engellenememektedir. Orman içerisinde gençleştirme alanları dışında hayvan otlatılmasının yasaklanması yetiştirici ile devleti karşı karşıya getirmek olarak ta algılanmaktadır. Yönetsel uygulamalarla bu sorun çözülebilir. Göçerlerin de ormanı, ağacı, doğayı sevdikleri, unutulmamalıdır.

Yetişmiş orman alanlarında hayvan otlatma hem ormana hem hayvanlara yarar sağlamaktadır. Ormanda çok büyük arazileri kapatarak çalışma yapılması yerine, küçük

alanlarda gençleştirme çalışmaları yapılması sistemin sürdürülebilirliğine katkı sağlayacaktır.

Göçerlerin ormana vermiş oldukları zararın ana sebebini Orman Genel Müdürlüğü personelleri meraların ormana tahsis edilmesi ve ağaçlandırma çalışmalarının bu alanları da kapsayarak tam alanda yapılması olarak ifade etmişlerdir. Ağaçlandırma çalışmalarının tam alanda yapılması sosyal sorunlara yol açmaktadır. 'Ormana evet ama bu çalışma politikasına hayır' diyen köylüler ve göçerlerle karşılaşılmaktadır. Orman Genel Müdürlüğü'nün ağaçlandırma politikasının değiştirilmesi gündeme getirilerek, tahsisi alınan yerlerde tam alanda çalışma yapmak yerine mübadeleli çalışmak, hem sosyal sorunları ortadan kaldırmış olacaktır hem de ağaçlandırma çalışmalarındaki başarı oranlarını artacaktır.

Orman sahalarının korunması işi, genellikle köy muhtarların önerisi ile civar köylerden sağlanmaktadır. Fakat Ormana verilen zarar genellikle gece olduğundan ve bekçiler de gündüz çalıştığından gece bekçiliklerinin göçerlere verilmesi yararlı olabilir

Hayvanların sulanmasında kullanılan su kuyuları genellikle orman içindedir. Su kaynaklarının sınırlı olduğu bölgede var olan kaynaklarında ormanın içinde kalması, göçerlerin ormana girişini zaruri kılmaktadır. Su kuyularının ormanın dışına çıkarılması imkansız olabilir. Fakat boru veya hortumlarla suyun transferi sağlanabilir. Veya su kuyularına gidiş yolları açık bırakılarak etrafı tel ihata ile kapatılabilir.

Göçerlerin yol ağı sorunu da Orman sahalarında yapılan yıllık rutin yol bakımları çalışmaları kapsamına alınarak, göçerlerin ulaşım yollarının da bakımları Orman teşkilatı tarafından yapılabilinir.

Yine OR-KÖY (Orman Köylülerini Kalkındırma Projesi) kapsamında Orman Köylülerine sağlanan sosyal, ekonomik ve arıcılık kredileri (güneş enerjisi, süt sığırcılığı, süt koyunculuğu, bağcılık, meyvecilik, seracılık vs), OR-GÖÇ projesi yapılarak, orman civarına göç eden yetiştiricilere de sağlanabilir.

Sonuç olarak keçi yanlış otlatıldığında ormana zarar verecektir. Keçinin yetişmiş orman alanlarında otlatılmasının teşvik edilmesi hem göçer keçi yetiştiriciliğinin sürdürülebilir olmasını sağlayacak hem de orman için değişik yararlar sağlayacaktır.

Kaynaklar

Anonim, 2015. www.wikipedia.com. Erişim Tarihi: 23.10.2015.

Bilgili, E. 2014. Orman Koruma Dersi Ders Notları. http://www.ktu.edu.tr/dosyalar/15_01_02_c2f03.pdf. Erişim Tarihi: 27.10.2016.

Kaymakçı, M. 2008. http://www.yeniadana.net/web/YaziDetay.aspx?id=2272). Erişim tarihi 12 Mayıs 2015.

Keskin, M., Gül, S., Karagöl, E., 2015. Türkiye'de Keçi-Orman İlişkisi. 9. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, s:211-215. 3-5 Eylül, Konya.

The Effect of Laying Period on Egg Quality Traits of Linda Geese Reared under Local Breeder Conditions

Mehmet SARI[1*], Kadir Emre BUĞDAYCI[2], Aykut Asım AKBAŞ[3], Mustafa SAATCI[4], Mustafa Numan OĞUZ[2]

[1]Ahi Evran University, Agriculture Faculty, Department of Animal Science, Kırşehir-TURKEY
[2]Mehmet Akif Ersoy Univ., Faculty of Vet. Med., Dept. of Animal Nutrition and Nutr. Dis., Burdur-TURKEY
[3]Mehmet Akif Ersoy University, Faculty of Veterinary Medicine, Animal Science Dept., Burdur-TURKEY
[4]Muğla Sıtkı Koçman University, Agriculture Faculty, Department of Animal Science, Muğla-TURKEY
*Corresponding author: msari_40@hotmail.com

Abstract

The study was conducted to determine the effect of laying period on egg quality traits of Linda geese reared under local breeder conditions. For this purpose, egg quality traits were examined by randomly taking a total of 90 eggs including 31 on the 45th day, 30 in 60th day, and 29 in 75th day of laying period from 375 female Linda geese aged 3 years. Geese were fed *ad libitum* with a feed that is mixture of industrial by-products containing 7.87% raw protein and 1562.05 kcal/kg KM metabolizable energy during laying period and additional feeding was also provided periodically under semi intensive conditions. The effect of laying period on external quality traits of eggs was determined to be statistically insignificant (P>0.05). The effect of laying period on yolk height, yolk diameter, yolk index, albumen length, albumen width, and albumen index from internal quality traits was statistically significant (P<0.05). The eggs collected on 45th day had higher values compared to eggs obtained on the other days considering yolk height, yolk diameter, yolk index, and albumen length and albumen width. These results are the first data for identification of egg quality traits in Linda geese reared in Turkey. It was concluded that quality of eggs obtained on the 45th day of laying period was higher compared to the other two control days in terms of internal traits.

Key Words: Linda geese, egg quality, laying period

Linda Kazlarının Yetiştirici Koşullarındaki Yumurta Kalite Özelliklerine Yumurtlama Periyodunun Etkisi

Özet

Araştırma Linda kazlarının yetiştirici koşullarındaki yumurta kalite özelliklerine yumurtlama periyodunun etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla 3 yaşındaki 375 dişi Linda kazından yumurtlama periyodunun 45. gününde 31 adet, 60. gününde 30 adet ve 75. gününde 29 adet olmak üzere toplamda 90 adet yumurta rastgele alınarak yumurta kalite özellikleri incelenmiştir. Kazlar yumurtlama periyodu süresince % 7.87 ham protein ve 1562.05 kcal/kg KM metabolize olabilir enerji içeren endüstri yan ürünleri karışımı bir yem ile *ab libitum* ve yarı entansif şartlarda dönemsel olarak ek yemleme de yapılarak beslenmiştir. Yumurtaların dış kalite özelliklerine yumurtlama periyodunun etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (P>0.05). İç kalite özelliklerinden sarı yüksekliği, sarı çapı, sarı indeksi, ak uzunluğu, ak genişliği ve ak indeksine yumurtlama periyodunun etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir (P<0.05). Sarı yüksekliği, sarı çapı, sarı indeksi ile ak uzunluğu ve ak genişliği bakımından 45. günde elde edilen yumurtaların diğer günlerden elde edilen yumurtalara göre daha yüksek değerde olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular Türkiye'de yetiştirilen Linda kazlarının yumurta kalitesinin belirlenmesi için ilk verilerdir. Sonuç olarak yumurta kalitesinin iç özellikleri bakımından yumurtlama periyodunun 45. gününde elde edilen yumurtaların, diğer iki kontrol gününe göre daha iyi olduğu kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Linda kazı, yumurta kalitesi, yumurtlama periyodu

Giriş

Yapılan hayvancılık desteklerinin etkisi olarak, Türkiye kanatlı sektörü her geçen gün farklı kaz ırklarıyla tanışmaktadır. Etçi ırklardan Emden ve Toulose, yumurtacı ırklardan Çin kazı bunların başlıcalarındandır. Özellikle Çin kazları ile yerli kazlar arasında düzensiz bir melezleme yapılmakta olup, adı geçen kaz ırkları haricinde Türkiye'ye değişik kaz ırkları ve yumurtaları da getirilmekte ve üretimleri az da olsa yapılmaktadır. Bu kazlardan biri de Linda kazlarıdır.

Rusya'daki kaz sayısının büyük çoğunluğunu oluşturan Linda kazları, Rusya'nın Nizhny Novgorod bölgesinin yerli kaz ırkları ile Çin, Adler, Solnechnogorsk ve Gorky kazlarının birleştirilmesi ile elde edilmiştir. Linda kazı 1994 yılında ırk olarak tescillenmiştir. Linda kazları ağır yapılı kaz ırklarından olup, tüy renkleri genelde beyazdır. Knop denilen ve koni şeklinde alınlarının üzerinde bir çıkıntıları vardır. Bu çıkıntı ergin kazlarda erkeklerde dişilere göre daha büyüktür. Boyunda hafif bir şişkinlik, gerdan (dewlap) görülmektedir. Gövdeleri derin, geniş ve uzundur. Ortalama canlı ağırlıkları erginlerde 6-7 kg olup, erkekler dişilerden daha ağırdır. Yıllık yumurta verimleri 40-50 adet, yumurta ağırlıkları 140-170 g arasında olduğu bildirilmektedir (Anonim, 2017).

Kazlardan elde edilen yumurtalar genellikle civciv elde edebilmek için kuluçkalık olarak ve nadirde olsa yemeklik olarak kullanılmaktadır. Hem civciv hem de yemeklik olarak yumurtaların kullanılabilmesi için ise sürüdeki kazlardan elde edilen yumurtaların kalite özelliklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Yumurtaların dış kalite özelliklerinin belirlenmesinde yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, kabuk oranı, yumurtanın kabuk yüzey alanı, birim yüzey alan başına kabuk ağırlığı ve kabuk yoğunluğu gibi özellikler kullanılmaktadır. Palazların yaşama gücü, ilk 2 haftalık dönemde yürüme/yüzme ve büyüme performanslarına Dawson ve Clark (2000) yumurta ağırlığının etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir. Vargare ve ark. (1999) Landes ve Macar kazlarının yumurta ağırlığını sırasıyla 153.9 ve 154.2 g olarak belirlemişlerdir. Yumurtaların iç kalite özelliklerinin belirlenmesinde ise sarı ağırlığı, sarı yüksekliği, sarı çapı, sarı indeksi, sarı oranı, sarı rengi, ak ağırlığı, ak uzunluğu, ak genişliği, ak indeksi, ak oranı ve Haugh birim özellikleri kullanılmaktadır. Yumurtaların kalite özelliklerine ise hem genetik hem de çevresel faktörler etki etmektedir. Bu faktörler ırk, orijin, yaş, yumurtlama periyodu, bakım-besleme, yetiştirme şekli, yumurtaların depolanma süresi, yumurtaların temizliği ve şekli, gurk olma, hastalıklar vb.'dir. Yumurtlama periyodunun yumurta kalitesi üzerine olan etkisi kazlarda (Mazanowski ve Adamski 2006; Razmaite ve ark., 2014) ve diğer kanatlı türlerinde (Okruszek ve ark., 2006; Kontecka ve ark., 2012) araştırılmıştır.

Türkiye'de yetiştirilen yerli kazların yumurta kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmış az sayıda çalışma olsa da (Tilki ve İnal, 2004a; Tilki ve İnal, 2004b), Türkiye'de yetiştirilen Linda kazlarının yumurta kalitesi özellikleri ile ilgili herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu araştırma Linda kazlarının yetiştirici koşullarındaki yumurta kalite özelliklerine yumurtlama periyodunun etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada kullanılan yumurtalar Burdur-Ağlasun-Kibritli köyünde 3 yıldan beri Linda kazı yetiştiriciliği yapan özel bir çiftlikten alınmıştır. Kazların yumurta bıraktığı folluklara sap altlık serilmiştir. Kazlara herhangi bir ışıklandırma ve aşılama programı uygulanmamıştır. Gün ışığından yararlanılmıştır. Sürü içinden (dişi=375 adet) yumurtlama periyodunun 45, 60 ve 75. günlerinde olmak üzere rastgele yumurtalar alınmıştır. Yumurtaların alındığı Linda kazları 3 yaşındadır. Yumurtlama periyodu boyunca kazların dışarıya çıkmasına izin verilmiştir.

Kaz yumurtaları yetiştirici koşullarında beslenen kazlardan temin edilmiştir. Yumurtlama periyodu süresince ekonomik olduğu gerekçesi ile maya endüstrisi yan ürünlerini içeren endüstri kalıntısı karışımı hayvanlara *ad libitum* olarak verilmiştir. Yarı entansif şartlarda ise güdüldükleri bölgede arayarak buldukları ve yem değeri taşıyan bitki örtüsünü değerlendirmişlerdir. Ayrıca buğday,

soya kabuğu, bayat ekmek, patates, incir-kayısı-keçiboynuzu gibi işleme artıkları hayvanlara dönemsel olarak verilmiştir. Yumurtlama periyodu süresince kazlara verilen endüstri kalıntısı karışım yemin besin maddesi içeriği AOAC (1990)'de bildirilen yönteme göre belirlenmiştir. Yemin metabolize olabilir enerji düzeyi Titus ve Fritz (1971) tarafından bildirilen eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır. Yeme ait kuru madde ve kuru madde bazındaki kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de sunulmuştur.

Yumurtaların iç ve dış kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yumurtlama periyodunun 45. gününde 31 adet, yumurtlama periyodunun 60. gününde 30 adet ve yumurtlama periyodunun 75. gününde 29 adet olmak üzere toplamda 90 adet yumurta üzerinde araştırma gerçekleştirilmiştir. Kazlar yumurtladıktan 24 saat sonra yumurtalar analize tabii tutulmuştur.

Yumurta, kabuk, sarı ve ak ağırlıkları terazi (Model CP224S-14105100, 0.1 mg hassas, Sartorius AG, Gottingen-Germany) ile tartılmıştır. Yumurtaların genişliği ve uzunluğu 0.01 mm hassasiyetli dijital kumpasla gerçekleştirilmiştir. Kabuk kalınlığı dijital mikrometre ile gerçekleştirilmiştir (Mitutoyo, C/N 395-271-30, 0-25mm; Japan). Kabuk kalınlığı, yumurtanın küt, orta ve sivri uçlarının ortalaması alınarak belirlenmiştir. Kabuk yüzey alanı, birim yüzey alana başına kabuk ağırlığı ve kabuk yoğunluğu aşağıda bildirilen formüller tarafından hesaplanmıştır. Kabuk yüzey alanı (cm^2): (3.9782) x (Yumurta Ağırlığı$^{0.7056}$) (Hughes, 1984).

Birim yüzey alan başına kabuk ağırlığı (g): ((Kabuk ağırlığı (g) x 100) / (Kabuk yüzey alanı (cm^2) (Mueller ve Scoot, 1940).

Kabuk yoğunluğu (g/cm^3): 1.945 x Kabuk ağırlığı (g)$^{0.014}$ (Paganelli ve ark., 1974).

Araştırmada kullanılan tüm yumurtalar numaralandırılmıştır. Yumurtalar cam ile kaplı bir masasının üzerine kırıldıktan sonra sarı çapı, sarı yüksekliği, ak yüksekliği, koyu ak uzunluğu, koyu ak genişliği ölçülmüştür. Sarı çapı, sarı yüksekliği, koyu ak uzunluğu ve koyu ak genişliğinin ölçülmesinde dijital kumpastan yararlanılmıştır. Koyu ak yüksekliğinin ölçülmesinde ise 3 ayaklı mikrometreden (Mitutoyo, No:2050S-19, 0.01-20 mm; Kawasaki-Japan) yararlanılmıştır.

Araştırmada kullanılan yumurtaların iç ve dış kalite özellikleri Yannakopoulos (1986)'ın belirlediği yöntemlere göre yapılmıştır. Yumurtlama periyodunun 45, 60 ve 75. gününde elde edilen yumurtaların iç ve dış kalitelerinin karşılaştırılmasında Tek Yönlü Varyans analizinden, gruplar arası farklılığın belirlenmesinde Tukey testinden yararlanılmıştır (Minitab 16.0).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Yumurtaların dış kalite özellikleri Çizelge 2'de sunulmuştur. Yumurtaların dış kalite özelliklerine yumurtlama periyodunun etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir ($P>0.05$). Yumurtlama periyodunun 45, 60, 75 günü ve genel yumurta ağırlıkları sırasıyla 125.54, 119.60, 120.97 ve 122.09 g, yumurta şekil indeksleri % 65.82, 66.29, 66.94 ve 66.34, kabuk ağırlıkları 14.83, 13.89, 14.67 ve 14.46 g, kabuk kalınlıkları 0.48, 0.48, 0.48 ve 0.48 mm, kabuk oranı % 11.84, 11.64, 12.12 ve 11.86, yumurtanın kabuk yüzey alanı 120.26, 116.21, 117.24 ve 117.94 cm^2, birim yüzey alana başına kabuk ağırlıkları 123.27, 119.40, 125.01 ve 122.54 g, kabuk yoğunluğu ise 2.081, 2.080, 2.080 ve 2.080 g/cm^3 olarak tespit edilmiştir.

Yumurtaların iç kalite özellikleri Tablo 3'te gösterilmiştir. Yumurtaların iç kalite özelliklerinden sarı yüksekliği, sarı çapı, sarı indeksi, ak uzunluğu, ak genişliği ve ak indeksine yumurtlama periyodunun etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$). Sarı yüksekliği, sarı çapı, sarı indeksi ile ak uzunluğu ve ak genişliği bakımından 45. günde elde edilen yumurtaların diğer günlerden elde edilen yumurtalara göre daha yüksek değerde olduğu belirlenmiştir. Ak indeksi bakımından ise 45 ve 60. günde elde edilen yumurtalar, 75. günde elde edilen yumurtalardan yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Kuru madde bazında kaz yeminin besin kompozisyonu

	Kuru Madde %	Ham Kül %	Ham Yağ %	Ham Protein %	Ham Selüloz %	Azotsuz Öz Madde %	Metabolik Enerji Kcal/kg
Yem	94.12	4.87	2.35	7.87	36.34	41.69	1562.05

*** Titus ve Fritz (1971); ME (MJ/g) = 133.06 (Ham Protein) + 232.91 (Ham Yağ) - 4.68 (Ham Selüloz) + 122.77 (Azotsuz Öz Madde)

Çizelge 2. Linda kazlarının yumurtalarının dış kalite özellikleri (Ortalama, Standart hata)

Özellik	45. gün (n=31)	60. gün (n=30)	75. gün (n=29)	Total (n=90)	P
Yumurta ağırlığı (g)	125.54±2.27	119.60±2.44	120.97±1.36	122.09±1.23	0.112
Yumurta şekil indeksi (%)	65.82±0.49	66.29±0.54	66.94±0.70	66.34±0.33	0.391
Kabuk ağırlığı (g)	14.83±0.30	13.89±0.34	14.67±0.32	14.46±0.19	0.087
Kabuk kalınlığı (mm)	0.48±0.01	0.48±0.009	0.48±0.06	0.48±0.01	0.959
Kabuk oranı (%)	11.84±0.17	11.64±0.21	12.12±0.01	11.86±0.12	0.250
Kabuk yüzey alanı (cm^2)	120.26±1.56	116.21±1.65	117.24±0.93	117.94±0.84	0.114
Birim yüzey alan başına kabuk ağırlığı (g)	123.27±1.76	119.40±2.16	125.01±2.39	122.54±1.23	0.164
Kabuk yoğunluğu (g/cm^3)	2.081±0.001	2.080±0.001	2.080±0.0004	2.080±0.0003	0.119

P>0.05: Önemsiz.

Çizelge 3. Linda kazlarının yumurtalarının iç kalite özellikleri (Ortalama, Standart hata)

Özellik	45. gün (n=31)	60. gün (n=30)	75. gün (n=29)	Total (n=90)	P
Sarı ağırlığı (g)	45.80±0.96	43.68±0.97	45.38±1.01	44.95±0.57	0.273
Sarı yüksekliği (mm)	21.13±0.33a	17.24±0.41b	17.34±0.42b	18.61±0.29	**0.000**
Sarı çapı (mm)	59.78±0.49a	58.11±0.48b	58.36±0.43b	58.76±0.28	**0.027**
Sarı indeksi (%)	35.45±0.68a	29.66±0.65b	29.78±0.77b	31.69±0.49	**0.000**
Sarı oranı (%)	36.62±0.68	36.64±0.70	37.50±0.70	36.91±0.40	0.603
Ak ağırlığı (g)	64.92±1.72	62.04±1.80	60.93±1.07	62.67±0.92	0.184
Ak uzunluğu (mm)	114.90±2.03a	109.14±1.33b	114.09±1.47a	112.72±0.98	**0.032**
Ak genişliği (mm)	73.11±1.38a	69.82±1.01b	74.00±1.07a	72.30±0.69	**0.034**
Ak yüksekliği (mm)	9.48±0.28	9.34±0.26	8.82±0.17	9.22±0.14	0.139
Ak indeksi (%)	5.10±0.19ab	5.24±0.15a	4.71±0.11b	5.02±0.09	**0.048**
Ak oranı (%)	51.54±0.66	51.73±0.68	50.38±0.72	51.23±0.40	0.338
Haugh Unit	82.57±2.00	83.03±1.93	79.95±1.18	81.88±1.02	0.423

P>0.05: Önemsiz, P<0.05: Önemli. Aynı satırda farklı harf taşıyan gruplar arasındaki fark istatistiki açıdan önemlidir.

Araştırmada genel yumurta ağırlığı, Soloviev (2014)'in Linda kazlarının F_1, F_2 ve F_3 generasyonunda 154.7, 157.1 ve 158.4 g, Tilki ve İnal (2004a)'ın 3 yaşlı Fransız Beyazı (INRA) kazlarında 172.3 g olarak bildirdiği değerlerden düşük bulunmuştur. Yine bu araştırmadaki genel yumurta ağırlığı Tilki ve İnal (2004b)'ın 1 yaşlı Armutlu, Tatlıcak, Başkuyu ve INRA kazlarında sırasıyla 145.1, 148.5, 147.2 ve 144.2 g olarak bildirdiği değerlerden de düşük bulunmuştur. Bu farklılık ırk, orjin, yaş olabileceği gibi en önemli nedeni araştırmadaki kazların bakım beslemesinin yetiştirici koşullarında olmasından da olabilir. Arslan ve Saatcı (2003) Kars yöresi yerli kazlarının yumurta verimi ve özelliklerini değerlendirdikleri bir araştırmada; 29 kcal/kg ME ve % 16.84 ham proteine sahip damızlık kaz yemi tüketen kazlardan ve yetiştirici elinde beslenen kazlardan elde edilen yumurtaları karşılaştırmışlardır. Entansif şartlarda tutulan 1 yaşlı kazlara ait yumurta ağırlığının 128.82 g; 2 yaşlı kazlara ait yumurta ağırlığının 148.15 g; yetiştirici elinde tutulan kazlara ait yumurta ağırlığının da 144.20 g olduğunu bildirmişlerdir. Söz konusu durum yumurta ağırlığı açısından yetiştirici elinde beslenen kazların entansif şartlarda beslenen kaz yumurtalarına kıyasla geri kalmadığını göstermektedir. Araştırmamızda kaz yumurtalarının ağırlığı ortalama 122 g seviyesinde şekillenmiştir. Yumurta ağırlığı açısından 2 yaşlı entansif besiye alınan kaz yumurtalarının ağırlığına yakındır.

Bu araştırmada yumurtlama periyodunun şekil indeksine olan etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde Mazanowski ve Adamski (2006)'de yumurtlama periyodunun şekil indeksine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmiştir. Bu araştırmada belirlenen şekil indeksi oranı, Mazanowski ve Adamski (2006)'nin White Italian x Cuban kazlarında % 68.1-% 68.9, Mazanowski ve Bernacki (2006)'nin White Italian x Slovakian x Graylag kazlarında % 64.9-% 67.5, Arslan ve Saatcı (2003)'nın Kars yöresi yerli kazlarında % 66.40 % 67.28 olarak bildirdiği oranlara benzer bulunmuştur. Ancak, bu araştırmada belirlenen şekil indeksi değerleri Zhang ve ark. (2017)'nın 2 yaşlı kazlarda % 69 olarak bildirdiği değerden düşük bulunmuştur.

Bu araştırmada yumurtlama periyodunun yumurta kabuk ağırlığına, yumurta kabuk kalınlığına ve yumurta kabuk oranına etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmada belirlenen kabuk ağırlığı değerleri, Tilki ve İnal (2004b)'ın 1 yaşındaki Armutlu, Tatlıcak, Başkuyu ve INRA kazlarında sırasıyla 19.4, 21.6, 20.0 ve 18.7 g, Saatcı ve ark. (2002)'nın Kars İli kazlarında 20.37 g olarak bildirdiği değerlerden düşük bulunmuştur. Yumurta kabuk kalınlığı bakımından bu araştırmada belirlenen değerler, Juodka ve ark. (2012)'nın Vishtines kazlarında 0.56 ve 0.59 mm olarak bildirdiği değerlerden düşük, Tilki ve İnal (2004a)'ın 3 yaşlı Fransız Beyazı (INRA) kazlarında 0.51 mm olarak bildirdiği değere benzer bulunmuştur. Bu araştırmada belirlenen kabuk oranı, Tilki ve İnal (2004a)'ın 3 yaşlı Fransız Beyazı (INRA) kazlarında %11.9 olarak belirlediği orana benzer, Tilki ve İnal (2004b)'ın 1 yaşındaki Armutlu, Tatlıcak, Başkuyu ve INRA kazlarında sırasıyla %13.7, 14.8, 13.8 ve 13.3 ile Saatcı ve ark. (2002)'nın Kars İli kazlarında % 14.68 olarak belirlediği oranlardan düşük bulunmuştur. Bu araştırmada belirlenen değerlerin diğer araştırmalardan farklı olmasının nedeni ırk, orjin, yaş, yumurta ağırlığı ile kazların bakım beslemesinin yetiştirici koşullarında olmasından dolayıdır.

Bu araştırmada yumurtlama periyodunun kabuk yüzey alanı, birim yüzey alan başına kabuk ağırlığı ve kabuk yoğunluğuna etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmada belirlenen kabuk yüzey alanı değerleri, Mazanowski ve Adamski (2006)'nin White Italian x Cuban kazlarında erken, pik ve geç dönemde 139.8, 141.5 ve 134.6 cm^2, Rabsztyn ve ark. (2010)'nın Zatorska kazlarında 140.60 cm^2 olarak bildirdiği değerlerden düşük bulunmuştur. Kabuk yoğunluğu ise Mazanowski ve Adamski (2006)'nin White Italian x Cuban kazlarında 2.111, 2.095 ve 2.104 g/cm^3 olarak bildirdiği değerlere benzer bulunmuştur.

Adamsky ve ark. (2016) % 14.8 Ham protein ve 11.64 MJ/kg metabolize olabilir enerji içerikli yem ile *ad libitum* beslenen kazlara ait yumurtaların farklı yumurtlama sezonlarında morfolojik özelliklerini değerlendirmişler; ilk yumurtlama sezonunda kabuk kalınlığı ve toplam albumen içeriğinin yüksek, yumurta

sarısı oranın düşük olduğunu bildirmişlerdir. Söz konusu araştırmada *ad libitum* olarak kazlara verilen yemin ham protein düzeyi yetiştirici tarafından sağlanan endüstri yan ürünleri karışımından 2 kat fazladır. Yumurta oluşumu için yemin ham protein seviyesinden ziyade proteinin biyolojik değerliliği önem arz etmektedir. Hayvanlardan beklenen verimin alınabilmesi için tüm bu esansiyel aminoasitlerin karma yemde dengeli ve yeterli olarak bulunması gereklidir (Leesons ve Summers, 2001).

Bu araştırmada yumurtaların iç kalite özelliklerinden sarı yüksekliği, sarı çapı ve sarı indeksine yumurtlama periyodunun etkisinin önemli olduğu, yumurtlama sezonunun 45. gününde bu özelliklerin en yüksek değerde olduğu belirlenmiştir. Sarı ağırlığına, sarı oranına ve sarı rengine yumurtlama periyodunun etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırmada belirlenen yumurta sarısı ağırlıkları, Adamski ve ark. (2016)'nın Biala Koludzka kazlarının 3. yumurtlama sezonunda bildirdiği 75.4 g değerinden çok düşük, Marzec ve ark. (2016)'nın 61 haftalık yaştaki White Koluda W11 kazlarında 42.58 g olarak bildirdiği değerden yüksek bulunmuştur. Bu araştırmada total sarı indeksi, Mazanowski ve Adamski (2006)'nin White Italian x Cuban kazlarında totalde % 32.1 olarak bildirdiği orana benzer bulunmuştur. Bu araştırmada yumurtlama periyodunun süresi arttıkça sarı indeksi azalmasına rağmen, Mazanowski ve Adamski (2006) yumurtlama periyodunun başından sonuna doğru sarı indeksi değerinin arttığını bildirmiştir. Bu farklılık ırk, yaş ile yumurtlama periyodu süresinin farklı olmasından kaynaklanabileceği gibi, bu araştırmadaki kazların bakım ve beslemesinin yetiştirici koşullarında olması ve kazlardan elde edilen yumurtaların tesadüfi örnekleme yöntemi ile yapılmasından da kaynaklanabilir.

Yumurtaların iç kalite özelliklerinden albumin ağırlığı, albumin yüksekliği ve albumin oranına yumurtlama periyodunun etkisinin önemsiz, albumin uzunluğu, albumin genişliği ve albumin indeksine ise yumurtlama periyodunun etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırmadaki albumin ağırlığı değerleri, Juodka ve ark. (2012)'nın Vishtines kazları (80.01 ve 87.01 g) ile Adamski ve ark. (2016)'nın Biała Kołudzka kazlarında bildirdiği albumin ağırlığı (84.5-111.0 g) değerlerinden düşük, Saatci ve ark. (2002)'nın Kars ili kazlarında bildirdiği (66.50 g) değere yakın bulunmuştur. Bu araştırmada belirlenen albumin indeksi değerleri, Saatci ve ark. (2002)'nın Kars ili kazlarında % 8.64, Tilki ve İnal (2004a)'ın 3 yaşlı INRA kazlarında % 6.26, Tilki ve İnal (2004b)'ın 1 yaşındaki Armutlu, Tatlıcak, Başkuyu ve INRA kazlarında sırasıyla % 7.78, % 7.48, % 7.72 ve % 7.32 olarak bildirdiği değerlerden düşük bulunmuştur. Bu araştırmada belirlenen albumin oranları Razmaite ve ark. (2014)'nın 3 yaşlı Lithuanian Vishtines kazlarında tüm yumurtlama periyodunca % 50.80 olarak bildirdiği albumin oranına benzer, Saatci ve ark. (2002)'nın Kars ili kazlarında % 47.64 olarak bildirdiği orandan yüksek bulunmuştur. Bu araştırmada yumurtanın iç kalite özelliklerinin belirlenmesinde önemli bir parametre olan Haugh unit üzerine yumurtlama periyodunun etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir. Benzer durum Mazanowski ve Adamski (2006) tarafından da bildirilmiştir. Bu araştırmada her 3 periyotta belirlenen Haugh unit değerleri, Adamski ve ark. (2016)'nın Biala Koludzka kazlarında 4 farklı yumurtlama periyodunda 76.00, 66.10, 55.50 ve 65.90 olarak, Mazanowski ve Adamski (2006)'nin White Italian x Cuban kazlarında yumurtlama periyodunun başı, ortası ve sonunda 59.2, 56.6 ve 54.0 olarak bildirdiği Haugh unit değerlerinden yüksek bulunmuştur. Ancak bu araştırmada belirlenen Haugh unit değerleri Saatcı ve ark. (2012)'nın Kars kazlarında 89.19 olarak bildirdiği değerden düşük bulunmuştur. Bu araştırmada belirlenen albumin ile ilgili özelliklerin ve Haugh unit değerlerinin diğer araştırmalardan farklı olmasının nedeni ırk, yaş, bakım, besleme ile yumurtlama periyodu süresinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Sonuç olarak bu araştırma ile Linda kazlarında yumurtlama periyodunun yumurtaların dış kalite özelliklerine etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir. Yumurtaların iç kalitesi özellikleri bakımından yumurtlama periyodunun 45. gününde elde edilen yumurtaların, diğer iki kontrol gününe göre daha iyi olduğu kanaatine varılmıştır.

Kaynaklar

Adamski, M., Kucharska-Gaca, J., Kuzniacka, J., Gornowicz, E., Lewko, L., Kowalska, E., 2016. Effect of goose age on morphological composition of eggs and on level and activity of lysozyme in thick albumen and amniotic fluid. European Poultry Science, 80.

Anonim, 2017. https:// yaroslavskaya.all.biz/en/lindovskiyes-geese g1862330#.WddCeWi0PIV. Erişim Tarihi: 06.10.2017.

AOAC, 1990. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. 14th ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.

Arslan, C., Saatcı, M., 2003. Kars yöresi yerli kazlarının yumurta verimi ve kuluçka özellikleri. Turkish Journal Veterinary Animal Science, 27: 1361-1365.

Dawson, R.D., Clark, R.G., 2000. Effects of Hatching Date and Egg Size on Growth, Recruitment and Adult Size of Lesser Scaup. The Condor, 102: 930-935.

Holderead, D. 1981. The Book of Geese. The Hen House P.O. Box 492 Corvallis, Oregon 97330, USA.

Hughes, R.J., 1984. Estimation of shell surface area from measurements of length, breadth, and weight of hen eggs. Poultry Science. 63: 2471-2474.

Juodka, R., Kiskiene, A., Skurdeniene, I., Ribikauskas, V., Nainiene, R., 2012. Lithuanian vishtines goose bred. World's Poultry Science Journal, 68: 51-62.

Kontecka, H., Nowaczewski, S., Sierszula, M.M., Witkiewicz, K,. 2012. Analysis of changes in egg quality of broiler breeders during the first reproduction period. Annals Animal Science 12:609-620.

Leeson, S., Summers, D.J., 2001. Elektrolyte Balance. Scott's Nutrition of the Chicken. 4th Eddition. 363-364.

Marzec, A., Michalczuk, M., Damaziak, K., Mieszkowska, A., Lenart, A., Niemiec, J., 2016. Correlations between vitelline membrane strength and seleceted physical parameters of poultry eggs. Annals Animal Science, 16 (3): 897–907.

Mazanowski, A., Kisiel, T., Adamski, M,. 2005. Evaluation of some regional varieties of geese for reproductive traits, egg structure and egg chemical composition. Annals Animal Science, 5: 67-83.

Mazanowski, A., Adamski, M. 2006. The structure, chemical composition and time trends of egg quality characteristics in high-producing geese. Archiv für Geflügelkunde, **70** (3). S. 127–133.

Mazanowski, A., Bernacki, Z. 2006. Characteristics of reproductive traits and egg traits in Graylag goose (Anser anser L.) crossbreds. Archiv für Geflügelkunde, 70 (2): 56–63.

Mueller, C.D., Scott, H.M., 1940. The porosity of the egg shell in relation to hatchability. Poultry Science, 19: 163-166.

Okruszek, A., Ksiazkiewicz, J., Wołoszyn, J., Kisiel, T., Orkusz, A., Biernat, J,. 2006. Effect of laying period and duck origin on egg characteristics. Archiv Tierzucht Dummerstorf. 49: 400-410.

Paganelli, C.V., Olszowka, A., Ar, A., 1974. The avian egg: surface area, volume, and density. The Condor, 76: 319 –325.

Rabsztyn, A., Andres, K., Dudek, M, 2010. Variability, heritability and correlations of egg shape in the Zatorska goose. Journal of Central European Agriculture, 11 (4): 433-436.

Razmaite, V., Šveistienė, R., Švirmickas, G.J., 2014. Effect of laying stage on egg characteristics and yolk fatty acid profile from different-aged geese. Journal of Applied Animal Research, 42 (2): 127-132.

Saatcı, M., Yardımcı, M., Kaya, İ., Poyraz, Ö. 2002. Kars İli kazlarında bazı yumurta özellikleri. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi 42 (2): 37-45.

Solovev, V.Yu., 2014. Оценка И Отбор Гусей По Воспроизводительным Показателям (Evaluation and selection of geese on reproductive indicators), Thesis, Sergiyev Posad.

Tilki, M., İnal, Ş. 2004a. Quality traits of goose eggs: 1. Effects of goose age and storage time of eggs. Archiv für Geflügelkunde, 68 (4): 182–186.

Tilki, M., İnal, Ş. 2004b. Quality traits of goose eggs: 2. Effects of goose origin and storage time of eggs, Archiv für Geflügelkunde, 68 (5): 230–234.

Titus, H.W., Fritz, J.C., 1971. Percentage multipliers for computing metabolizable energy values, for chickens, of some feedstuffs used in the feeding of poultry. In: The Scientific Feeding of Chickens, 5th ed. Interstate, Danville, IL, pp 295-298.

Vargare, S.S., Varga, S., Bodi, L., Kozak, J., Karsaine, K.M., Janan, J. 1999. Effect of Genotype and Reproduction Traits of Parents on Early Growth Rate of Geese. 12th European Symposium on Waterfowl, Adana, Turkey, 27-32.

Yannakopoulos, A.L., Tserveni-Gousi, A.S., 1986. Quality characteristics of quail eggs. British Poultry Science 27, 171-176.

Zhang, J., Peng, W., Tang, W., Wang, M. 2017. Experimental study on the geometrical and mechanical properties of goose eggshells. Brazilian Journal of Poultry Science. 19 (3): 455-464.

Usage of Energized Oxygen Gas as an Alternative Disinfection Product on Hatching Eggs

Mehmet SARI[1*], Özlem ŞAHAN YAPICIER[2], Zafer USTA[3], Mustafa SAATCI[4]

[1]Ahi Evran University, Agriculture Faculty, Department of Animal Science, Kırşehir-TURKEY
[2]Mehmet Akif Ersoy University, Veterinary Medicine Faculty, Department of Microbiology, Burdur-TURKEY
[3]Mehmet Akif Ersoy Univ., Veterinary Medicine Faculty, Department of Animal Science, Burdur-TURKEY
[4]Muğla Sıtkı Koçman University, Agriculture Faculty, Department of Animal Science, Muğla-TURKEY
*Corresponding author: msari_40@hotmail.com

Abstract

Study was carried out to determine the effects of energized oxygen and formaldehyde gas on the disinfection, incubation, hatching and chick development. 90 Ross broiler eggs from 30-week parents were used in this experiment. The eggs in the first group were treated with energized oxygen gas and formaldehyde gas was applied to the second group. Total aerobic bacteria, total yeast / fungi and total E. coli counts were not found in both groups after the applications. The effects of energized oxygen gas on egg weight loss and hatching time were significant (P<0.05). It was determined that the effects of energized oxygen gas on the hatchability of fertile eggs, embryonic mortality rates chicken's live weights, chick body lengths and Pasgar score were not significant (P>0.05). It has been determined that there is no side effect of energized oxygen gas on eggs and chicks. Therefore, it can be used instead of formaldehyde gas in poultry sector.

Key Words: Chick, egg, energized oxygen, formaldehyde, incubation

Enerjilendirilmiş Oksijen Gazının Kuluçkalık Yumurtalarda Alternatif Dezenfeksiyon Ürünü Olarak Kullanımı

Özet

Araştırma enerjilendirilmiş oksijen ve formaldehit gazının dezenfeksiyon, kuluçka, çıkım ve civciv gelişimine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Denemede 30 haftalık Ross etlik anaçlarından elde edilen 90 adet yumurta kullanılmıştır. Birinci gruptaki yumurtalara enerjilendirilmiş oksijen gazı, ikinci gruptakilere ise form aldehit gazı uygulanmıştır. Her iki grupta da uygulamadan sonra total aerobik bakteri, total maya/mantar ve total *E. Coli* sayısına rastlanılmamıştır. Yumurtaların ağırlık kaybına ve kuluçka süresine gazın etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir (P<0.05). Çıkış gücüne, embriyonik ölüm oranlarına, canlı ağırlıklar ile civciv uzunluğuna ve Pasgar skoruna enerjilendirilmiş oksijen gazının etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir. Enerjilendirilmiş oksijen gazının yumurta ve civcivlere herhangi olumsuz bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Bundan dolayı kanatlı sektöründe formaldehit gazının yerine kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Civciv, enerjilendirilmiş oksijen, formaldehit, kuluçka, yumurta

Introduction

Incubation management is the first and most important part of the production chain in poultry husbandry. Incubation can be a source of various microorganisms and causes diseases. A contaminated incubation machine does not only transmit diseases to the chicken farm, but also causes important economic losses for the poultry industry (Harry and Gordon, 1966; Kim and Kim, 2010). Therefore, disinfection of eggs and incubator is essential for the success of incubation results.

Formaldehyde gas is widely used in the disinfection of hatching eggs. However, the negative effects of formaldehyde gas on embryo, human health and environmental pollution have gradually reduced the use of this gas. Therefore, a movement was started for the new disinfectants which are less dangerous in terms

of embryos, incubation staff and environmental pollution (Cadirci, 1997; Berrang *et al*., 1998).

In recent years, the methods such as the direct usage of oxygen (O_2) to the hatching eggs, the fumigation of harmful gases such as CO_2 in the incubator and ozone (O_3) application for the disinfection of eggs have been carried out. However, since ozone was given at a certain rate and turned into other chemicals due to its effect of oxidation, scientists were in search of new ways. Therefore, powerful disinfection effect of the gas called energized oxygen found a place to be introduced to the poultry sector. After this introduction many test were necessary to see the real effect of this new product. Having no any side effects and turning to natural oxygen within few hours make this product can be tried (Anonymous, 2017).

This study was carried out to comparatively determine the effects of energized oxygen and formaldehyde gas on disinfection, incubation, hatching and chick development.

Materials and Methods

The study was carried out at Mehmet Akif Ersoy University, Veterinary Faculty. The eggs used in the research were obtained from a private breeding company. 90 eggs from 30-week Ross broiler hens were used in the experiment. Eggs were randomly divided into 2 groups, their length, width, and weights were measured. The eggs in the first group were treated with energized oxygen gas for 40 seconds in per minute and this application lasted until 15 minutes. To the second group, 21 gr of potassium permanganate plus 42 ml of formalin mixture were applied for 15 min. Then eggs in both experimental groups were placed in the same incubator at 37.7 °C and 55% humidity.

In the study, hatchability of fertile eggs was determined by dividing the number of outgoing chicks into the number of fertilized eggs in the machine. Early, middle and late mortality rates were determined by breaking non-incubating eggs. Hatching weight, chick length (between the beak and the middle finger nail), egg weight loss and Pasgar score were used to determine the quality of hutching (Anonymous 2010a, Anonymous 2010b). Two independent sample T tests were performed to determine the effects of energized oxygen and formaldehyde gas on egg traits, hatching and chick quality. Chi-square test was used to analyze values related to incubation traits. Minitab 16.0 statistical package program was used for these analyzes.

Results and Discussion

Total microorganisms counts of the disinfectant groups are given in Table 1. No significant difference was found among disinfectant groups of total bacteria, yeast/fungi and *E.coli* count. Researches were performed on the disinfection of hatching eggs using various disinfectants. Williams (1970) determined to kill 99.82% of the microorganisms on the shell surface when 565.37 mg of formalin was used for each m^3 that had been subjected to 3 different fumigation concentrations for 20 minutes at 25 ° C for disinfection of eggs. Furuto and Sato (1977) determined that eggs were fumigated for 0.5, 1, 2, 3 hours at a gas concentration of 40 ml formalin and 20 g $KMnO_4$ per m^3 at 25° C room temperature, but a small number of bacteria were always alive. In this study no significant difference was found among disinfectant groups on microbiological analysis of egg surface. This situation is different with other studies (Copur *et al.*, 2010; Durmus, 2012).

Effects of energized oxygen and formaldehyde gas on incubation, hatching and chick development were given in Table 2. Effect of gases on egg weight loss was determined to be statistically significant ($P<0.05$). Şahan et al. (2011) reported that egg weight loss was lower at low altitudes with high utilization of oxygen than at high altitudes. In this study, it was determined that the effect of gas on the hatching time was statistically significant ($P<0.05$), and the chicks in the energized oxygen group hatched later. However, Altan et al. (2006) reported that oxygen application did not affect the hatching time. It was determined that the effects of gases on the hatchability of fertile eggs, early, middle and late embryonic mortality rates, incubation, chicken's live weights in the 1st week and 2nd week, their lengths and Pasgar score were not statistically significant ($P>0.05$). The oxygen application was reported to be important for the hatching weight (Altan *et al.*, 2006) and chick length (Lourens *et al.*, 2007).

However, Şahan *et al*. (2011) reported no effect of oxygen application at high altitude on the hatching weight. Since there was no research on the energized oxygen gas, a detailed discussion could not be made.

It was determined that the energized oxygen gas does not have any negative effects on both the procedures of disinfection and incubation. Also hatching and chick quality have not been harmfully affected by this new tested gas. Therefore, usage of energized oxygen instead of toxic formaldehyde can be suggested to the poultry sector.

Table 1. The effects of energized oxygen and formaldehyde gas on the disinfection of hatching eggs

Groups	Min	Total number of aerobic bacteria (CFU/g)	Total number of yeast/fungi (CFU/g)	Total number of *E. Coli* (CFU/g)
Group 1 (O)	15 min	-	-	-
	30 min	-	-	-
	60 min	-	-	-
Group 2 (K)	15 min	-	-	-
	30 min	-	-	-
	60 min	-	-	-

Table 2. Effects of energized oxygen and formaldehyde gas on incubation, hatching and chick development

Traits	n	Group 1 (O)	n	Group 2 (K)	P
Egg length (cm)	45	5.57±0.02	45	5.61±0.02	-
Egg width (cm)	45	4.40±0.01	45	4.39±0.01	-
Shape index (%)	45	79.07±0.33	45	78.18±0.34	-
Egg weight (g)	45	60.37±0.38	45	60.53±0.40	-
Egg weight loss (%)	45	10.12±0.25	45	11.44±0.55	*
Hatching time (day)	39	21.00±0.32	37	20.78±0.48	*
Fertility rate (%)	45	100	45	100	-
Hatchability of fertile eggs (%)	39	86.67	37	82.22	-
Early embryonic mortality (%)	45	0.00	45	6.67	-
Middle embryonic mortality (%)	45	0.00	45	4.44	-
Late embryonic mortality (%)	45	13.33	45	6.67	-
Hatching weight (g)	39	43.49±0.38	37	43.97±0.50	-
1 week liveweight (g)	38	104.10±2.40	35	98.00±3.10	-
2 week liveweight (g)	38	238.30±8.10	34	238.10±9.70	-
Chick length (cm)	39	7.29±0.05	36	7.29±0.05	-
Pasgar score	39	9.80±0.08	36	9.70±0.12	-

-: Not significant, *: P<0.05

References

Altan, O., Sahan, U., Ipek, A., Aydin, C., Bayraktar, H., 2006. Effects of oxygen supplementation on embryonic survival, hematological parameters, and plasma glucose level of broiler chicks. Archiv fur Geflugelkunde, 70: 64–68.

Anonymous, 2017. What is Profoks? http://profoks.com/profoks.php. Date of access: 12.03.2017.

Anonymous, 2010a. What counts for chick quality? http://www.thepoultrysite.com/articles/432/what-countsfor-chick-quality. Date of access: 12.03.2017

Anonymous, 2010b. Evaluation of chick quality; Which method do you choose? http://www.hatchtech.nl / html/pdf/articles/Evaluating%20chick%20quality.pdf. Date of access: 12.03.2017

Berrang, M.E., Franl, J.F., Buhr, R.J., Bailey, J.S., Cox, N.A., Mauldin, J.M., 1998. Eggshell characteristics and penetration by *Salmonella* through the productive life of a broiler breeder flock Poultry Science, 77, 1446-1450.

Cadirci, S., 1997. The Effect of fumigation regimens on shell structure and embryo viability. The Scottish Agricultural College Poultry Science Department, the University of Glasgow for the Degree of Master of Science, England.

Copur, G., Arslan, M., Duru, M., Baylan, M., Canogullari, S., Aksan, E., 2010. Use of oregano (Origanum onites L.) essential oil as hatching egg disinfectant. African. Journal Biotechnology, 9: 2531-2538.

Durmus, I., 2012. Determining Effects of Use of Various Disinfecting Materials on Hatching Results and Total Bacterial Count. Asian

Journal of Animal and Veterinary Advances, 7: 739-744.

Furuta, K., Sato, S., 1977. Studies on the disinfection of hatching eggs. I. The effect of formaldehyde fumigation on bacteria contaminating the egg shell surface. Japan Poultry Science, 14, 27-32.

Harry, E.G., Gordon, R.F., 1966. Egg and hatchery hygiene. Veterinarian, 4, 5–15.

Kim, J.K., Kim, K.S., 2010. Hatchery hygiene evaluation by microbiological examination of hatchery samples, Poultry Science, 89, 1389-1398.

Lourens, A., Van Den Brand, H., Heetkamp, M.J.W, Meijerhof, R., Kemp, B., 2007. Effects of eggshell temperature and oxygen concentration on embryo growth and metabolism during incubation. Poultry Science 86, 2194–2199.

Sahan, U, Ipek, A., Yilmaz-Dikmen, B., Aydin, C., Kederli, E., 2011. Effect of oxygen supplementation in the hatcher at high altitude on the incubation results of broiler eggs laid at low altitude. British Poultry Science. 52, 3: 388-394.

Williams, J.E., 1970. Effect of high-level formaldehyde fumigation on bacterial populations on the surface of chicken hatching eggs. Avian Disease, 14, 386-39.

Vibroseismic Isolation of Machines, Buildings and Constructions with the Help of Elastomeric Blocks

Anatolii BULAT[1], Anatolii KOBETS[2], Vitalii DYRDA[2], Mykola LİSİTSA[1]

[1]Polyakov Institute of Geotechnical Mechanics of the National Academy of Sci. of Ukraine, Dnipro-UKRAINE
[2]Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro-UKRAINE
*Corresponding author: info@dsau.dp.ua

Abstract

Results of experimental study on determining static and dynamic characteristics of seismic supports (compressive stiffness, shear, logarithmic damping decrement, dissipation factor with taking into account structural damping) are presented in the paper. Subject of the study were four types of sup-ports with the following dimensions: a) a support with height (of rubber layer) 2□120 mm and diam-eter 400 mm; b) a support with height 2□70 mm and diameter 400 mm; c) a support with height 2□50 mm and diameter 480 mm; d) a support with height 2□50 mm and diameter 500 mm. The findings include the "force – displacement" dependence under the vertical and shear loads and dis-sipative characteristics of the designed seismic supports. The designed and tested structures of the RBs were used for protection of the following residential buildings in the city of Kiev: the 10-section 10-storey residential building in the Kikvidze street and the two-section 27-storey building in the Obolonsky avenue – against vibrations caused by motor vehicles and underground trains. The vibroseismic insulation with the RBs creates natural frequency of the building horizontal oscillation less than 1 Hz, which corresponds to the requirements of the State Construction Regulations and Eurocode 8 concerning the design of seismic insulation systems for the buildings.

Key Words*:* Vibration isolation; Seismic isolation; rrubber-metal blocks; Piles with rubber-metal blocks

Introduction

Consideration is given to the fundamental concept of vibroseismic isolation of heavy-duty mining machines, buildings and constructions using rubber seismic blocks (RSB). The concept of constructions' seismic isolation is quite topical. In Japan, New Zealand, France, Greece, England, the United States and some other countries it is successfully used to protect against earthquakes such important constructions as nuclear power plants, schools, bridges, museums, administrative and residential buildings. The most widely used systems are those of seismic iso-lation incorporating rubber blocks and mechanical fuses. The same countries possess the principal scientific publications without analytical calculations or technological characteristics of manufactured elements. In Ukraine the concept under discussion evolved in two ways: design engineering of seismic isolation blocks aimed to protect residential buildings against earthquakes; design engi-neering of vibration isolation blocks aimed to protect residential buildings and heavy-duty machinery (having weight up to 300 tons and used in the Russian Federation and Ukraine) against vibrations. To provide practical application of seismic isolation systems for buildings, M.S. Polyakov Institute of Geotechnical Mechanics of the National Academy of Science of Ukraine (IGTM, NASU) to-gether with the State Enterprise "Scientific-Research Institute of Building Con-structions" (SE SRIBC) have performed experimental investigations substantiat-ing the rubber seismic block (RSB) parameters, patented their structures, have developed design documentation and have manufactured test models of the three types of rubber-metal shock-resistant blocks 400 mm and 500 mm in diameter and the overall rubber layer height: 2 ×120 mm, 2×70 mm and 2×50 mm. The re-sults of the static and dynamic RSB parametric range testing are provided.

Materials and Methods

According to the State Construction Regulations "ДБН В.1.1-12:2014" [1] and Eurocode 8, when designing buildings, equipped with seismic isolation, it is necessary, in addition to the spectral method of calculation, to implement the direct dynamic calculation using instrumental registries of earthquake-based ground accelerations on construction sites.

Based on the analysis of normative documents and studies on seismic protection of buildings with the help of seismic isolation systems it is possible to draw the following conclusions and recommendations:

1. The use of seismic isolation in newly designed buildings with the varied stores number is a promising direction for earthquake zones, because it allows to improve the structure's earthquake resistance and to get economic benefit.

2. In order to reduce the cost of construction for multi-stores buildings, design engineering and research organizations must introduce on a large-scale seismic isolation and vibration systems aimed to ensure protection from overland and underground transport.

3. In order to construct on a large scale buildings with seismic isolation systems, it is necessary to use the data obtained as a result of pilot investigations of the RB patented structure [2] (fig. 1). The cost of RBs produced in Ukraine is 5-7 times lower than that of their foreign counterparts (China, Italy, Japan, etc.).

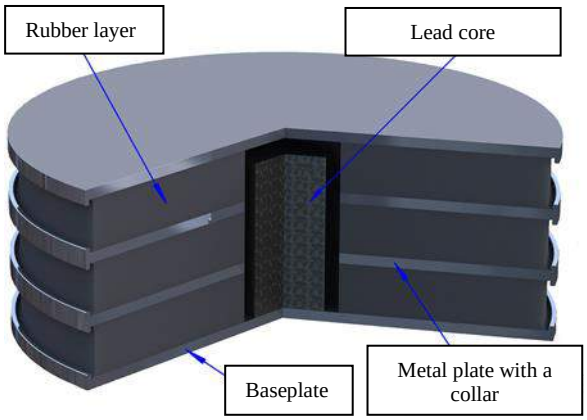


Figure 1. General view of the rubber-metal highly-shock-absorbing vibroseismic isolation support with the lead core

Seismic isolation system design engineering in accordance with the State Construction Regulations "ДБН В.1.1-12:2014"

General provisions

The section of the State Construction Regulations "ДБН В.1.1-12:2014" contains general provisions on seismic isolation system design for buildings and constructions of various purposes. The passive seismic isolation system for buildings and constructions, that requires no additional energy sources to ensure damping, is considered.

Field of application

The seismic isolation system is applied for buildings of various destinations while constructing new as well as reconstructing already existing buildings. The seismic isolation system should be placed below the main structure mass, as a rule, between the foundation and the upper part of the building (superstructure).

Basic requirements to the seismic isolation system

A seismic isolation system must possess:

- ✓ high vertical stiffness;
- ✓ low shear rigidity in order to increase seismic isolation efficiency in horizontal direction;
- ✓ ability to manifest big horizontal displacements when exposed to earthquakes;
- ✓ high dissipation of energy;
- ✓ limited displacements in the horizontal direction when not exposed to seismic loads;
- ✓ high reliability and absence of failure possibility;
- ✓ high level of engineering equipment protection and zero damage of load-bearing elements.

Basic requirements to the design engineering of seismic isolation systems

1. When designing the seismic isolation system, the following requirements must be met:

The rigidity center of seismic isolation system must coincide with the superstructure mass centre;

the system elements layout in the plan must correspond to the layout of superstructure and substructure load-bearing elements;

seismic supports must be located at regular intervals taking into account the building configuration and vertical load distribution;

elastic wind force-resistor elements and displacement restrictors must be located around the perimeter of the building on a symmetrical and proportionate basis;

the distance between the seismic isolation elements under load-bearing structures of the building shall not exceed the calculated distance.

2. To ensure uniform distribution of the horizontal and vertical seismic load exposed to insulators, it is necessary to design the rigid system of beams over and under them. The upper beam system must be connected rigidly with the superstructure.

3. Sufficient space must be envisaged between the foundations and the superstructure of the building, so that to ensure access for inspections, maintenance operations and replacements of the seismic isolation system elements.

The distance between seismic isolators under the bearing walls should not exceed 3 m. It is recommended to place the vertical seismic isolators on the same horizontal level.

Basic requirements to the design and calculation of seismic isolation system elements

1. Rubber and rubber-metal elements must be designed and calculated with respect to the vertical and horizontal loads produced by seismic action and wind, with respect to environmental conditions, rubber ageing, outside temperature and influence of harmful substances.

2. The load-bearing capacity of seismic isolation system components should be tested in design engineering.

3. Mechanical characteristics of viscous-elastic seismic isolation system elements (for the case of RB – the compression and shear rigidity) shall differ by no more than 5-10%.

4. Safe operation of seismic isolation system elements must be assessed under the following provisions:

when exposed to the maximum possible vertical and horizontal seismic impact, including turnover effects;

the net horizontal displacement of the upper part of the building must be calculated taking into account the creeping flow effects, temperature and vertical deformations of elastic elements.

5. Stability of rubber and rubber-metal viscous-elastic elements is to be checked during the horizontal displacement block testing; the displacement value must match the designed maximum seismic displacement.

European and national specification documents regulate seismic protection implementation:

EN 1998-1:2004 Eurocode 8;

ДБН В.1.1-12:2014 «Building activity in earthquake-prone zones of Ukraine»

that stipulate the design of earthquake-resistant structures with a predetermined safety level and incorporate the chapter “The design of seismic isolation systems”.

Seismic protection – increasing seismic resistance of buildings and constructions with the help of special structural elements in order to resist the calculated seismic load, without complete destruction and with minimal human losses.

Seismic protection allows:

to ensure the safety of buildings and structures during earthquakes and man-made influences;

to reduce the estimated construction cost;

to reduce material consumption of buildings and constructions;

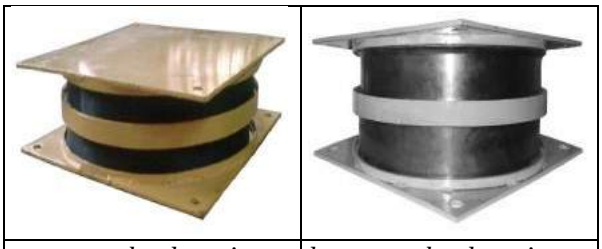
to reduce labor input into building activity;

to extend the application area of standardized series by building up the areas with increased seismic activity, by increasing the height of buildings with the implementation of the same structures.

Results and Discussion

To ensure practical application of seismic isolation building systems, we have performed the experimental investigations aimed at justification of the RB parameters, have patented their structures, have developed the design documentation and have manufactured the

experimental samples of the three rubber-metal shock-resistant block types with the diameters 400 mm and 500 mm and the overall height of the rubber layer: 2 ×120 mm 2×70 mm, 2×50 mm (fig. 2).



a – shock-resistant block type I (height of rubber elements 2×50 mm, diameter 500 mm)	*b – shock-resistant block type II (height of rubber elements 2×70 mm, diameter 400 mm)*

Figure 2. General view of natural rubber RSB structures, produced in Ukraine

To determine experimentally the actual RSB stiffness and damping characteristics of the developed structures, they have undergone laboratory tests with static and dynamic loads in accordance with the requirements of Eurocode 8, European and international standards [3].

RB tests were conducted in two steps: first, the dynamic tests – to determine oscillation frequencies and damping characteristics of supports, and then the static tests – to determine stiffness compression and shear characteristics of supports.

To perform the dynamic test, a reinforced concrete block (weight 5100 kg) was installed on four identical rubber blocks. The block oscillations in horizontal and vertical planes were generated by a special device and were recorded with the help of an eight-channel seismic monitoring system and a two-channel spectral analyzer, brand 2148 company Brüel & Kjær (Denmark).

Based on instrumental records of vibration acceleration signals in the conditions of natural oscillations of the dynamic system "concrete block – RB", the dynamic horizontal and vertical (shear) rigidity and damping parameters of the tested rubber blocks were determined.

In order to determine the impact of the lead core on RSB stiffness and damping characteristics (rubber elements with the diameter of 500 mm were tested) compression and shear cycling tests were performed for the two supports without lead cores and for the two supports – with lead cores. The cores were manufactured as solid cylinders with the height 100 mm and the diameter 70 mm (14% from the diameter of the support rubber element).

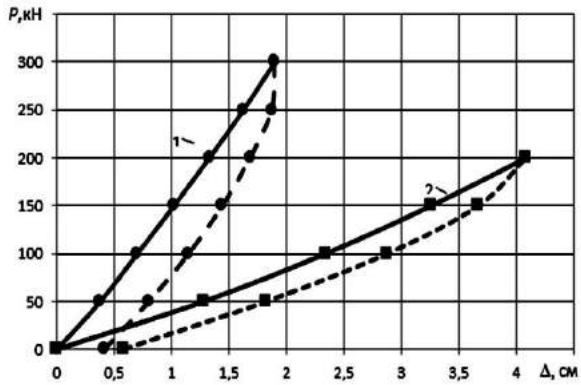


Figure 3. Dependence «load – displacement» for RSB with diameter 500 mm

Figure 3 shows the dependence "horizontal load – displacement" for RSB (rubber elements, diameter 500 mm) with the lead core (curve 1) and without it (curve 2) when the vertical load on the support equals 1000 kN. The analysis of the graphs shows that the presence of the lead core affects the shear stiffness and dissipative RSB characteristics.

Engineering solutions and RB installation

Seismic isolation blocks are installed between the bottom foundation slab (for example, on its stiffening ribs) and the top monolithic reinforced concrete distribution slab of the building (fig. 4). RB installations at the basement level and on the pile heads are also possible. The bottom baseplate is fixed with the help of anchors to the fundament plate stiffening ribs or to the pile head, and the top baseplate – to the top distributing reinforced concrete slab of a building or to the monolithic basement walls of the building.

Conclusions

1. Total horizontal floor-level seismic loads decrease by the factor of up to 2 in large-panel 10-stores buildings equipped with seismic isolation as compared to those of standardized types (without insulation). The turnover seismic

resistance of the building is guaranteed (the stabilizing moment is 2.2 times bigger than the turnover moment).

2. Owing to seismic isolation, the reinforcement percentage of load bearing walls on bottom stores decreases by 1.5 ... 2.0 times as compared to the case when seismic isolation is absent. These results confirm the effectiveness of seismic isolation implementation in the considered design objects - residential buildings having from 9 to 27 stores.

3. Design-developed and tested RB structures were used in years 2014 – 2017 to ensure seismic and vibration protection (from underground trains and overland motor vehicles) in the following residential buildings in Kiev: the 10-section 10-storey apartment block in Kikvidze street and the two 27-storey apartment blocks in Obolonskiy Avenue (fig. 5).

Figure 5. General view of the 27-stores apartment blocks in Obolonskiy Avenue in Kyiv equipped with the vibration-isolation system (installed at a distance of 100 m from the subsurface underground line)

4. The RB-based seismic isolation ensures the building's natural vibration frequency of 1 Hz or less in the horizontal plane, which meets the requirements of State Construction Regulations and Eurocode 8 concerning the design of seismic isolation systems for buildings. It should be noted that the designed RB structures can also be used to protect buildings and constructions from the impacts of overland (rail and motor) and underground (subway) transport as well as to provide vibroisolation for heavy-duty machines of various technological destinations to ensure safe operation of buildings and constructions.

References

Ministerstvo rehionalnoho rozvytku ta budivnytstva Ukrainy (2014), *DBN V.1.1-12:2014. Stroitelstvo v seismicheskikh raionakh Ukrainy* [SCN V.1.1-12:2014. Construction in seismic regions of Ukraine] / – Kyiv Minregion Ukrainy, 2014. – 110 p.

Dyrda, V.I., Nemchinov, Yu.I., Lysytsia, M.I., Marienkov, M.H., Puhach, A.M. and Zharko, L.O. *Antyseismichna opora* [Antiseismic support], State Register of Patents of Ukraine, Kiev, UA, Pat. № 58418 UA МПК (2011.01) F16F 1/36 (2006.01) F16F 3/00.

Nemchynov, Yu.I., Marienkov, M.G., Zharko, L.O., Bulat, A.F., Dyrda, V.I. and Lysytsia, N.I. (2015) "Research of vibration and seismic isolation systems of buildings on the basis of rubber blocks", *Budivelni konstruktsii. Budivnitstvo v seismichnykh raionakh Ukrainy*, Kyiv, 2015. – no. 82, pp. 176-194.

Influence of Fertigation on Plant Productivity and Grain Quality of Corn in the Conditions of Ukrainian Steppe

Dmytro ONOPRIIENKO[1*]

[1]Dnipro State Agrarian and Economic University
*Corresponding author: gidrofak@meta.ua

Abstract

The given experimental data testify that on chernozem soils of the northern Steppe of Ukraine, in the production of corn grain, nitrogen fertilizers can be effectively introduced with irrigation water (fertigation). When cultivating corn under intensive technology on irrigated lands in the northern Ukrainian Steppe, it is advisable to add nitrogen fertilizers to irrigated water in the following proportions: 40% of the overall dose during the period of 10-12 leaves, 40% - in the phase of pinnacle ejection and 20% in the phase of milky ripeness of grain. For such use of nitrogen fertilizers, the average yield of corn grain increased by 2.72 - 4.36 t/ha, than without the use of fertilizers. The advantages of fertigation in comparison with the traditional technology of introduction of mineral fertilizers of brushwood are shown.

Key Words*:* Corn; Fertilizers; Irrigation; Fertigation; Soil

Introduction

The combination of irrigation with the introduction of mineral fertilizers was called fertigation (from the English words irrigation and fertilizer) and today is one of the effective ways to intensify irrigated land, increase yields and gross corn grain collections. Application of fertigation in the system of intensive corn cultivation technology is a logical consequence of the development and improvement of irrigation techniques, the growth of chemigation and land reclamation, the construction of technically perfect irrigation systems, the use of modern wide-reaching sprinklers and drip irrigation systems [2, 6]. The introduction of mineral fertilizers with irrigation water fully complies with the idea of multipurpose use of irrigation systems and sprinkler technology, increases the efficiency of water and fertilizers, contributes to maintaining the structure of the soil, improves the environmental conditions in the cultivation of corn. Fertigation allows the implementation of complex mechanization and automation of technological processes, ensuring, with the observance of the recommended agro technology, the yield of corn grain yields at the level of 10-12 t / ha or more at a low cost of energy resources [4,5].

Application of fertilizers with irrigation water radically solves the problem of uniform distribution of fertilizers in the active layer of soil to the level of uniform distribution of irrigation water. In addition, an important advantage of this method is the possibility of feeding small amounts of fertilizers during the growing season without damage to plants both mechanically and through chemical burns [7].

The combination in one technological process of fertilization and irrigation determines the phenomenon of synergy. Two of the most effective factors in the production of maize corn - irrigation and fertilizers mutually reinforce each other, with an additional factor - their interaction [6].

Intake of fertilizers in the cultivation of corn in the Ukrainian Steppe accounts for one third of energy costs. The traditional technology of mineral fertilizer spreading across the field is imperfect because it is dominated by man-made factors instead of biological ones. Often fertilize soil, not plants. Fertilizers that are cultivated in soil for almost six months before their intensive use by maize plants, lose a lot of nutrients due to mineralization, evaporation into the air and washing into deep layers of the soil, contaminating the environment. The

technological capabilities of existing scatterers are very low [3]. The uneven distribution of fertilizers in the field, especially in the case of large doses, reaches 50-75%. Under these conditions, even the negative effect of fertilizers on plants and soil (nitrate pollution, etc.) is observed. In addition, fertilizers are unevenly fed into farms, and those purchased during vegetation of corn are practically not used. This is due to the fact that the use of rubbing in the technology of forming crops of crops is limited in time. You can only use them until the corn plants are cut in rows.

Consequently, there was a need for new approaches to the rational use of mineral fertilizers, which involves introducing them mainly with irrigation water, as well as locally [8].

The retail introduction of nitrogen fertilizers along with irrigation water ensures more even assimilation during the growing season than the one-time introduction to sowing. Rows and doses of fertilizer fertilization should be established depending on the biological characteristics of the crops, soil conditions, and closely aligned with the irrigation schedule.

The study of the dynamics of consumption of nutrients showed that maize to the phase of evaporation of vodka uses about 30% of nitrogen from the total removal of this element. Then the need for plants in nitrogen is increasing. Especially in the period from the release of the vermiculite to the onset of milk ripeness of the grain, when corn uses most of the nitrogen. During the period of milk production - the total maturation of grain nitrogen consumption decreases to 13.7-26.6% [2].

The experiments proceeded at the Institute of Grain Farming of UAAS have shown that after fertigation, the yield of corn is increased by 5-10% [3,4]. It was better to show a scheme for the introduction of nitrogenous tufts, in which the full rate of nitrogen was introduced with irrigation water in bulk with equal doses after sowing, in the phase of 10-12 leaves, discharging of vermicelli and beginning of milk ripeness of the grain. This scheme provided an increase in yields by 11.2-12.3% [5]. However, the elements of this measure (terms, doses, methods of fertigation, ecological factor) have not yet been sufficiently studied.

The aim of the research is to establish optimal norms, methods and terms for the introduction of mineral fertilizers under intensive technology of corn cultivation for grain under irrigation conditions.

Materials and Methods

The research was conducted during 1999-2001 in the educational-research farm "Samara" of the Dnepropetrovsk State Agrarian University. Soil abandonment - black earth is usually weakly sintered. The capacity of the humus layer is 65-70 cm, the content of humus in an arable layer of soil is 3.5-4.5%. Nitrogen content after 7 days of composting (according to Kravkov) per 100 g of dry soil 1.4-3.8, phosphorus (according to Chirikov) - 11.9-15.5, exchangeable potassium (according to Maslova) - 10.0-14, 4 mg / 100 g of soil. Subsoil waters lie at a depth of more than 15 m. Weather conditions during the years of research were generally favorable for growing corn in irrigation by the method of sprinkling. During the vegetation period (May-September), 1999, 128 mm of rains fell, in 2000 - 216 mm, and in 2001 - 192 mm.

In experiments, the medium-sized hybrid of corn Pioneer 3978 was sown. The norms of mineral fertilizers, calculated for the grain yield of 8 and 10 t / ha, were studied. There was also an option without fertilizers. Corn cultivation technology was commonly used for this crop in the northern steppe region of Ukraine. Sprinkler irrigation was performed with unit DDA-100MA. Mineral fertilizers were dosed in irrigation water with a special hydro-fluid. The irrigation mode provided for the maintenance of soil moisture in the active layer of not less than 70-80% MWC (minimum water capacity). Irrigation rate norm was 1800-2100 m^3/ha.

Sowing area of the experimental fields 630, and accounting 150 m^2 , repetition of fourfold.

Statistical processing of the obtained results was carried out by the method of dispersion analysis according to the known method [1].

From mineral fertilizers, urea (carbamide), granulated superphosphate and potassium salt were used. Phosphoric and potassium fertilizers

were introduced in the calculated doses for areas under cultivation, nitrogen - in accordance with the program of research for cultivation and with irrigation water.

Doses of mineral fertilizers to obtain the planned yield of corn grain were calculated by the balance method, taking into account the content of the main nutrients in the arable soil layer.

In order to study the efficiency of introducing nitrogen fertilizers with irrigation water in comparison with the traditional spreading method and studying the optimal parameters of fertigation, various options were developed.

Technological schemes for the introduction of nitrogen fertilizers are as follows:

1 - under the cultivation of broods with a full norm (control);

2 - fractionally: 40% of the norm of separately for cultivation, and with irrigation water with doses of 20% in the phase of 10-12 leaves, pinnacle ejection and milky ripeness of the grain;

3 - fractionally: 40% of the norm of sprouts for cultivation, and with irrigation water 40% in the phase of 10-12 leaves and 20% in the phase of pinnacle ejection;

4- full norm of nitrogen with irrigation water fractionally in doses of 20% in the phases of 10-12 leaves, pinnacle ejection and milky ripeness of grain, and 40% in the phase of pinnacle blooming stage;

5 - full nitrogen norm with irrigation water fractionally in doses, 40% in the period after sowing to the phase of 10-12 leaves, 40% in the phase of pinnacle ejection and 20% in the phase of milky ripeness of grain.

Research results

Studies have shown that nitrogen content plays an important role in plant productivity under irrigation conditions, depending on the method and timing of fertilizer application (Table 1). When it is used in the autumn, nitrates migrate from the root layer and, according to the data, it is gradually impoverished. By the period of intense need of corn plants in nitrogen (10-12 leaves) nitrates in the soil were less than in the phase of 5-6 leaves, 15.3%, and in the phase of milk ripeness of grain - by 50.3%. At the same time, during repeated application of nitrogen fertilizers with irrigation water, the volatility of nitrates in the soil in this period was lower and moreover, they were contained, especially in the milk grazing phase, which significantly contributed to yields.

The results of the study showed that when using urea with irrigation water, corn yields higher yields than in the case of making brine (Table 2).

As the dose of mineral fertilizers increased, the grain yield of corn was increased by an average of 2.72-4.36 t/ha, as compared to the variant where fertilizers were not introduced.

When evaluating any technological measure it is important to take into account its impact not only on the size of the crop, but also on its consumer qualities. When irrigation by the way of sprouting together with the increase in yields, the deterioration of the quality of the grain is often observed, namely the reduction of the protein. The conducted researches showed that with increasing norms of mineral fertilizers there was a tendency to increase the content of protein (Table 3).

The method of introducing nitrogen fertilizers also has an effect on the protein content of the grain. When fertigation, the protein content of the grain increased. The method of introducing nitrogen fertilizers did not significantly affect the content of starch, fat and gluten in the grain.

Table 1. The content of nitrates in the soil layer is 0-60 cm, depending on the methods of introducing nitrogen fertilizers at the programming of the yield of 8 t/ha (average 1999-2001), mg/kg of soil

Variant	Development phase		
	5-6 leaves	10-12 leaves	Milky ripeness of grain
1 - N_{150} P_0 K_{60} (separately for cultivation)	30,8	26,1	15,3
5 - N_{150} P_0 K_{60} (with irrigation water)	20,5	25	18,8

Table 2. The yield of maize hybrid Pioneer 3978, depending on the dose and method of mineral fertilizers application, t/ha

Calculated dose of mineral fertilizers for yield	Scheme of nitrogen fertilizer application	Year			Average	± to control	
		1999	2000	2001		t/ha	%
	No fertilizers	5,16	5,96	5,48	5,53	-	-
8,0 t/ha	1 (control)	7,86	7,75	8,01	7,87	-	-
	3	8,14	8,46	8,54	8,38	0,51	6,6
	5	8,28	8,65	8,58	8,51	0,63	8,1
	Average	8,09	8,28	8,37	8,25	-	-
10,0 t/ha	1 (control)	9,28	9,34	9,46	9,36	-	-
	3	9,87	10,20	10,06	10,04	0,62	6,7
	5	10,14	10,32	10,42	10,29	0,93	10,0
	Average	9,76	9,95	9,98	9,89	-	-
$NDS_{0,5}$ t/ha for schemes		0,03	0,47	0,21			
$NDS_{0,5}$ t/ha for doses		0,24	0,32	0,13			

Table 3. The grain quality of maize hybrid Pioneer 3978, depending on the methods and timing for the introduction of nitrogen fertilizers (the average for 1999-2001).

Norm of mineral fertilizers	The option of introducing nitrogen fertilizers	Content in grain,%			
		Crude protein	Fat	Starch	Cluten
No fertilizer		8,9	4,9	61,8	2,9
Estimated for yield 8 t/ha	1 (control)	9,1	4,9	62,2	3,1
	3	9,5	4,8	64,3	2,9
	5	9,4	5,0	63,1	3,0
	Average	9,3	4,9	63,2	3,0
Estimated for yield 10 t/ha	1 (control)	9.4	4,9	62,9	2,9
	3	9,4	5,0	63,1	3,0
	5	9,6	5,0	61,8	3,0
	Average	9,4	4,9	62,6	2,9

As it is known, the use of high doses of nitrogen fertilizers increases the risk of accumulation of nitrates in products, so studying the peculiarities of the accumulation of nitrates in corn grain in different methods of fertilizing in our studies was given great attention. The results of the analysis showed that the content of nitrates varied significantly over the years of research, due to the influence of weather conditions during the formation of grain. In 2000, the grain forming period was relatively low, therefore the content of nitrates in grain was 75.3-102.6 mg/kg. In the hotter conditions of this period in 1999 and 2001 - 32.5-54.3 and 43.2-53.6 mg/kg, respectively. At all agrofons studied, the content of nitrates was lower than the maximum permissible concentration (MAC content of nitrates in corn grain is 300 mg/kg). High rates of mineral fertilizers, as well as methods for introducing nitrogen fertilizers with irrigation water did not increase the content of nitrates in corn grain.

Conclusions

At the present stage, it is necessary to introduce new effective agro technologies, which involve reducing the dose of mineral fertilizers and increasing their payback in 1.5-2 times due to optimization of terms and methods of introduction. When cultivating corn under intensive technology on irrigated lands in the northern Ukrainian Steppe, it is advisable to add nitrogen fertilizers to irrigated water in the following proportions: 40% of the overall dose during the period of 10-12 leaves, 40% - in the phase of pinnacle ejection and 20% in the phase of milky ripeness of grain. For such use of nitrogen fertilizers, the average yield of corn grain increased by 2.72 - 4.36 t/ha, than without the use of fertilizers.

A tendency of increase in the content of protein in corn grain is noted during the introduction of nitrogen fertilizers with irrigation water. The application of high norms of mineral fertilizers and the introduction of nitrogen fertilizers with irrigation water did not affect the grain content of nitrates in the retail sector,

which, in turn, did not worsen its qualitative indicators.

The results of research indicate that combination of irrigation with the introduction of mineral fertilizers (fertigation) is an effective way of saving energy and material resources, increasing the yield and quality of corn grain yield, and protecting the soil from degradation.

References

Dospehov, B.A., 1985. Methodology of field experience with the basics of statistical processing of research results. Agropromizdat, Moscow, 351p.

Kiver, V., 1995. Standards, methods and terms for applying fertilizers to corn on irrigation. *Energy-saving technologies of growing of grain crops in the steppe of Ukraine: a collection of scientific articles*, (1): 61–66.

Kiver, V.H., Kunitcya, V.M., 1993. Reducing energy costs when growing preyed corn crops under intensive technology under irrigation. *Bulletin of Agrarian Science*, 9: 14–20.

Kiver, V.H., Onopriienko, D.M., 2007. Efficiency of fertilizing irrigation during corn cultivation on grain. *Bulletin of the Dnipropetrovsk State Agrarian University*, 1: 52–55.

Kunitcya, V.M., Pashova, V.T., 1990. Consumption of basic nutrients in the cultivation of programmed corn yields under conditions of irrigation Steppes of Ukraine. *Use of fertilizers in intensive technologies of crop cultivation*, 1: 169–175.

Lysogorov, S.D., Ushkarenko, V.A., 1995. Irrigated agriculture. Kolos, Moscow, 22p.

Saharov, V.D., 1991. Chemistry in corn culture: the results of science and technology. VINITY, Crop production, (8), Moscow, 156p.

Fylypiev, I.D., Isakova, G.M., 1992. Efficiency of fertilizers introduced with irrigation water in the cultivation of corn in the south of Ukraine. *Irrigated agriculture*, 37:6–8.

Effect of IBA and Pine Bark as Media on the Rooting and Growth of *Ficus nitida*

Osamah Ibrahim AHMED[1*], Asmaa Mohamed ADİL[2], Aytan Jaleel JALAL[3]

[1]Collage of Agriculture, University of Kirkuk, IRAQ
[2]Collage of Agriculture & Forestry, University of Musel, IRAQ
[3]Master Student, Collage of Agriculture, University of Kirkuk, IRAQ
*Corresponding author: osama.alzaidbagy@yahoo.com

Abstract

This study investigated the effect of using different concentrations of IBA and different types of media included (sand , non- treated bark , non treated bark + sand 1:1 , treated bark , treated bark + sand 1:1 , peatmoss , peatmoss + sand 1:1) on rooting and growth cuttings of *Ficus nitida* . length & Diameter of longest root , root's number , percentage of rooting , Roots dry weight , shoot length & diameter , number of & leafs area , shoots dry weight , leaves contents of (Nitrogen , Carbohydrate , Total content of chlorophyll & C / N ratio) as indicators of effects .The treatment of IBA increase in both of most root & shoot's growth prosperities , specially at 2000 mg.L^{-1} . The cultivation and growth of cuttings in the Pine bark media significantly increased the average of root length , diameter & rate of Nitrogen in leaves . Using (treated Pine bark + sand 1:1) media caused an increase in the leaf area , Carbohydrates rate in leaves and the ratio of C / N .

Key Words: IBA, *Pinus brutia* bark, Agriculture media, *Ficus nitida* cutting

Introduction

In the past four decades, the nursery and protected agriculture sector has significant growth. One of the main reasons for its prosperity has been the changes and innovations that have taken place in the various factors associated with agricultural production, such as irrigation, fertility, use of appropriate alternative and modern growth media and others (Yeager et al., 2007).

organic alternatives growth media such as peat, tree bark, sawdust, charcoal, coconut and rice husks, sugar, also inorganic medias like perlite, vermiculite and sand are one of the relatively recent trends in this field (Pro-Mix, 2016), Asaduzzaman (2015) and (Shereni et al., 2015). it should be a good nutrient and water characteristics, good ventilation for their growing root system and light weights. (Johnson ,2013).

The extent of use of different alternative media varied for several factors Including the effectiveness of the material, availability and cost of processing as well as the side effects on the type of plant or crop cultured, cost of Sphagnum peat moss production has increased by 45%, Vermiculite 38% and Perlite 28% recently some farmers have expressed health concerns about ingredients Circumstances resulting from Vermiculite and Perlite where some of the quarries of Vermiculite were found on Asbestos as a common mineral and were closed in 1990. Perlite dust may be irritating to the eyes and lungs, according to a report by the Occupational Safety and Health Administration (Thomas and Morgan, 2009).

For many years the bark has been seen as a waste of forest production (Robbins and Evans, 2011). Today, it is considered one of the most important elements in horticultural, nursery and industrial mixtures, which is one of the most widely used in the United States. According to commercial data in North Carolina, the demand for pellets has increased (Fields and others, 2013) Krewer and Ruter (2012) point out that The porosity rate of some pine species ranges from 40-45%. This helps to retain water and good ventilation as well as to retain fertilizer. Chemically, it has a high ratio of lignin, which is

more resistant than cellulose to soil decay Repeated use.

In Iraq, importer peats is usually used in nurseries, mixed in different ratio with clay or sand. Bark also available for a number of tree's type such as Oak, Pine, Eucalyptus, Cypress and other types at low cost, especially in north regions and river banks. Despite the wide spread of eucalyptus species and their containment On the dice in good proportions, they were found to be prohibitive from being used as a plant medium to contain extracts that may be toxic to plants (Johnson, 2013).

In order to keep abreast of the modern trend towards the use of bark as an agricultural medium and to identify the positive aspects of this pattern, improving its qualities as well as the economic aspect, this study was conducted with the following objectives.

1 -The possibility of using Pinus buria bark growing naturally in northern Iraq as a plant medium used in nurseries to growth cuttings of Ficus nitida.

2- Use several levels of IBA growth regulator to accelerate the rooting rate of the ornamental brush of the ornamental shrubs.

Materials and Methods

This study was carried out in the Glass house - Department of Horticulture and Garden Engineering\ Faculty of Agriculture\ University of Kirkuk, for the period (1Sep.2016 to 1Apr.2017). IBA with different concentrations (0, 1000, 2000, 3000) mg. L-1 was used as a catalyst for the one-year cutting of *Ficus nitida* with a length of (15 - 10) cm and a diameter of about 0.27 cm and seven type of agriculture media (sand S, Non-treated Pine bark NTB, treated Pine bark TB, mix S:NTB 1:1size, mix S:TB 1:1size, peat PT and sandy lome SL) were used to study it's effect on Ficus cutting rooting and growth.

Culture Medium

Bark

Bark collected from *Pinus brutia*'s trees growing in Banimakam forest area north of Iraq, The samples were collected between (0.5 - 1.5) m from the main tree stem, air dried for one week at laboratory, then cut into small pieces (1-2) cm in length by using a wood cutter, Then it was minced into small minutes and ready to be used as a seed medium. Due to it is content from extraction which are used in many industries (Alzaidbagy, 2002), two types of pine bark were used: non-treated and treated bark (the content was extracted with hot water 1h for several time). Then samples were taken randomly from two types for chemical analysis (table1).

Table 1. Bark chimical component %

No.	Chemical content		Non-treated bark	Treated Bark
01	Extract	Ethanol-benzine	4.3	3.4
02		Hot water	4.7	1.4
03	Lignin		39.3	39.4
04	Holocellulose		47.8	52.7
05	Ash		3.9	3.1
06	PH		5.5	5.3

Sand

Sand were prepared from the quarries located on the edge of the Lower Zab River north of Kirkuk. washed with water to remove dust and left to dry for use. Soil samples were analyzed (table 2).

Table 2. Sand analysis %

No.	Type	Unit	Result
01	Sand	%	94
02	Silt	%	4
03	Clay	%	2
04	Texture	-	Sand lome
05	PH	-	7.58
06	Ec	ds.m	0.05
07	Organic matter	%	0.77
08	N	Ppm	1.18
09	P	Ppm	0.1
10	K	Ppm	40

Peat

Obtained from domestic certified markets (Dutch origin).

Preparation

Plastic pots(20L.) were prepared. Five equal holes done in the base of the containers for the discharge of the excess water. A layer of medium-sized stone thickness of 1.5 cm2 was

laid as a base layer to help drain the water and with a thickness of 2 cm.

The containers were filled with the agricultural media and according to the experiment plan which includes seven levels (sand S, Non-treated bark NTB, treated bark TB, mix S:NTB 1:1size, mix S:TB 1:1size , peat PT , Sandy lome SL) container was filled with 18 cm height, the containers surrounded by PVC black sheet In order to provide darkness that helps rooting as well as absorption of heat to be ready for planning the cutting (picture1).

Attributes studied

For the purpose of measurements, the method adopted by (Zaynal,2014)

Properties of Roots

The length of the longest root (cm), mean diameter of the longest root (mm), number of secondary roots, percentage of rooting (%), Dry weight of the root mass (g.cutting-1).

Properties of shoots

Average length of modern growth (cm), the average diameter of the branch (mm), the average number of modern leaves formed (cm 2), determination of leaf content of total chlorophyll, dry weight of the total vegetative (g).

Determination of leaf content of nitrogen and carbohydrates

Determination of Nitrogen content (%), determination of carbohydrate content (%), Ratio of carbohydrates to nitrogen C / N.

Statistical analysis of data:

The analysis of the variance of the study results was carried out using the SAS program (SAS,1985). The Duncan test was performed to compare the averages of the various coefficients at the 5% probability level, according to (Daoud and Abdelias, 1990).

Results and Discussion

As for the effect of the agricultural media, it was observed from Table (3) that the highest root length was obtained in the cultivated cutting in the treated bark which reached 14.77 cm significantly higher than that of the other cultivars, Followed by the cutting planted in the mixed agriculture media (sand with treated bark 1:1) to gave a good value for the root length of the total 14.94 cm. The root diameter was increased to 0.46 mm when the non treated bark was used as a media.

Table 3. Effect of Agriculture circles on Roots & Shoots properities .

Growth properties		Agriculture media						
		S	NTB	S:NTB	TB	S:TB	SL	S:SL
Root system	Length cm	12.19	10.22	12.92	14.76	14.94	13.87	10.74
	Diameter mm	0.41	0.46	0.45	0.43	0.44	0.40	0.38
	secondary root's number	35.66	17.65	26.13	24.95	25.85	14.25	28.66
	Rooting %	93.33	66.58	66.66	65.83	71.66	76.66	79.16
	Dry Weight g	0.57	0.24	0.29	0.30	0.32	0.22	0.23
Shoot system	Length cm	11.40	5.84	6.54	5.18	6.41	5.91	6.28
	Diameter mm	3.21	2.53	2.67	2.7	2.66	2.66	2.61
	Leave number	6.10	3.16	3.35	3.75	4.16	5.52	4.57
	Leaves area cm2	5.21	4.76	4.18	3.95	4.73	4.52	4.03
	Total chlorophyll	39.06	39.07	40.42	38.31	36.03	40.61	31.78
	Dry Weight (g)	0.72	0.36	0.53	0.48	0.57	0.50	0.38
	N %	6.445	6.766	6.533	6.250	6.218	6.448	6.650
	C %	1.42	1.37	1.295	1.370	1.541	1.375	1.478
	N/C %	0.21	0.20	0.19	0.21	0.24	0.20	0.22

The largest number of secondary roots could be obtained from using of the sand amounting to 35.66, it may be due to contain sand enough food to increase the number of secondary roots (table 2) as well as good ventilation.

Rooting % was increased too by using non treated & treated bark mixed with the sand to

reached to (66.6, 71.66) respectivly, while the sand medium alone gave the highest amount of rooting (93.33%) . Sand alone gave the highest amount of dry weight to provide adequate food in the middle.

The vegetative properties were mostly increased when sand was used for the same reason. The content of nitrogen, carbon and C/N % was increased by the use of the treated and non-treated bark with sand due to the good content of C and N in their content of chemical compounds.

As for IBA concentrations and their effect on root traits (table4), it was observed that high concentration of IBA (3000 mg / L) significantly reduced the dry weight of the root mass compared with the comparison treatment, but the concentrations 1000 and 2000 did not differ significantly from the dry weight of the root mass of the comparison treatment. The dry weight obtained was 0.33 with a concentration of 2000 mg / L.

As for the effect of IBA 2000 mg / L concentration was significantly higher in (root length and secondary root's number).

In Shoot properities , 2000mg/L concetration was significant higher in all properites.

Table 4. Effect of IBA on Roots & Shoots properities .

Growth properties		Concentration regular growth IBA mg.l-1			
		0	1000	2000	3000
Root system	Length cm	13.18	12.5	13.45	12.09
	Diameter mm	0.48	0.45	0.41	0.36
	secondary root's number	16.16	24.72	30.28	27.78
	Rooting %	70.95	76.19	74.76	76.9
	Dry Weight g	0.31	0.31	0.33	0.28
Shoot system	Length cm	6.82	6.53	7.11	6.71
	Diameter mm	2.72	2.76	2.85	2.56
	Leave number	3.86	4.34	5.04	4.25
	Leaves area cm2	4.51	4.20	4.70	4.51
	Total chlorophyll	37.73	37.78	38.46	37.62
	Dry Weight (g)	0.52	0.51	0.56	0.42
	N %	6.371	6.450	6.503	6.566
	C %	1.426	1.405	1.371	1.427
	N/C %	0.22	0.21	0.20	0.21

Picture1: Expermental units & cutting rooting of *Ficus nitida* .

Conclusions

Cultivation of the *Ficus nitida* plant in the sand led to the improvement of most characteristics of roots and vegetative growth Except for the average length of the longest root and diameter and the content of leaves of total chlorophyll, whose values have improved when mixed with percentages of the bark.

Treatment of the Ficus cutting with IBA at a concentration level of 2000 mg.L^{-1}. has improved most of the characteristics of root and vegetable growth, significantly to (The mean

length of the longest root, Root diameter, number of secondary roots, dry weight of root total, The mean length of the longest shoot, diameter, Leaf number, leaf area, total chlorophyll and dry weight) , while the concentration of 3000 Mg. L^{-1} to improve the content of leaves of nitrogen and carbohydrates.

References

Alzaidbagy, O.I., 2002. utilization of eucalyptus camaldulensis bark extract as an adhesive for particleboards . Kirkuk University , collage of Agriculture & forestry , Ph.D. Thesis.93p.

Asaduzzaman , M. , 2015 . Soilless Culture - Use of Substrates for the Production of Quality Horticultural Crops. ISBN 978-953-51 1739-1, 172 pages, Publisher: InTech, Chapters published February 25, 2015 under CC BY 3.0 license DOI: 10.5772/58679 Edited Volume .

Daoud, K. M. and Zaki A., 1990. Statistical Methods of Agricultural Research. "Higher Education Press / Mosul University.

Fields, J. S. ; Brian E. J. & William C. F. , 2013 . Pine Bark Physical Properties Influenced by Bark Source and Age . Department of Horticultural Science, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina 27696 .

Johnson , H., 2013. Soilless Culture of Greenhouse Vegetables . UC Davis, Vegetable research and information center 2013.

Krewer , G. & John R. , 2012 . Fertilizing Highbush Blueberries in Pine Bark Beds . The University of Georgia and Ft. Valley State University, the U.S. Department of Agriculture and counties of the state cooperating. Cooperative Extension . https://athenaeum.libs.uga.edu/handle/10724/12290 .

PRO-MIX , 2016 . Fundamentals of Growing Media . Premier Tech Horticulture Office , 1, avenue Premier m Rivière-du-Loup - Québec , Canada G5R 6C1 , Email: www.pthorticulture.com .

Robbins , J. A. & Michael R. E. , 2011 . Growing Media for Container Production in a Greenhouse or Nursery Part I – Components and Mixes . DIVISION OF AGRICULTURE

SAS. , 1985. Sas Institute- In. Cary Nc. 27511 , USA

Shereni , C. ; Wendy M. C. & Tsvakai M. , 2015 . Evaluation of Coal Rubble and Pine Bark Media Mixture on Germination and Growth of Tomato (*Solanum lycopersicon* L.) Seedlings . International Journal of Current Research in Biosciences and Plant Biology ISSN: 2349-8080 Volume 2 Number 8 (August-2015) pp. 1-6 .

Thomas , D. L. & Nancy M. , 2009 . Growing Media Alternatives for Forest and Native Plant Nurseries . USDA Forest Service Proceedings RMRS-P-58. 2009 .

Yeager, T. H. ; D. C. Fare ; J. Lea-Cox ; J. Ruter ; T. E. Bilderback ; C. H. Gilliam ; A. X. Niemiera ; S. L. Warren ; T. E. Whitwell ; R. D. Wright & K. M. Tilt. , 2007 . 2nd Ed. Best management practices: guide for producing container-grown plants. Southern Nurserymen's Assoc., Marietta, GA.

Zaynal, A.M. , 2014 . effect of foliar application of agrihumate and urea on some growth characterestics of three varaites of olive (*OLea europea* L.). University of Kirkuk \ collage of agriculture .

Characteristics of Raw Materials Used and using by Non-Agriculture Areas in the Brick-Tile Industry in the Eastern Mediterranean Region

Bilge VURAL[1*], Kadir YILMAZ[1]

[1]Kahramanmaras Sutcu İmam Univ., Faculty of Agri., Dept. of Soil Sci. and Plant Nutrition, TURKEY
*Corresponding author: vuralbilge@hotmail.com

Abstract

In the last century, when the settler was living at a high level, the agricultural potential of the land began to be used for non-agricultural purposes. One of these uses is the use of agricultural soils in brick and tile industry. In this study, possibility of meeting raw material used in brick tile factories located in Eastern Mediterranean Region from non-agricultural areas was searched. For this purpose raw material samples were taken from factories in the region and from alternative agricultural areas. The physical, chemical and technological properties of raw materials were examined. As a result of the chemical analysis made, it was found that the organic matter content of the soil is very low and the lime content is high. The pH and salt content of the soils are generally moderate alkaline and medium salinity.. When the physical properties of the samples were examined, it was found that the sandy loam, sandy clay loam and clay loam of the soil were found. When the liquid limit, plastic limit and plasticity index properties of soils are examined from the technological properties of soils, it has been determined that the soil is suitable for use in brick production. In the direction of this data, the raw materials used in the brick tile industry can be obtained from the non-agricultural areas.

Key Words: Clay, Brick, Eastern Mediterranean

Doğu Akdeniz Bölgesindeki Tuğla-Kiremit Sanayinde Kullanılan Hammaddelerin Özellikleri ve Tarım Dışı Alanlardan Karşılama Olanakları

Özet

Yerleşmenin üst düzeyde yaşandığı son yüzyılda tarım potansiyeli olan topraklar tarım dışı amaçlar doğrultusunda kullanılmaya başlanmıştır. Bu kullanımlardan birisi de tarım topraklarının tuğla ve kiremit sanayisinde kullanılmasıdır. Bu çalışmada, Doğu Akdeniz Bölgesinde yer tuğla kiremit fabrikalarında kullanılan ham maddenin tarım dışı alanlardan karşılanma olanağı araştırılmıştır. Bu amaçla bölgedeki fabrikalarından ve alternatif tarım dışı alanlardan hammadde örnekleri alınmıştır. Hammadde örneklerinde fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikleri incelenmiştir. Yapılan kimyasal analizler neticesinde, toprakların organik madde içeriğinin çok düşük, kireç içeriğinin yüksek olduğu bulunmuştur. Toprakların pH ve tuz içeriklerinin genel olarak orta derecede alkalin ve orta tuzlu olduğu görülmüştür. Örneklerin fiziksel özellikleri incelendiğinde, toprak bünyelerinin kumlu killi tın, killi tın ve kumlu tın olarak bulunmuştur. Toprakların teknolojik özelliklerinden likit limit, plastik limit ve plastiklik indeksi özellikleri incelendiğinde toprakların tuğla üretiminde kullanmak için uygun olduğu saptanmıştır. Bu veriler doğrultusunda tuğla kiremit sanayisinde kullanılan ham maddelerin tarım dış alanlardan sağlanabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler*:* Tuğla, Doğu Akdeniz Bölgesi , Kil

Giriş

Tuğla dünya tarihinde imalatı yapılan ilk yapı malzemesidir. Çağdaş malzemenin kullanıldığı günlere gelene kadar, geleneksel büyük örtü sistemlerinin esas öğelerini oluşturan kemer, kubbe ve tonoz, kerpiç ve tuğlanın ana yapı malzemesi olduğu bölgelerde ortaya çıkmıştır (Kurban, 1992).

Tuğla, kil bazlı toprakların suyla karıştırılıp şekil verildikten sonra kurutulup, pişirilmesiyle elde edilen yapı malzemesidir. Yapılan araştırmalara göre ilk yapı malzemesi olarak bilinmektedir. İlk çağlarda ateşin bulunmasıyla

pişmiş tuğla evlerin yapımında kullanılmaya başlanmıştır.

Tuğlanın ham maddesi kildir. Kilden yapılan malzemeleri pişirilmiş ve pişirilmemiş olarak ikiye ayırmak mümkündür. Pişirilmemiş malzemenin başında kerpiç gelmektedir. Pişirilmiş malzemelere de tuğla, kiremit ve künkler örnek verilebilir. Tuğla ve kiremidin üretim şekli aynı olup sadece kalıplama sistemleri farklıdır. Tuğlalar üretim şekillerine göre de el (harman) tuğlası ve fabrika tuğlası olarak ikiye ayrılmaktadır (Şimşek, 2003: 103-113).

Kalker iri parçalar halinde bulunduğu zaman fırında yanmış kireç, daha sonra da nemin etkisiyle sönmüş kireç haline gelir. Bu durum hacim büyümesine neden olacağından zararlıdır. Tuğla-kiremit imalinde kullanılacak hammaddelerde doğal olarak bulunan kum genellikle çok incedir ve taneleri 10–40 mikron çapında olup gözle görülmez. Miktar olarak % 30–40 civarında bulunup çoğunlukla mika pulları ihtiva eder. Demir çoğunlukla demiroksit ve hidratları şeklinde bulunup, kilin kütlesine dağılmıştır. Pişmiş toprak malzemeye kırmızı rengi veren bu son iki şekilde bulunan demirdir. Toplam demir oksit ve hidratları % 8-10'u geçmemelidir. Killerin mavi, yeşil, gri, ve siyah renklerde bulunması çoğunlukla içerdikleri organik madde miktarına bağlıdır. Pişme sırasında bu organik maddeler 400 °C'den önce tamamen yanar ve geriye siyah karbon birikintileri bırakır. Organik maddenin olabildiğince az bulunması hem tuğlanın görünümü ve hem de dayanımı yönünden yararlıdır. Genellikle sülfat ve klorür tuzlarının % 1,5'in altında bulunması iyi kalitede tuğla ve kiremit üretimi için şarttır. Fazla miktarda bulunan eriyici tuzlar ürün tuğlanın, kullanımda çiçeklenmesi ve yüzeyden dökülmesine yol açar (Kılıç ve Koçhisar 2003).

Tuğla, killi toprağın su ile hamur şekline getirilip, şekillendirildikten ve kurutulduktan sonra özel ocak ve fırınlarda yüksek sıcaklıklarda (900–1300°C) pişirilmesi ile elde edilen bir malzemedir (Yüksel ve Şişman 2003).

Doğal afetler karşısında büyük hasarların ortaya çıktığı yapılarda göze çarpan en önemli kusurlardan birisi de, yapıda kullanılan malzemelerin niteliklerinin kendisinden beklenen görevleri güvenle yapabilecek düzeyde olmamasıdır. Bu sebeple, yapılarda ortaya çıkabilecek yıkım ve hasarların önlenmesi, ancak kullanım amacına uygun nitelikteki malzemelerin seçilerek kullanılması ile mümkündür. Yapılarda kullanılan malzemelerin istenilen niteliklere sahip olabilmesi için; malzemeyi oluşturan ham maddenin iyi seçilmesi, uygun yöntemler ile üretilmesi ve üretilen malzemede aranan özelliklerin bilinmesi gerekir. Gerek güvenlik gerekse de kullanım ömrü açısından bir malzemenin bilinmesi gereken en önemli özelliği, o malzemenin herhangi bir yük altında veya uygun olmayan koşullarda gösterdiği davranıştır. Herhangi bir amaç için en uygun malzeme, yeterli dayanım ve dayanıklılığa sahip olan, güzel görünen ve en ucuza mal olan malzemedir (Ulusoy 2008).

Materyal ve Metot

Yaptığımız bu çalışmada Doğu Akdeniz Bölgesinde yer alan tuğla kremit fabrikalarından hammadde örnekleri alınmıştır. Alınan yirmi yedi örneğin fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikleri incelenmiştir. Böylece sanayide kullanılan ham maddelerin tarım dışı alanlardan karşılama olanakları araştırılmıştır.

Alınan hammadde örnekleri Jackson (1962) tarafından belirtilen yöntem doğrultusunda laboratuvar koşullarında kurutulup, 2 mm' lik elekten geçirilmiştir. Toprak reaksiyonu ' (Black, 1965), a, Tekstür tayini Bouyoucos (1951)' a, Total tuz Richards (1954)'a, kireç Scheibler kalsimetresi ile Tüzüner (1990)'e. Organik madde Walkley (1946)'e. plastik limit sıvı sınırı, Plastik indeksi Sayın (1981)'e göre belirlenmiştir. Likit-limit analizi için, yaklaşık 100 g toprak 0.425 mm lik elekten geçirilip çamur haline gelinceye kadar karıştırılmış, Casagranda aletine yerleştirilerek vuruş testi (12-38 vuruş) yapıldıktan sonra çamurun nem içeriği 105 ºC de kurutularak belirlenmiştir. (Sayın,1981). Plastiklik sınırı 0,425 mm'lik elekten elenen toprak örneklerine su ilave edilerek yumuşak bir çamur elde edilmiştir. Cam bir plaka üzerinde 3 mm çapında ip oluşuncaya kadar elle parçalanıncaya kadr yuvarlanmıştır. ip halinde iken parçalara ayrıldığında terazide yaş ağırlığı, daha sonra 105 °C'de 24 saat süre ile etüvde kurutularak fırın

kuru ağırlığıbelirlenmiştir (Sayın,1981). Sıvı sınırı ile plastik sınırı değerleri arasındaki nem farkından plastik indeksi hesaplanmıştır (Sayın, 1981).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Bu çalışmada tuğla kiremit sanayinde kullanılan hammaddelerin fiziksel, kimyasal, teknolojik özellikleri incelenmiştir.

Yapılan kimyasal analizler sonucunda, kullanılan hammadde örneklerinin organik madde içerikleri en fazla % 0.17 ile en az % 0.01 olarak bulunmuştur.(Çizelge 1). Organik madde tuğla pişerken gaz oluşturacağı için organik madde miktarının az olması istenir. Tuğla ve kiremit sanayi için uygundur. Toprakların kireç içerikleri en fazla % 37.78 ile en az % 1. 86 bulunmuştur.(Çizelge 1).Toprakların organik madde düzeylerinin düşük olmasına bağlı olarak kireç içeriklerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Tuğla pişerken karbondioksit gazı ortaya çıkacağı için yüksek kirece sahip olan topraklar tuğla ve kiremit sanayi için uygun değildir.

Çizelge 1. Toprakların Fiziksel Ve Kimyasal Analizleri

pH		% tuz	Kireç	%O.M	Tekstür %		
					KİL	*KUM*	*SİLT*
Max	9,28	0.545	37.78	0.17	37.34	69.35	28.9
Min	7,33	0.3	1.86	0.01	9.72	45.92	8.3
Ort.	8.11	0,44	21.77	0.07	24.54	55.69	19.56

Çizelge 2. Toprakların Teknolojik Özellikleri

	LL	PL	*PI*
Max	62.83	42.59	27.99
Min	29.76	16.67	8.52
Ort.	44,92	29.97	14.95

İncelenen toprakların pH düzeyleri % 9.28 ile % 7,33 arasında, tuz miktarı ise 0,545 ile 0.3 arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

Alınan hammadde örneklerinin fiziksel özellikleri incelendiğinde, kil içerikleri en fazla % 37.34 ile en az %9.72 arasında, silt içerikleri en fazla % 28,90ile en az %8.30 arasında ve kum içerikleri de en fazla % 69.35 ile en az % 45.92 arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). Tuğla kiremit sanayide üretilen toprakların kil içeriklerinin çok yüksek olması istenmez. Kil içeriği fazla olan ham maddeler tuğlanın kurutulması ve pişirilmesi esnasında çatlamalara neden olabilir. Yapılan çalışmada tekstür sınıflarının kumlu tın, kumlu killi tın, killi tın, tın bölgesinde yer aldığı belirlenmiştir.

Toprakların teknolojik özellikleri incelendiğinde likit limit en fazla 62.83 ile en az 29.76, plastik limit en fazla %42.59 ile en az 16.67, plastiklik indeksi % 8,52 ile % 27,99 arasında olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 2). Toprakların genel olarak plastiklik açısından tuğla ve kiremit sanayi için uygun olduğu gözlemlenmiştir.

Sonuçlar

Doğu Akdeniz Bölgesi tuğla ve kiremit sanayi için önemli bir potansiyele sahiptir. Yapmış olduğumuz bu çalışmada Doğu Akdeniz Bölgesinde yer alan tuğla ve kiremit fabrikalarından ve tarım dışı alanlardan alınan hammadde örneklerinin fiziksel, kimyasal, ve teknolojik özellikleri incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda tarım dışı alanlardan alınan hammadde örneklerinin tuğla ve kiremit sanayinde kullanılmasının uygun olduğu belirlenmiştir. Bu veriler doğrultusunda tuğla kiremit sanayisinde kullanılan ham maddelerin tarım dış alanlardan sağlanabileceği gözlemlenmiştir. Bunun neticesinde tarım alanlarının amaç dışı kullanımının önlenebileceği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

Black, C.A., 1965. Methods of Analysis Agreon. , No: 9, Ame. Soc. Agr. , Madison Wisconsin. USA.

Bouyoucos, G.J., 1951.Recalibration of the Hydrometer for Making Mechanical Analysis of soils. Agron. Jour., 43, 434-438.

Jackson ML., 1962. Soil chemical analysis. Prentice-Hall Inc., 183.

Kılıç, A.M., Koçhisar, Ş., 2003. Ankara Civarındaki Killerin Tuğla-Kiremit Hammaddesi Olarak Kullanılabilirliği, 11. Ulusal Kil Sempozyum, 258-262, İzmir.

Kurban, D., "Mimarlık Kavramları", YEM yayınları, 4. baskı, İstanbul 1992, sy 36- 37.

Richards , L.A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils, USA, Salinity Laboratory.

Sayın M., 1981. Toprak Mekaniği Ders Notları. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Toprak Bölümü. Adana.

Şimşek, O., 2003. Yapı Malzemesi. İstanbul: 2. Baskı, BetaYayınevi

Tüzüner, A., 1990. DTPA Ekstraksiyon Yöntemiyle Mikro element Tayini, Toprak ve Su Analiz Laboratuarı El Kitabı, Ankara.

Ulusoy, A., 2008. Uçucu Kül-Tekstil Fabrikası Atık Külü Ve Bazaltik Pomzanın Tuğla Üretiminde Katkı Olarak Kullanılması Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi 10-30.

Yüksel, A.N., Şişman, C.B., 2003. Tarımsal İnşaat. Trakya Üniv. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:278, Ders Kitabı No:36, Tekirdağ.

Using Contamination Indices for Assessments of Heavy Metals Status of Çarşamba Fan Soils in Çumra Plain

H. Hüseyin ÖZAYTEKİN[1*], Mert DEDEOĞLU[1]

[1]Selcuk University Agricultural Faculty , Department of Soil Science and Plant Nutrition, 42079 Konya Turkey
[*]Corresponding author: hhuseyin@selcuk.edu.tr

Abstract

The soils on the Çarşamba River alluvions, which form the Çumra Plain in Konya, have very important agricultural potential and are used for intensive agricultural production. In this study, some heavy metal contents of the soil in question and their source was evaluated using with various indices such as enrichment factor (EF), Geoaccumulation Index (Igeo), Contamination index (Cf), Pollution index (PI), Pollution Load Index (PLI), contamination degree (Cd) and the modified contamination degree (mCd). In the study, Ni, U, Cu, Pb, Cr and Cd are taken into consideration. When the obtained result to by evaluated the cumulative effect of metal pollution load index (PLI), the contamination degree (Cd) and modified Contamination Degree (MCD), pollution based on the index is determined to be too low. When metals evaluated separately for metals Ni and U a medium enrichment , for other metals a low enrichment has been identified. Geoaccumulation index showed no impurities for all metals. When the pollution factor (PI) are evaluated only emerges pollution has reached the intermediate level Cr other metals contamination levels. Pollution Index (Cf) is N, U, Cr contamination in the intermediate level, for other metals showed a low level pollution. All these results indicate that no significant pollution of individual and cumulative in the study area.

Key Words*:* Heavy Metal, Pollution, contamination, contamination index

Introduction

Due to rapid development of industrial activities, the amount of heavy metals released into the environment causes serious problems. Pollution of the natural environment by heavy metals is a universal problem because these metals are indestructible and most of them have toxic effects on living organisms, when permissible concentration levels are exceeded. In the environment heavy metal pollution can originate from natural as well as from anthropogenic sources (Stafilov et al., 2010). Every soil comprises some natural quantities of heavy metals, at concentrations called backgrounds. The soil is able to store and accumulate trace metals to some extent due to its adsorption capacity. The magnitude of a metal's background depends upon the composition of the parent rock material from which the soil was derived (Scazzola et al., 2003). In the recent past, there have been increasing interests regarding heavy metal contaminations in the environments because of the potential toxicity of metals (Homa et al., 2003). The monitoring of metal contents from anthropogenic activities is particularly important for the assessment of environmental quality and protection.

Heavy metals risk assessment has been carried out in different media using various methods. Heavy metals contamination assessment in soils has been carried out successfully all over the world using quality index method. Several evaluation methods have been utilized by various authors in heavy metal pollution assessment in soils and sediments: Single index factor (Pi), Nemerow's pollution index (PN), potential ecological risk index (RI), enrichment factor (EF), contamination factor (Cf), Geoaccumulation index (Igeo), contamination index (Cd), pollution load index (PLI) as well as hazard quotient (Xie et all 2014, Xie et all 2015, . Pi and CF are computed as basis for obtaining PN and PLI respectively. Igeo can be used to distinguish the effects that human activities have on the environment [Bello et al 2017).

The objectives of this study are to identify the heavy metal pollution level of soil around Çarşamba fan soils of Çumra Plain (about 50 km northwest of Konya province using some contamination assessment methods.

Materials and Methods

Soil samples collection and analysis

The surface soil samples (0 to 20 cm) was collected in the Çumra plain which is covered Çarşamba river sediments. Sediment samples were collected from thirty selected locations. Çumra plain is placed in 50 km south west of Konya Province, turkey. The region's climate is semi-arid. The physicochemical and mineralogical properties of the soils and sediments and the formation and diagenesis of carbonates under the lacustrine environment in the Great Konya Basin were extensively studied by de Ridder (1965), Driessen and de Meester (1969), Driessen (1970), de Meester (1970a,b, 1971), Muller et al. (1972) and Vergouwen (1981). The alluvial plains and fans comprise the sediments of Çarşamba Rivers. The alluvial fans consist of sediments ranging from coarse sand to a heavy clay texture. According to the Konya meteorological station, the long-term records show that the mean annual precipitation is 468 mm, the total evaporation is 975.4 mm, the mean annual temperature is 10.8 _C, and the mean annual soil temperature at 50 cm is 13.1 C (DMI, 1994).

The concentrations of metals (Cd, Pb, Cr, Cu, Ni, U, and Fe) in soil determined by fusion with lithium metaborate (LiBO2) and dilution in a HNO3- HF procedure (Chao and Sanzolone 1992), and the contents were measured by inductively coupled argon plasma (ICP). All procedures were replicated 3 times for each soil sample, and means were reported. Calculating the degree of contamination by a specified heavy metal obliges that the contaminant metal concentration be compared with a reference material (geochemical background). Such reference material should be an uncontaminated substance that is comparable with the studied samples, as reported with Maanan et al. (2014)Nouri, and Haddıouı (2016). By considering Fe as a reference element the enrichment factor for heavy metals were calculated. Enrichment factor (EF), Geoaccumulation index (Igeo), Contamination index (Cf), Pollution index (PI), Pollution load index (PLI), contamination degree (Cd) and Modified contamination degree (mCd) were used as contamination assessment methods. In the study Ni, U, Cu, Pb, Cr and Cd were evaluated.

Results and Discussion

Heavy metal statuses of soils were shown in table1. According to table highest content of Ni concentration is 108.9 ppm while mean value is 69.73. The U content were changed from 3.80 to 1,50 ppm. Cu concentrations were changed between 6.90 and 33,29 and all cu values were under reference value. Pb content ranged between 8 and 23.99 ppm. Pb values also under the background value. Cr contents ranged 62 and 247 ppm. Mean Cr value is upper then reference value. Cd contents are changed between 0.10 and 0.39 ppm and all Cd content smaller than background value Zhang and Liu (2000).

Table 1 Heavy metal distribution of studied soils

	Ni	U	Cu	Pb	Cr	Cd
Min	27,80	1,50	6,90	8,00	62,00	0,10
Max	108,90	3,80	33,29	23,99	247,00	0,39
mean	69,73	2,33	22,36	17,41	133,28	0,23
SD	23,88	0,55	7,16	4,12	54,72	0,08

The pollution index can be used to provide a relative ranking of contamination levels. Table 2 presents the contamination status of metals in the topsoil of the research site. As shown in Table 2 the results showed that the average EF values of Ni, U, Cu, Pb, Cr, Cd were 2.07,2.07, 0.76, 0.94, 1.72, 0.59 respectively. The mean EF values of Cu, Pb, Cr, and Cd were < 2, suggesting relatively minimal enrichment. EF is upper 2 only Ni and U and shown very small enrichment. The mean Igeo values of vary the most but all values have negative value. The result can be

drawn from Table 2 that the Igeo values for all metals are uncontaminated level. When PI values are >1.0, the soils are considered to be contaminated by anthropogenic inputs. The degree of contamination of soils is low (1 < PI) for all elements and only for Ni and the small proportion of samples, which have low (1 < PI ≤ 3) contamination. The average Cf values of Ni, U, Cu, Pb, Cr, Cd were 1.52, 1.46, 0.56, 0.67, 1.22, 0.43 respectively. Cf values moderate (1 < PI ≤ 3) for Ni, U, and Cr and for other metals are low (<1.0).

The degree of contamination varied from 3.51 to 7.01 with a mean of 5.79, which approves that the soils have a low degree of pollution. The revised Hakanson formula was utilized to determine the mCd for all the studied elements (Ni, U, Cu, Pb, Cr, and Cd). The results are shown in Table 2. The values vary from 0.58 to 1.17 with an average 0.97, representing that the investigate site presents a very low ate degree of pollution. In addition to give a comprehensive situation of heavy metals, the integrated pollution load index (PLI) for each sample was evaluated. The results showed that the PLI values of heavy metals in soils ranged from 0.0 to 0.25 with an average of 0.09, also indicating no pollution. Especially, the PLI values of elements in all soil samples were below than 1, showing no to low pollution according to Tomlinson et al. (1980), (Muller, 1969). Zhang et al. (2011).

Table 2 Contamination statuses of metals studied soils

Individual Metal												
	Ni				U				Cu			
	EF	Igeo	PI	Cf	EF	Igeo	PI	Cf	EF	Igeo	PI	Cf
Min	0,88	-1,31	0,37	0,61	1,48	-0,68	0	0,94	0,25	-3,13	0,05	0,17
Max	2,97	0,66	1,45	2,37	3,95	0,66	0	2,38	1,07	-0,86	0,24	0,83
Mean	2,07	-0,08	0,93	1,52	2,07	-0,08	0,0	1,46	0,76	-1,53	0,16	0,56
SD	0,56	0,57	0,32	0,52	0,58	0,33	0,0	0,34	0,20	0,58	0,05	0,18
Individual Metal												
	Pb				Cr				Cd			
	EF	Igeo	PI	Cf	EF	Igeo	PI	Cf	EF	Igeo	PI	Cf
Min	0,44	-2,3	0,03	0,31	1,06	-1,4	0,62	0,57	0,27	-2,99	0,03	0,19
Max	1,44	-0,71	0,08	0,92	3,55	0,59	2,47	2,26	0,85	-1,03	0,13	0,74
Mean	0,94	-1,22	0,06	0,67	1,72	-0,42	1,33	1,22	0,59	-1,88	0,08	0,43
SD	0,23	0,39	0,01	0,16	0,72	0,58	0,55	0,50	0,16	0,51	0,03	0,15

Multi-Metal			
PLI	Cd	mCd	PI total
0	3,51	0,58	0,28
0,25	7,01	1,17	0,69
0,09	5,79	0,97	0,51
0,07	1,05	0,18	0,12

These results indicate that Çumra plain soils are not contaminated by Cd, Cu, Pb, but contamination is minimal for Ni, U and Cr. Considering the geological structure of the region rock formations feeding the Çarşamba River consists of ophiolites and melanges it was explain sources of Ni and Cr. The presence of volcanics in the same region also indicates the source of the uranium. Therefore, the source of the very limited pollution seen in the region is not anthropogenic but natural source.

Conclusions

Different useful methods and indices were employed to evaluate soil pollution and contamination status of soils developed Çarşamba alluvial fan in Çumra plain. According to the results of pollution index (PI), geo-accumulation index (Igeo), enrichment factor (EF), contaminant factor (Cf), Pollution load index (PLI), degree of contamination (Cd) and modified degree of contamination (mCd), based on the averages, heavy metal pollution of metals in soils of study area was not observed considerable level for the studied metals for both individual metals and multi-metal. According to results very low contamination for Ni, U and Cr is caused by natural geological factors related to rock formation of Çarşamba catchment.

Acknowledgements

This study was taken from a research project supported by Selçuk University (S.U.) BAP Office (Coordinating Office of Scientific Research Projects, Project No:11201024). The authors would like to thank ‘‘the S.U.-BAP staffs’’

References

Bello S, Muhammad BG, Bature, B., 2017. Total excess lifetime cancer risk estimation from enhanced heavy metals concentrations resulting from tailings in Katsina steel rolling mill, Nigeria. J Material Sci Eng 6: 338.

Chao, T. T., Sanzolone, R.F., 1992, Decomposition Techniques. Journal of Geochemical Exploration. 106 (44-65).

de Meester, T. (Ed.), 1970a. Soil Map of the Great Konya Basin, Turkey. Agricultural University, Wageningen.de Meester, T. (Ed.) 1970b. Soils of the Great Konya Basin, Turkey. Agric. Res. Rep. 740. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, The Netherlands, 290pp.

de Meester, T., 1971. Highly Calcareous Lacustrine Soils in the Great Konya Basin,Turkey. Agric. Res. Rep. 752. Centre for Agricultural Publishing andDocumentation, Wageningen, 169pp.

de Ridder, N.A., 1965. Sediments of the Konya Basin, Central Anatolia, Turkey. Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology 1, 225–254.

DMI, 1994. Meteorological Bulletin. Turkish State Meteorological Service.

Driessen, P.M., 1970. Soil Salinity and Alkalinity in the Great Konya Basin, Turkey. Agric. Res. Rep., 743. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, 99pp.

Driessen, P.M., de Meester, T., 1969. Soils of the Çumra Area, Turkey. Agric. Res. Rep., 720. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, 105pp.

Homa, J., Niklinska, M., Plytycz B. 2003. Effect of heavy metals on coelomocytes of the earthworm Allolobophorachlorotica. Pedobiologia, 47, 640−645. doi: 10.1078/0031-4056-00239.

Maanan, M., Saddik, M., Maanan, M., Chaibi, M., Assobhei, O. & Zourarah B. (2014). Environmental and ecological risk assessment of heavy metals in sediments of Nador lagoon, Morocco. Ecological Indicators, 48, 616−626. doi:10.1016/j.ecolind.2014.09.034.

Mohamed Nouri *, Abd El Majid Haddioui 2016. Assess Ment Of Metals Con Tamina Tion And Ecological Risk In Ait Ekológia (Bratislava) Vol. 35, No. 1, P. 32–49,

Muller, G. (1969). Index of geoaccumulation in sediments of the Rhine River. Geophysical Journal of the Royal Astronomical Society, 2(3), 108−118.

Muller, G., Irion, G., Forstner, U., 1972. Formation and diagenesis of inorganic Ca–Mg carbonates in the lacustrine environment. Naturwissenschaften 59, 158–164.

Scazzola, R., Avezzu, S., Biancotto, R., Chiamenti, E., Chiozzotto, E., Gerotto, M., Palonta, M., Roiter S. (2003).Assessment of heavy metal background values in the soils of inland coastal areas of Venice, Italy. Ann. Chim.,93, 465−470.

Stafilov, T., Šajn, R., Pančevski, Z., Boev, B., Frontasyeva, M.V., Strelkova L.P. 2010. Heavy metal contamination of topsoils around a lead and zinc smelter in the Republic of Macedonia. J. Hazard. Mater., 175, 896−914. doi: 10.1016/j.jhazmat.2009.10.094.

Tomlinson, D.L., Wilson, J.G., Harris, C.R. & Jeffrey D.W. (1980). Problems in the assessment of heavy-metal levels in estuaries and the formation of a pollution index. Helgol. Meeresunter., 33, 566−575. DOI : 10.1007/BF02414780.

Vergouwen, L., 1981. Salt Minerals and Waters from Soils in Konya and Kenya.Wageningen, 140pp.

Xie Z, Sun Z, Zhang H, Zhai J., 2014. Contamination assessment of arsenicand heavy metals in a typical abandoned estuary wetland-a case study of theYellow River Delta Natural Reserve. Environ Monit Assess 186: 7211-7232

Yan N, Liu W, Xie H, Gao L, Han Y, et al. (2015) Distribution and assessment of heavy metals in the surface sediment of Yellow River, China. J Environ Sci39:45-51.

Zhang, C., Qiao, Q., Piper, J.D. & Huang B., 2011. Assessment of heavy metal pollution from a Fe-smelting plant in urban river sediments using environ-mental magnetic and geochemical methods. Environ. Pollut., 159, 3057−3070. doi: 10.1016/j.envpol.2011.04.006.

Zhang, J. & Liu C.L., 2000. Riverine composition and estuarine geochemistry of particulate metals in China weathering features, anthropogenic impact and chemical fluxes. Estuar. Coast. Shelf Sci., 54, 1051−1070. doi: 10.1006/ecss.2001.0879.These should be to accessible sources.

Determination of the Effects Class A-Pan at 1.00 Irrigation Water Level of Nitrogenous Fertilizer Applications with Fertigation Method on Sugar Beet Yield

Naci DEMİRCİ[1*], Yusuf IŞIK[1], Nihal GÖKSU[1]

[1]Soil, Water and Deserting Control Research Institute, Konya-TURKEY
*Corresponding author: naci.demirci@tarim.gov.tr

Abstract

Konya is ecologically appropriate region for the cultivation of sugar beet (Beta vulgaris L.) which is one of the important industrial plants. Due to the high demand for irrigation water of sugar beet and the limited water resources in the region, drip irrigation system, which is used irrigation water more effectively, has to become widespread and fertigation techniques need to be used in fertilization. In this study, it was aimed to determine the amount of nitrogen fertilizer which should be given to sugar beet grown by using drip irrigation system and fertigation techniques together with irrigation water. The research was carried out between 2013 and 2015 at the Karapınar Research Center, Soil Water and Combating Desertification Research Institute.
Five different nitrogen doses as of 0.0, 8.0, 16.0, 24.0 and 32.0 ppm were applied with irrigation water at 1.00 times more irrigation water level of evaporation from open vessel (Class A-pan). Sugar beet root yields were obtained as 5342, 7911, 9849, 10798 and 10956 kg da^{-1}, respectively, as the average of three trial years. As a result of the regression analysis, the relationship between nitrogen density and sugar beet root yield was found to be statistically significant relative to the 1% possibility limit and it can be seen that this relationship can be expressed by $Y= 5319.5 + 383.3X – 6.48X^2$ According to this, irrigation water has a nitrogen concentration of 29.5 ppm and an optimum nitrogen concentration is 28.9 ppm for the highest yield.

Key Words: Fertigation, sugar beet, nitrogen

Fertigasyon Yöntemiyle Class A-pan 1.00 Sulama Suyu Seviyesinde Azotlu Gübre Uygulamalarının Şeker Pancarı Verimi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

Özet

Konya, ekolojik olarak önemli endüstri bitkilerinden olan şeker pancarı (Beta vulgaris L.), yetiştiriciliği için uygun bir bölgedir. Şeker pancarı yörede uygulanan ekim nöbetinin ana bitkilerindendir. Şeker pancarının sulama suyu isteğinin yüksek, yörede de su kaynaklarının kısıntılı olması, sulama suyunun daha etkin kullanıldığı damla sulama sisteminin yaygınlaşmasını, gübrelemede de fertigasyon tekniklerinin kullanılmasını zorunlu kılmıştır. Bu çalışmada da, damla sulama sistemi ile fertigasyon teknikleri kullanılarak yetiştirilen şeker pancarına, sulama suyu ile birlikte verilmesi gerekli azotlu gübre miktarını tespit etmek amaçlanmıştır. Araştırma 2013-2015 yılları arasında Konya Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü, Karapınar Araştırma Merkezi'nde yürütülmüştür.
Açık kaptan buharlaşmanın 1.00 katı sulama seviyesinde, sulama suyu ile 0.0, 8.0, 16.0, 24.0 ve 32.0 ppm olmak üzere beş ayrı azot dozu uygulanmıştır. Üç deneme yılının ortalaması olarak, sırasıyla 5342, 7911, 9849, 10798 ve 10956 kg da^{-1} olmak üzere şeker pancarı kök verimleri elde edilmiştir. Yapılan regresyon analizi sonucunda, azot yoğunluğu ile şeker pancarı kök verimi arasındaki ilişkinin, istatistik anlamda %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğu ve bu ilişkinin $Y= 5319.5 + 383.3X – 6.48X^2$ eşitliği ile ifade edilebileceği görülmüştür. Buna göre en yüksek verim için sulama suyu azot yoğunluğu 29.5 ppm olup, optimum azot yoğunluğu ise 28.9 ppm olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fertigasyon, şeker pancarı, azot

Giriş

Şeker, tatlandırıcı özelliği yanında yiyeceklerin saklanmasında koruyucu özelliğinin olmasından dolayı, insanoğlunun beslenmesinde yüzyıllardır büyük bir öneme sahiptir. Şekerin en önemli bitkisel kaynakları şeker kamışı ve şeker pancarıdır. Türkiye'de şeker üretiminin hammaddesi büyük çoğunlukla şeker pancarından karşılanmaktadır. Konya, şeker üretimi açısından ülkemiz içinde önemli bir yere sahip olup, şeker pancarı ekim alanlarının yaklaşık %26'sını, üretimin ise %30'unu karşılamaktadır. Şeker pancarı üretimi; bitkisel ve hayvansal üretimin gelişmesine, toprakların fiziki yapıları ve ekolojik dengenin iyileşmesine katkı sağlamakta, kendinden sonra ekilecek ürünlerin verimlerini azami ölçüde arttırmaktadır. Alternatif tarım ürünleri olan ayçiçeğine göre beş, buğdaya göre 20 kat daha fazla istihdam oluşturmaktadır.

Uygun ekolojik koşullar nedeniyle bölgede yoğun şekilde tarımı yapılan şeker pancarının, su tüketimi en yüksek olan bitkilerdendir. Şeker pancarı yetiştirme döneminde yağışların yetersiz kalması, sulama ihtiyacını daha da artırmaktadır. Su kaynaklarının ve tarımın sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi için, şeker pancarı yetiştiriciliğinde, suyun ve gübrenin daha az kullanıldığı ve etkinliğinin arttırıldığı damla sulama sistemi ve fertigasyon teknikleri kullanılmaktadır.

Bitki besin maddelerinin (sıvı veya katı gübrelerin) sulama suyu ile birlikte toprağa uygulanması olan fertigasyon yöntemi, son 20-25 yılda özellikle mikro sulama (damla, mini yağmurlama, mikro-jet v.b.) sistemleri ile çok hızlı bir şekilde gelişerek kullanımı artmıştır. Çünkü sulama suyu ile gübrenin birlikte verilmesi daha yüksek verim ve daha kaliteli ürün alınmasını sağladığı gibi, gübre kullanım etkinliğini de artırmaktadır (Imas, 1999). Ayrıca bu sistem her sulamada gübre uygulama kolaylığı sağlayıp, bitkinin gübreden daha iyi faydalanmasına neden olmaktadır. Ancak damla sulama sistemi ile fertigasyon yönteminin daha da faydalı olabilmesi için, her sulamada verilmesi gerekli azotlu gübre miktarının belirlenmesi gereklidir.

Her bitkide olduğu gibi şeker pancarında da bitki gelişimini ve verim miktarını belirleyen en önemli bitki besin elementi azottur. Şeker pancarının veriminin artırılmasında gübreleme en önemli kültürel faktörlerden biridir. Yüksek şeker pancarı verimine, bütün bitki besin elementlerini dengeli ve yeterli miktarda sağlayan bir gübreleme proğramı ile ulaşılabilir. Optimum verim için gübreleme zamanı, miktarı ve verilme şekli çok önemlidir. İhtiyaçtan fazla verilen azotlu gübreler yaprak/kök dengesini bozarak verimi de düşürmektedir.

Bu çalışma ile Konya yöresinde Class A-pan 1.00 sulama suyu seviyesinde, damla sulama sistemi ile fertigasyon tekniklerini kullanarak yetiştirilen şeker pancarından, optimum verim alınabilmesi için sulama suyu ile her sulamada uygulanması gerekli azotlu gübre miktarını belirlemek amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Konya Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü Karapınar Araştırma Merkezi arazisinde kurulan denemelerde, azotlu gübre kaynağı olarak, %33'lük amonyum nitrat (NH_4) (NO_3) gübresi, tohum olarak da Coyote şeker pancarı çeşidi kullanılmıştır.

Tarla Deneme Metodu

Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak açık kaptan buharlaşmanın (Class A-pan) 1.00 katı sulama suyu seviyesinde 0.0, 8.0, 16.0, 24.0 ve 32.0 ppm olmak üzere beş ayrı azot dozu uygulanarak yürütülmüştür. Denemeler her altı günde bir sulanmış, aynı zamanda azotlu gübre uygulaması da yapılmıştır. Uygulanacak sulama suyu, iki sulama arasındaki açık kaptan buharlaşma miktarına göre, azot ise bu sulama suyu dikkate alınarak hedeflenen konsantrasyona göre ayarlanmıştır.

Deneme süresince iki sulama arasında düşen yağış miktarı belirlenerek, yağışı takip eden ilk sulamada uygulanacak olan gübre miktarı, yağış ve sulama suyu miktarının toplamına göre hesaplanarak, yağışlı geçen yıllarda uygulanan azotlu gübre miktarının kurak yıllara göre daha az uygulanması engellenmiştir.

Denemelerde parsel ölçüleri 8.0m x 3.6m = 28.8 m^2 olacak şekilde sekiz sıraya ekim yapılmış, altı sıra hasat edilerek 6.00 x 2.70 m

boyutlarındaki 16.20 m^2'lik bir alan değerlendirmeye alınmıştır (Şekil 1).

Şekil 1. Deneme alanından görünüm ve hasat

İstatistik Analiz ve Değerlendirmeler

Denemelerden elde edilen şeker pancarı kök verimleri üzerinden varyans analizi yapılarak, deneme konuları arasındaki farklılıklar LSD testi ile kontrol edilmiştir. Toplu değerlendirmede sulama suyu ile farklı yoğunlukta azot uygulamalarının verim üzerine etkilerinin belirlenmesinde $Y= a+bx+cx^2$ eşitliğinden faydalanılmıştır. Eşitliğin a, b ve c parametreleri araştırma bölgesi şartları için hesaplanarak, azotlu gübre ve şeker pancarı kök verimi arasındaki ilişkiler belirlenmiştir (Yurtsever, 1984).

Ekonomik optimum gübre miktarının belirlenmesinde **Eg=Fg-Fm.b/2.Fm.c** eşitliğinden istifade edilmiştir (Aksöz, 1972).

Yukarıdaki eşitliklerde:

Y = Beklenen ürün

a = Kontrol parsellerin ortalama dane verimi

x = Uygulanan gübre miktarı

Eg= Uygulanması gerekli ekonomik gübre dozu

Fg = Dekara gübre maliyeti

Fm= Mahsulün fiyatı

b = Gübrenin linear etkisi

c = Gübrenin kuadratik etkisi

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Deneme Alanının Bazı Toprak Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanının mineral azot kapsamı 14 ppm olup, killi tınlı bünyede kireç bakımından yüksek ve hafif alkali karakterde olan topraklardır. Potasyum bakımından zengin, organik madde ve fosfor bakımından yetersiz durumdadır. Tuzluluk problemi olmayıp demir, mangan ve bakır gibi mikro elementler bakımından yeterli çinko bakımından ise düşük durumdadır. Deneme alanında şeker pancarı verimini önemli derecede etkileyecek mikro element noksanlıkları görülmemiştir.

Sulama Suyu ile Farklı Miktarlarda Azot Uygulamalarının Şeker Pancarı Kök Verimi Üzerine Etkileri

Konya Yöresinde damla sulama ile yetiştirilen şeker pancarına, açık kaptan buharlaşmanın 1.00 katı sulama suyu seviyesinde, farklı yoğunlukta azot uygulamalarının şeker pancarı kök verimine etkilerini belirlemek için, bitkinin gelişme döneminde her parsele 50 mm sulama suyu ve bu miktarda konulara göre yoğunlukta azot vererek gübreli uygulamalara başlanılmıştır. Azotlu gübre uygulama döneminde araştırmanın 1. yılı 761 mm, 2. yılı 691 mm, 3. yılı 631 mm buharlaşma ölçülmüş ve aynı miktarda sulama suyu uygulanmıştır. Sulamaların başlangıç ve bitiş tarihleri arasında ise toplam 1. yıl 820 mm, 2. yıl 740 mm, 3. yıl ise 701 mm buharlaşma ölçülmüştür. Denemelerin ilk yılında altı gün ara ile 14'ü gübreli olmak üzere toplam 16, diğer iki yılda ise 13'ü gübreli olmak üzere toplam 15 kez sulama yapılmıştır.

Sulama suyu ile farklı yoğunlukta azot uygulamalarının şeker pancarı kök verimi üzerine etkilerini belirlemek için üç yıl süre ile yürütülen denemelerden elde edilen şeker pancarı kök verimleri ve ortalama verimler Çizelge 1' de verilmiştir.

Çizelge 1. Yıllara ve deneme konularına göre şeker pancarı kök verimleri (kg da^{-1})

Sulama suyu N miktarı (ppm)	Yıllar									Ortalama
	2013			2014			2015			
	Tekrarlamalar			Tekrarlamalar			Tekrarlamalar			
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
0.0	5697	6197	4623	4648	5740	5302	5438	5259	5172	5342
8.0	9191	8666	7716	7512	7092	7314	7845	7820	8049	7911
16.0	11691	10919	10012	9314	9888	9771	8969	8913	9166	9849
24.0	12444	10722	11104	11030	11012	10567	9839	9993	10475	10798
32.0	13092	11302	10203	11314	11339	10179	10104	10277	10796	10956

Çizelge 1'in incelenmesinden anlaşıldığı gibi, her üç deneme yılında da açık kaptan buharlaşmanın 1.00 katı sulama suyu ile artan miktarlarda azot uygulamalarına bağlı olarak şeker pancarı kök veriminde azalan oranlarda verim artışları olmuştur.

Sulama suyu azot yoğunluğuna bağlı olarak verimde meydana gelen bu artışların istatistik anlamda önemli olup olmadığını kontrol etmek için her üç yılda da şeker pancarı kök verimleri üzerinden varyans analizleri yapılmış ve sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Yıllara göre varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	2013			2014			2015		
	S.D.	F hesap	P	S.D.	F hesap	P	S.D.	F hesap	P
Tekerrür	2	11,17	,0048	2	1,03	,4013	2	3,52	,0799
Konu	4	62,33	,0001*	4	97,91	,0001*	4	330,65	,0001*
Linear	1	210,14	,0001*	1	357,91	,0001*	1	1192,15	,0001*
Kuadratik	1	38,66	,0022*	1	30,01	,0002*	1	120,96	,0001*
Kübik	1	0,03	,8979	1	3,18	,0952	1	3,88	,1783
Kuartik	1	0,89	,6121	1	0,46	,5153	1	5,61	,0823
Hata	8			8			8		
Genel	14			14			14		

*P<%1

Çizelge 2'nin incelenmesinde, sulama suyu ile farklı yoğunlukta azot uygulamalarına bağlı olarak her üç deneme yılında da deneme konularının verimleri arasında %1 ihtimal sınırına göre önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bu farklılıklar artan yoğunlukta azot uygulamalarının şeker pancarı kök verimini artırmasındandır. Ancak deneme konularından elde edilen verimlere ve konular arasındaki verim farklılıklarına bakarak, uygulanması gerekli gübre miktarını belirlemek doğru bir yaklaşım olmaz. Bitkinin gübre ihtiyacını belirlemek için, uygulanan gübre miktarı ile elde edilen verim arasındaki ilişkinin ortaya konması gereklidir. Bu nedenle konu kareler toplamı bir serbestlik dereceli unsurlarına ayrılarak, her üç denemede de linear ve kuadratik etkilerin istatistik anlamda önemli olduğu, diğer etkilerin ise önemsiz olduğu görülmüştür.

Bu sonuçlar, her üç yılda da uygulanan gübre ile şeker pancarı kök verimi arasındaki ilişkinin $Y=a+bx+cx^2$ eşitliği ile ifade edilebileceğini göstermiştir. Eşitliğin a, b ve c parametrelerini belirlemek için ise üç yılın konu ortalamaları (Çizelge 1) üzerinden regresyon analizi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3'de verilen regresyon analizi sonuçlarının incelenmesinden anlaşıldığı gibi sulama suyunun azot yoğunluğu ve şeker pancarı kök verimi arasında istatistik anlamda %1 ihtimal sınırına göre önemli bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Regresyonun linear ve kuadratik etkilerinin önemli bulunması ise, sulama suyunun azot miktarının eşit aralıklar ile artmasına karşılık, şeker pancarı kök veriminin giderek azaldığını göstermektedir. Bu eşitlikte, gübre uygulanmadan alınacak ürün miktarını gösteren a, linear etkiyi gösteren b ve kuadratik etkiyi gösteren c, parsel verimlerinden

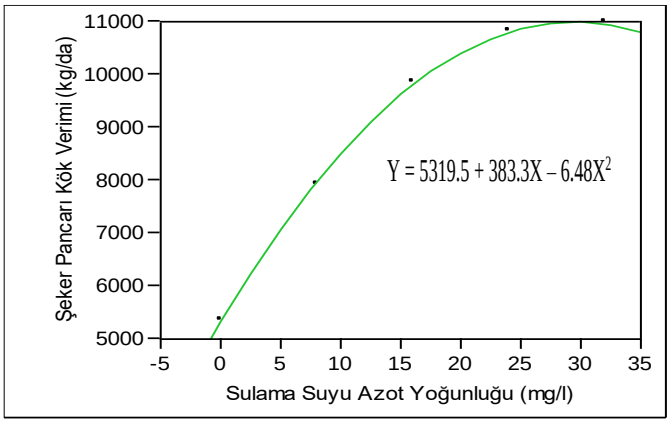
yararlanarak hesaplanmıştır. Buna göre açık kaptan buharlaşmanın 1.00 katı sulama suyu uygulanması halinde, sulama suyu azot yoğunluğu ile şeker pancarı kök verimi arasındaki ilişkinin, **Y = 5319.5 + 383.3X – 6.48X²** eşitliği ile ifade edilebileceği görülmüştür.

Çizelge 3. Regresyon analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F hesap	P
Regresyon	2	22 335 303	11 167 651	3 201,7	
Linear	1	19 923 323	19 923 323	5 711,9	,0156*
Kuadratik	1	2 411 980	2 411 980	691,5	,0014*
Hata	2	6 976	3 488		
Genel	4	22 342 279			

*P<%1

Bulunan bu eşitliğe göre, sulama suyu azot yoğunluğu ile şeker pancarı kök verimi arasındaki ilişki Şekil 2'de verilmiştir. Eşitliğin standart sapması ise 59.1 kg da^{-1} olarak belirlenmiştir.



Şekil 2. Sulama suyu azot yoğunluğu ile şeker pancarı kök verimi arasındaki ilişki

Şekil 2'nin incelenmesiyle de anlaşılabileceği gibi, hiç gübre uygulanmadığı takdirde şeker pancarı kök verimi 5319.5 kg da^{-1} olmaktadır. Sulama suyu ile 4.0 ppm seviyesinde azot uygulanması durumunda, şeker pancarı kök verimi 1429 kg artış göstererek 6748 kg da^{-1}'a yükselmektedir. Uygulanan azot miktarı 8.0 ppm seviyesine artırıldığı zaman, 4.0 ppm uygulamasına göre verim artışı 1222 kg olmakta, verim de 7970 kg da^{-1}'a çıkmaktadır. Azot miktarının 8.0 ppm'den 12.0 ppm'e yükseltilmesinde 1015 kg ilave ürün artışı meydana gelmekte verim de 8985 kg da^{-1} miktarına ulaşmaktadır. Sulama suyu azot miktarının 16.0 ppm seviyesine yükseltilmesinde ise şeker pancarı kök verimi de 807 kg da^{-1} artış göstererek 9792 kg da^{-1}'a çıkmaktadır. Görüldüğü gibi uygulanan azot seviyesi eşit aralıklarda artırılmış olmasına rağmen, üründe meydana gelen artış giderek azalmaktadır. Nitekim azot seviyesinin 20.0 ppm'e yükseltilmesi ile ürün miktarı 601 kg artış göstererek 10393 kg da^{-1} olurken, uygulanan azot seviyesinin 24.0 ppm'e yükseltilmesi ile üründeki artış 392 kg olmakta ve ürün miktarı 10785 kg da-1'a çıkmaktadır. Bu eşitliğe göre sulama suyu ile uygulanan azot miktarının 28 ppm seviyesinde kök verimi 186 kg artış ile 10971 kg da^{-1}'a, 29.5 ppm seviyesinde ise 10986 kg da^{-1} miktarına kadar yükselmektedir. Sulama suyu ile daha yüksek miktarda azotlu gübre uygulamaları üründe ilave bir artışa neden olmamaktadır.

Uygulanan azot seviyesinin eşit aralıklar ile artırılmasında, üründe meydana gelen ilave artışların bir önceki azot seviyesine göre giderek azalması, azot miktarının belirli bir seviyenin üzerinde artırılmasında uygulanan ilave gübreye

karşılık, elde edilen ilave ürün artışının gübre masrafını karşılayıp karşılayamayacağı söz konusudur. Bu nedenle gübreleme yapılırken, uygulanabilecek en yüksek azot miktarı değil, uygulanması gerekli optimum azot miktarı göz önüne alınmalıdır. Ekonomik olarak uygulanması gerekli azotlu gübre miktarının belirlenmesi için gübre ve ürün fiyatının yanında, uygulanan gübreli sulama suyu miktarı ve sulama suyu ile verilen azot miktarının hesaplanması gereklidir. Üç deneme yılında sulama suyu ile azotlu gübre uygulandığı dönemde 694 mm buharlaşma olmuştur. Uygulanacak sulama suyu katsayısı açık kaptan buharlaşmanın 1,00 katı olduğuna göre, üç deneme yılının ortalaması olarak gübreleme döneminde 694 mm sulama suyu uygulanmıştır. Bu durumda, sulama suyu ile 1.0 ppm yoğunlukta azot uygulanması ile dekara uygulanan azot miktarı 0,694 kg olmaktadır. 2016 yılı şeker pancarının 16 polar kg fiyatının 0,21 TL, amonyum nitrat gübresinin fiyatının da 0,90 TL olduğu dikkate alınarak yapılan hesaplamalar sonucunda, sulama suyu ekonomik optimum azot yoğunluğu 28.9 ppm olarak belirlenmiştir.

Sonuçlar

Açık kaptan buharlaşmanın 1,00 katı sulama suyu seviyesinde, beş farklı yoğunlukta azot uygulayarak yürütülen çalışma sonunda, sulama suyu ile farklı yoğunlukta azot uygulamaları şeker pancarı kök veriminde önemli artışlara neden olduğu görülmüştür. Gübreli sulama döneminde üç deneme yılının ortalaması olarak açık kaptan buharlaşma 694 mm olmuş ve aynı miktarda da sulama suyu uygulanmıştır. Deneme sonuçlarının toplu değerlendirilmesinde ise regresyon analiz metodundan faydalanılmıştır.

Sulama suyunun azot yoğunluğu ile verim arasında belirlenen ilişkilere göre, en yüksek şeker pancarı kök verimi sulama suyu azot yoğunluğunun 29.5 ppm seviyesinde elde edilmiştir. Daha yüksek yoğunlukta azot uygulamalarının verimde ilave bir artışa neden olmayacağı, hatta verim kayıplarının ortaya çıkabileceği belirlenmiştir.

Sulama suyunun azot yoğunluğu eşit aralıklarla artırıldıkça, ilave edilen her birim gübreye karşılık, ürün miktarında bir önceki ilave gübre miktarına göre daha az artış olmaktadır. Bu nedenle uygulanan azot yoğunluğu belirli bir miktarın üzerine çıktığında ürün artışına neden olsa bile, bu artış ilave gübre masrafını karşılamaya yeterli olmayabilir. Bu nedenle uygulanan azotlu gübre miktarı ve şeker pancarı kök verimi arasındaki ilişkiler kullanarak yapılan hesaplamalar sonucunda, ekonomik optimum olarak uygulanması gerekli azot miktarı 28.9 ppm olarak belirlenmiştir. Bu miktarda azot uygulaması ise şeker pancarı kök veriminde kontrol parsellerine göre %106 oranında bir artış sağlamıştır.

Görüldüğü gibi, açık kaptan buharlaşmanın 1.00 katı sulama suyu seviyesinde en yüksek şeker pancarı kök verimi 29.5 ppm azot uygulamasından elde edilmiş, ekonomik optimum azot miktarı da 28,9 ppm olarak hesaplanmıştır.

Sonuç olarak, Konya Yöresinde damla sulama ile fertigasyon tekniklerini kullanarak yetiştirilen şeker pancarına optimum verim için sulama suyu ile verilmesi gerekli azot miktarı araştırılmıştır. Şeker pancarına Class A-pan 1,00 sulama suyu seviyesinde, sulama suyu azot miktarının optimum ekonomik 28.9 ppm olması gerektiği saptanmıştır. Bunun üzerinde uygulanan azotun verim ve kaliteye etkisinin, üreticiye ve işletmelere ilave bir katkısının olmayacağı gibi zararının olabileceği belirlenmiştir. Damla yöntemi ile yapılan fertigasyon uygulamaları hem suyun ve hem de bitki besleme bakımından azotun etkinliğini artırmaktadır.

Kaynaklar

Aksöz, İ., 1972. Zirai Ekonomiye Giriş. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Erzurum, Yayın No: 115.

Başar, H., Tümsavaş, Z., Özgümüş, A., Katkat, A.V., 1993. Şeker Pancarının Kök Verimi Üzerine Değişik Azotlu Gübrelerin ve Azot Dozlarının Etkisi Üzerine Bir Araştırma, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10, Bursa, 119-131.

Beyce, Ö., Madanoğlu, K., Ayla, Ç. 1972. Türkiye'de Yetiştirilen Bazı Sulanır Mahsullerin Su İstilakleri. Ankara Merkez Toprak Su Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No: 15, Teknik Yayın No:12.

Carter, J.N., 1982. Effect of Nitrogen and Irrigation Laevels Location and Year on Sucrose oncentration of Sugarbeets in Southern Idaho.,

''Journal of the American Society of Sugar Beet Technologist, vol, 21, no, 3, pp. 286-306.

Ertaş, M. R., 1980. Buğdayın ve Şeker Pancarının Lizimetrelerde Saptanan Su Tüketimleri. Konya Bölge Toprak Su Araştırma Enstitüsü, Genel Yayın No:43, Seri No:3.

Gezgin, S., Hamurcu, M., Dursun, N., 2001. Konya Ovasında Şeker Pancarının Azot ve Fosfor İhtiyacının Belirlenmesi, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(25), 119-131.

Güneş, A., İnan, A., 1995. Azotlu Gübrelemenin Şeker Pancarında Nitrat Birikimi ve Ürün Üzerine Etkisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Dergisi, 1(1), 2730.

Imas, P., 1999. Recent Techniguies in Fertigation Horticultural Crops in Israel. Workshop on Recent Trends in Nutrition Management Horticultural Crops, 11-12 Februaray 1999, Dapoli, Maharashtra, India. P. 15

Işık, Y., 1999. Konya Karaman İlleri Tarım Topraklarının Bazı Özellikleri ve Bitkiye Yarayışlı Mikro Element Kapsamları. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, Konya, 280-287.

İlbaş, A.İ., Yıldırım, B., Arslan, B., 1997. Farklı Formlarda ve Bölünerek Uygulanan Gübrelerin Şeker Pancarında Verim ve Kalite Üzerine Etkisi, Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi, Samsun, 269-273.

Kaçar, B., 1997. Toprak Analizleri (Bitki ve toprağın analizleri II/III). Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları Ankara, No: 3.

Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanabe, F.S., Dean, N.C., 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soil by Extraction with Sodiumbicarbonate. U.S. Dept. of Agr. Cir., Washington, D.C., 939.

Turhan, M., Pişkin, A. 2008. Değişik Bileşimlerdeki Azotlu Gübrelerin ve Farklı Dozlarının Şeker Pancarının Verim ve Kalitesine Etkisi. Türkiye 4.Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, 8–10 Ekim 2008, Konya. Unimat ofset; 204-213.

Tüzüner, A., 1990. Toprak ve Su Analizi El Kitabı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Ankara.

Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, Ankara, Genel Yayın No:121.

Applied to Agriculture Soil Gyttja: Effect on the Atterberg Limits and Some Physical Parameters

Zekeriya KARA[1*], Tuğrul YAKUPOĞLU[2], Sertan SESVEREN[3], Serdar SOLAK[1], Kadir SALTALI[1]

[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Univ., Faculty of Agriculture, Dept. of Soil Sci. and Plant Nutrition-TURKEY
[2]Bozok Univ., Faculty of Agriculture, Dept. of Soil Sci. and Plant Nutrition, Yozgat-TURKEY
[3]Kahramanmaraş Sütçü İmam Univ., Faculty of Agriculture, Department of Biosystems Engineering-TURKEY
*Corresponding author: zkara@ksu.edu.tr

Abstract

Organic materials affect positively the physical properties of the soils. The aim of this study was to investigate the effects of gyttja, a soil conditioner, on some physical properties of clay loam soil structure. Experiment was carried out in greenhouse conditions, and four (% 0, 5, 10 ve 20 w/w) different doses of gyttja with three replications were applied to the soil in plastic pots. After five months of incubation period, the experiment was terminated and organic matter (OM), liquid limit (LL), plastic limit (PL), volume weight (ρb) and coefficient of linear extensibility (COLE) analyzes were performed for each control and test pot. According to the results, decrease in ρ_b and COLE values but increase in PL and LL values were observed in parallel with the increase of the gyttja doses. The effect of gyttja doses on measured variables was found to be significant at P <0.001 level. The averages of the measured variables differed from the Duncan test over the application doses (α = 0.05). Statistically there is no difference dosage between 5 and 10% for LL and ρb, 10 and 20% for PL, and 0 and 5% for COLE. These results indicated that the gyttja can be applied to soils at dosage 5-10% for improvement some physical properties of the soils.

Key Words: Gyttja, soil, physical properties, improvet

Giriş

Toprak düzenleyicisi olarak kullanılan gidya, leonardit gibi organik materyallerin kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Dünyanın bir çok yerinde yapılan araştırmalarda organik düzenleyicilerin toprakların fiziksel özellikleri üzerinde önemli etkileri olduğu görülmüştür (Olsen ve ark., 1970; Sommerfieldth and Change, 1985). Toprak organik maddesi, strüktürel stabiliteyi etkilediği kadar toprakların fiziksel özelliklerini de etkilemektedir**.** Özellikle toprakta suyun tutulması, hareketi ve kıvam indeksleri üzerine organik madde kapsamının doğrudan etkisi bulunmaktadır. Organik madde topraklarda infiltrasyonu artırarak yüzey akışı azaltması, ağır bünyeli topraklarda toprağın daha kolay tava gelmesinde yardımcı olması, toprağı makro ve mikro besin elementi miktarı bakımından zenginleştirmesi, yapısal stabiliteyi iyileştirmesi ve devamlılığını sağlaması açısından son derece önemlidir (Harmankaya, 1999). Tarımsal faaliyetlerin sürdürülmesi, bitkilerden verimli ürünlerin elde edilmesi diğer koşuların yanında önemli derecede toprakların fiziksel özellikleri ile ilişkilidir. Toprakların fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesinde ve sürekliliğini sağlamada en fazla başvurulan yöntem ise topraklara organik düzenleyicilerin ilavesidir (Bender ve ark., 1998). Türkiye tarım topraklarının organik madde içeriği birçok bölgede düşük olup özellikle Orta Anadolu'da % 1 civarındadır (Gezgin ve ark., 2001). Bu nedenlerle organik kökenli atıkların ülkemiz topraklarına düzenleyici materyal olarak uygulanması önem arz etmektedir. Bunlar içerisinde rezervi bol ve ucuz olan organik kökenli materyallerden birisi de gidyadır.

Gidya; eski göl tabanlarında organik ve mineral maddelerin karışımı ile oluşmuş, rengi açık griden kahverengimsi-siyaha kadar değişen, içerisinde gölde yaşamış canlıların fosillerini içeren organomineral bir materyaldir (Saltalı, 2015). Gidyanın organik madde içeriği genellikle % 40-50 arasında, kireç içeriği ise %

30-35 civarında değişmektedir (Saltalı, 2015). Afşin-Elbistan Kömür Havzasında A ve B santrallerinde tarımsal amaçla kullanılabilecek gidya rezervinin yaklaşık 1.8 milyar ton olup yeni üretime açılacak alanlar ile bu rakamın 4.8 milyar ton olduğu rapor edilmiştir (Kadıoğlu ve ark., 2015).

Bu çalışmanın amacı, % kireç içeriği düşük killi tın bünyeli toprağa düzenleyici olarak farklı dozlarda uygulanan gidyanın, belirli bir inkübasyon periyodunun sonunda, toprakların likit limit (LL), plastik limit (PL), doğrusal uzama katsayısı (COLE) ve hacim ağırlığı (ρ_b) üzerine etkisini araştırmaktır.

Materyal ve Metot

Araştırmada kullanılan killi tın (CL) bünyeli ve % kireç içeriği düşük toprak kullanılmıştır. Çalışma konusu toprağın bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi, toprak killi tın bünyeli olup organik madde içeriği düşük, nötral reaksiyonlu ve hacim ağırlığı yüksektir. Bu çalışmada organik kökenli malzeme olarak Afşin-Elbistan termik santrali kömür sahasından alınan gidya kullanılmış olup bu materyalin bazı kimyasal analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiş olup, toprağa uygulanan gidyanın organik madde içeriği % 39.12 ve kireç içeriği % 37.15'dir.

Çizelge 1. Deneme konusu toprağın bazı fiziksel- kimyasal analiz sonuçları

Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	Tekstür Sınfı	OM (%)	pH	$CaCO_3$	ρ_b (g cm^{-3})
33	21	44	CL	2	6.85	0.52	1.39

OM: Organik madde, $CaCO_3$: Toplam kireç, ρ_b: Hacim ağırlığı

Çizelge 2. Gidyanın bazı kimyasal özellikleri

OM (%)	*pH	*$EC_{25°C}$ (dS m^{-1})	$CaCO_3$ (%)
39.12	7.32	1.77	37.15

*pH ve $EC_{25°C}$ değerleri 1/10 (w/v) toprak su süspansiyonunda okunmuştur.

Denemenin Kurulması ve Yürütülmesi

Denemede kullanılmak üzere araziden alınan toprak örneği atmosfer koşullarında gölgede kurutuldu ve ezilerek 4 mm'lik elekten geçirildi. Deneme topraklarına kuru ağırlık esasına göre (% 0, 5, 10 ve 20, w/w) gidya uygulandı ve toprak ile karıştırıldı. Uygulanan gidyanın standardizasyonunu sağlamak ve topraktaki etkisini erkene çekmek için materyal uygulanmadan önce 1 mm'lik elekten geçirildi. Hazırlanan denet ve karışımlar plastik saksılara konuldu ve tarla kapasitesi nem seviyesine kadar sulandı. Periyodik olarak yapılan ağırlık ölçümleri ile saksıdaki nem kaybı belirlendi ve nem seviyesi tarla kapasitesinin %50'sinin altına düştüğünde saksılar tekrar sulanarak tarla kapasitesine getirildi. Sulamada sera ünitesinde yer alan sulama suyu kullanılmıştır. Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak sera ortamında yürütülmüştür.

Toprak Analizleri

Deneme sonrası toprakların organik madde kapsamları 100 µm'den geçirilen örneklerin H_2SO_4 ile yaş yakılması ve $FeSO_4$ ile geri titre edilmesi yoluyla belirlenmiştir (Kacar, 1994). Toprakların LL değerleri Casagrande aleti kullanılarak, PL değerleri ise nemli toprağın 3 mm'lik iplikçiler haline getirilmesinden sonra dağılmaya başladığı anda sahip olduğu nem miktarına göre belirlenmiştir (Sowers, 1965). Toprakların COLE değerleri doygunluktan biraz daha az nem düzeyinde iken balçıklaştırılan topraktan, bir şırınga yardımı ile elde edilen 1 cm çapında ve 6-10 cm uzunluğundaki çubukların, vazelin sürülmüş bir yüzey üzerinde 48 saat süre ile atmosfer koşullarında kurutulduktan sonra uzunluklarının ölçülmesi ve ıslak çubuk uzunluğu il ekuru çubuk uzunluğu arasındaki fakın kuru çubuk uzunluğuna oranlanmasıyla hesaplanmıştır (Schafer ve Singer, 1976). Toprakların hacim ağırlığı 100 cm^3'lük çelik silindirler ile alınan bozulmamış toprak örnekleri kullanılarak belirlenmiş ve fırın kuru ağırlık esasına göre ifade edilmiştir (Black, 1965).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Deneme sonunda ölçülen değişkenlerin (Organik Madde, Likit Limit, Plastik Limit,

Hacim Ağırlığı ve COLE) tanımlayıcı istatistiğine bakıldığında organik madde %1.94-11.92, likit limit % 47.2-58.2 plastik limit % 29-39.9, hacim ağırlığı 1.26-1.40 ve COLE 0.10-0.161 arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 3). Topraklara gidya uygulama dozuna bağlı olarak toprakların OM içeriği istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.001$) artmıştır. Bu durum uygulanan gidyanın organik madde içeriğinin yüksek (% 39.12) olmasından kaynaklanmaktadır. Gidya konusunda yapılan araştırmalarda uygulama dozuna bağlı olarak toprakların OM içeriğinin arttığı rapor edilmiştir (Torun, 2009; Saltalı ve Yıldırım, 2016).

Uygulanan gidya artışına bağlı olarak en yüksek hacim ağırlığı ve COLE değeri gidyanın uygulanmadığı kontrol saksısında görülürken, en düşük hacim ağırlığı ve COLE değeri ise %20 gidya uygulanan saksıda görüldü. Araştırmada elde edilen bulgura göre, gidya artışına bağlı olarak toprakların organik madde miktarı önemli ölçüde artış göstermiştir. Toprakların OM içeriğindeki artış hacim ağırlığının ve COLE değerinin azalmasına neden olduğu düşünülmektedir. Toprak kalitesi açısından değerlendirildiğinde hacim ağırlığı düşük olan topraklar daha kaliteli ve fiziksel özellikleri tarımsal açıdan daha iyidir. Kılıç ve ark., (2002) organik materyal olan tütün tozu uygulaması ile toprakların organik madde içeriğinin arttığını ve hacim ağırlığının azaldığını bildirmişlerdir. COLE değeri toprakların doğrusal uzama katsayısının bir göstergesi olup 0.079-0.233 arasında değişmekte olup COLE değeri büyüdükçe topraklarda yapışkanlık artmakta yani toprakların fizik özellikleri bozulmaktadır. Bu çalışmada 0.10-0.161 arasında değişmiştir (Çizelge 3, Şekil 1).

Çizelge 3. Ölçülen değişkenler için tanımlayıcı istatistikler

Değişken	N	En düşük	En yüksek	Ortalama	Std. Hata
OM	12	1.94	11.92	6.6567	1.12797
LL	12	47.2	58.2	51.625	1.0200
PL	12	29.0	39.9	34.108	1.0102
Pb	12	1.26	1.40	1.3417	0.01364
COLE	12	0.10	0.161	0.13567	0.005386

OM: Organik madde, LL: likit limit, PL: Plastik limit, ρ_b: Hacim ağırlığı, COLE: Doğrusal uzama katsayısı.

İstatistiksel olarak değerlendirildiğinde (Çizelge 4), gidya uygulamasına bağlı olarak COLE değeri düşse de % 0 ve %5 gidya uygulaması aynı grupta yer aldı, diğer uygulamalar ise farklı gruplarda yer aldı. Bu sonuçlara göre gidya uygulama dozu arttıkça COLE değeri azalma gösterdi. Yakupoğlu ve Özdemir (2006), topraklara organik atık materyali uygulamasına bağlı olarak COLE değerinin önemli düzeyde azaldığını rapor etmiştir. Toprakların plastik limit ve likit limit değerleri de gidya uygulama dozuna bağlı olarak istatistiksel olarak önemli düzeyde artış göstermiştir (Çizelge 3, Şekil 1).

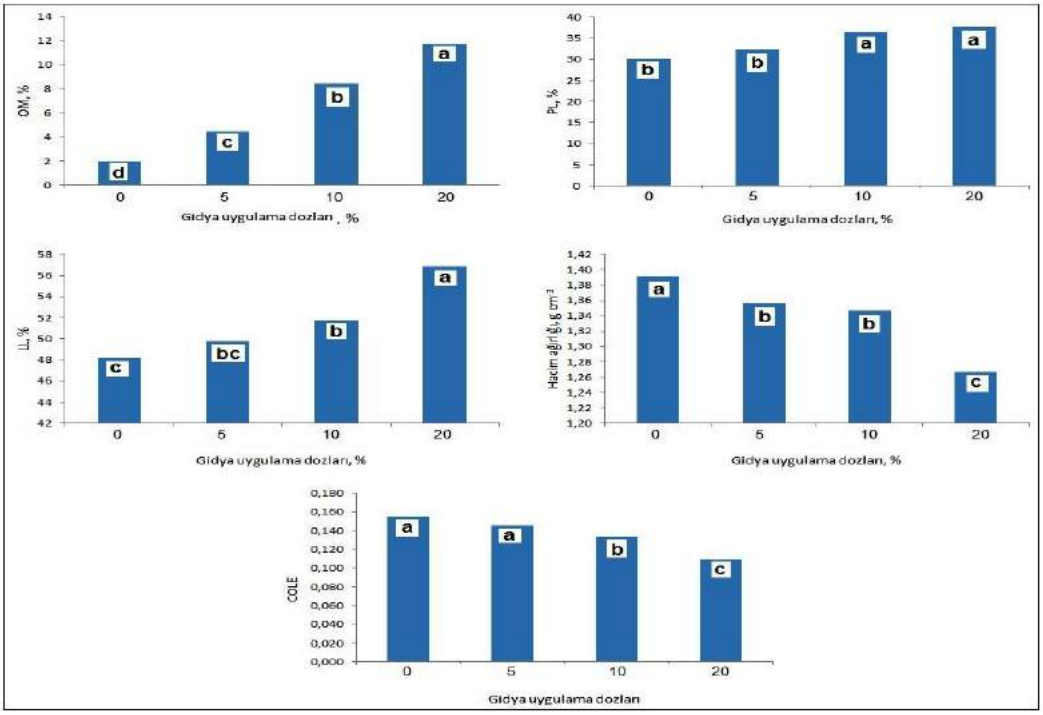
Toprakların LL değeri; toprakların organik madde içeriği, mineralojik bileşime ve parçacıkların yük yoğunluğuna bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Araştırmada toprakların LL değeri gidya uygulama dozuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde ($P<0.001$) artış gösterdi. Bu çalışmada, gidya uygulama dozuna bağlı olarak toprakların PL değeri arttı, ancak, %0 ve 5 gidya uygulama dozu ile %10 ve20 uygulama dozu aynı grupta yer aldı. Toprakların organik madde miktarı artıkça, LL ve PL değerlerinin arttığını bildirmiştir (Bahtiyar, 1981). Farklı bir çalışmada, organik atık materyali uygulamasına bağlı olarak LL ve PL değerlerinin arttığı ve erozyona duyarlılığın azaldığı bildirilmiştir (Yakupoğlu ve Özdemir, 2006).

Çizelge 4. Ölçülen değişkenlere ait ANOVA sonuçları

Değişken	KT	SD	KO	F	P
OM	167.839	3	55.946	4169.916	0.000
LL	125.929	3	41.976	29.423	0.000
PL	115.516	3	38.505	16.049	0.001
Pb	0.023	3	0.008	58.750	0.000
COLE	0.003	3	0.001	25.589	0.000

KT: Kareler toplamı, SD: Serbestlik derecesi, KO: Kareler ortalaması, F: Hesaplanan F değeri, P: Önemlilik

Ölçülen değişkenlerin ortalamaları uygulama dozları üzerinden Duncan testine göre önemli farklılık göstermiştir (α= 0.05). Toprağın LL ve ρ_b değerleri için % 5 ve 10 dozu arasında, PL değeri için % 10 ve 20 dozu arasında, COLE değeri için ise % 0 ve 5 dozu arasında istatistiksel bakımdan herhangi bir fark bulunmamıştır (Şekil-1).



Şekil 1. Gidya uygulamalarının toprağın organik madde kapsamıında ve bazı fiziksel özelliklerinde meydana getirdiği değişimler ve ortalamaların Duncan testi ile karşılaştırılması (α= 0.05)

Sonuçlar

Bu çalışma sonucunda, uygulanan gidya uygulama dozuna bağlı olarak toprakların, hacim ağırlığı (ρ_b) ve doğrusal uzama katsayısı (COLE) azaldı, % organik madde (OM) içeriği, likit limit (LL) ve plastik limit (PL) değerleri artış gösterdi. Bu sonuçlar topraklara uygulanan gidyadan dolayısıyla içerdiği organik maddeden kaynaklanabilir. Elde edilen veriler ışığında, fiziksel olarak sorunlu, ağır tekstürlü toprakların sıkışmanın ve konsolidasyonun önüne geçmek için gidya kullanılabilir. Böylece ince tekstürlü toprakların özellikle kök bölgesinde iyi bir hava-su dengesi sağlanabilir. Kireç içeriği düşük toprakların, organik madde içeriğini artırmak ve toprak kalitesini iyileştirmek için gidya uygulamaları önerilebilir.

Kaynaklar

Bahdiyar, M., 1981, Çöp kompostu miktar ve çeşitlerinin orta ağır ve hafif toprakların bazı fiziksel özelliklerine üzerine bir araştırma. Atatürk üniv. Zir. Fak.toprak ilmi., Erzurum. (20-109)

Bender, D., Erdal, İ., Dengiz, O., Gürbüz, M., Tarakçıoğlu, C., 1998. Farklı Organik Materyallerin Killi Bir Toprağın Bazı Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkileri. International Symposium On Arid Region Soil. 21-24 September, Menemen-İzmir-Turkey.

Between Soil and Water Characteristics. Boron in Plant and Animal Nutrition. Edited by Goldbach et al., Kluwer Academic/ Plenum Publishers, New York.

Black CA (1965). Methods of Soil Analysis. Part 1 and 2. Physical and Mineralojical Properties, Including Statistics of Measurement and Sampling; Chemical and Microbiological Properties. Agronomy, Inc., Publisher Madison, 1572, Wisconsin, USA.

Harmankaya, M., 1999. Farklı Organik Artıkların Yalın veya Mineral Gübre İle Beraber Uygulanmasının Toprağın Verim Potansiyeline Etkisi. SÜ. Fen Bil.Enst. Toprak ABD Y.L. Tezi, Konya. 65s.

Gezgin S, Dursun N, Hamurcu M, Harmankaya M, Onder M, Sade B, Topal A, Soylu S, Akgun N, Yorgancılar M, Ceyhan E, Ciftci N, Acar B, Gultekin İ, Isık Y, Seker C, Babaoğlu M. 2001. Boron Content of Cultivated Soils in Central-Southern Anatolia and its Relationship with Soil Properties and Irrigation Water Quality. In: Goldbach H.E. et al. (eds). Boron in Plant and Animal Nutrition. Springer, Boston, MA

Kadıoğlu,Y. K., Namlı, A., Kadıoğlu,S., Kılınç, C.Ö., Akça, M.O. 2015. EÜAŞ Afşin-Elbistan Havzası Linyit İşletmesinin Havza Araştırılmasının Jeolojik ve Jeofizik Yöntemlerle Organik ve İnorganik Bileşenlerin Belirlenmesi (Tanım-Tespit-Etüt) . IV. Toprak ve Su Kaynakları Kongresi Kongresi,1-4 Eylül, K.Maraş.

Kılıç, K., Saltalı, K., Sürücü, A.K. 2002. Tütün Tozu Uygulamas›n›n Alkali Topraklar›n Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerine Etkileri. Turk J. Agric. For., 26 (2002) 87-91

Olsen, P. J., Hensler, R. J., Attoe, O.J., 1970. Effects of Manure Application. Aeration and Soil Science Society of America Journal Proceeding, 34. 222- 225.

Saltalı, K. 2015. Tarımda Toprak Kalitesi İçin Gidya Kullanımı. Türkiye Doğal Beslenme ve Yaşam Boyu Sağlık Zirvesi**.** Özet Kitap. 20-23 Mayıs 2015, Bilecik, Türkiye.

Saltalı, K., Yıldırım Ö.F. 2016. Kuru Koşullarda Çerezlik Ayçiçeği (Helianthus annuus L.) Yetiştiriciliğinde Gidya Uygulamasının Bazı Toprak ve Bitki Özelliklerine Etkisi. KSÜ Doğa Bil. Dergisi, 19(1):84-90, 2016

Sommerfieldt, T.G., Chang, C., 1985. Changes in Soil Properties Under Annual Applications of Feedlot Manure and Different Tillage Practices. Soil Sci. Soc. Am. J. 49, 983-987.

Sowers G F (1965). Consistency. Methods of Soil Analysis. Part I. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin U.S.A.

Schafer W M, Singer M J (1976). A new method of measuring shrink-swell potential using soil pastes. Soil Sci. Soc. Am. J, 40: 805-806.

Yakupoğlu, T., Özdemir, N. 2006. Erozyona Uğramış Topraklarda Organik Atık Uygulamalarının Bazı Mekaniksel Özelliklere Etkisi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 21(2):173-178.

Relationship Between Some Soil Properties and Erodibility of Agricultural Lands Close the Suphan Mountain

Zekeriya KARA[1*], Tuğrul YAKUPOĞLU[2], Ekrem BALLI[1], Kadir SALTALI[1]

[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Univ., Faculty of Agriculture, Dept. of Soil Sci. and Plant Nutrition-TURKEY
[2]Bozok Univ., Faculty of Agriculture, Dept. of Soil Sci. and Plant Nutrition, Yozgat-TURKEY
*Corresponding author: zkara@ksu.edu.tr

Abstract

Physical, chemical and mineralogical properties of volcanic soils differ from other soils. In this study, some physical properties of agricultural lands between Süphan Mountain and Bulanik (Mus-Turkey) province were investigated to understand erodibility characteristics. For this purpose, 30 representative samples were taken from 15 point and two depths, the top (0-30) and the bottom (30-60), of soil. The results showed that samples near the surface (0-30) of soils were varied between 13-41.4% clay, 56-58.4% sand, 1.41-4.10% organic matter content, 28.1-80.6% aggregate stability and 3.22-18.54% dispersion ratio. While samples of lower depth (30-60) of soil, values were varied between 5.5-38.6% clay, 34.1-84% sand, 0.73-4.05% organic matter content, 32.7-83.6% aggregate stability and 6.36-22% dispersion ratio. The aggregate stability of surface soils showed a positive correlation with organic matter ($R^2 = 0.74$) and a negative correlation with dispersion ratio (R^2= 0.59) variables. The aggregate stability of lower depth soils showed a negative correlation with dispersion ratio (R^2= 0.73) and sand (R^2= 0.82) variables. Although the surface soils are slightly textured, the high stability of the aggregate may be due to the influence of organic matter, clay content and oxide compounds in the soil.

Key Words: Aggregate, Erodibility, Parent material, Soil

Süphan Dağı Civarındaki Tarım Arazilerinde Aşınabilirlik ve Bazı Toprak Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Özet

Volkanik kökenli toprakların fiziksel, kimyasal ve mineralojik özellikleri diğer topraklardan farklılık göstermektedir. Bu çalışmanın amacı, volkanik Süphan Dağı ile Muş-Bulanık ilçesi arasında kalan tarım topraklarının bazı fiziksel özellikleri ile aşınabilirlik göstergeleri arasındaki ilişkilerin belirlemektir. Toprak örnekleri iki farklı derinlikten (0-30 ve 30-60 cm) olmak üzere 15 noktadan toplamda 30 adet alınmıştır. Yüzey topraklarının kil içeriği % 13-41.4, kum içeriği % 56-58.4, organik madde kapsamı % 1.41-4.10, agregat stabilitesi % 28.1-80.6 ve dispersiyon oranı % 3.22-18.54 arasında değişim göstermiştir. Toprakların 30-60 cm derinliğinde kil içeriği % 5.5-38.6, kum içeriği % 34.1-84, organik madde kapsamı % 0.73-4.05, agregat stabilitesi % 32.7-83.6 ve dispersiyon oranı % 6.36-22 arasında değişmektedir. Yüzey toprakların agregat stabilitesi organik madde ile pozitif ($R^2 = 0.74$), dispersiyon oranı ile negatif ($R^2 = 0.59$) bir ilişki göstermiştir. Alt toprakta ise agregat stabilitesi ile dispersiyon oranı ($R^2 = 0.73$) ve % kum içeriği ile ($R^2 = 0.82$) arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Yüzey topraklar hafif tekstürlü olmasına rağmen agregat stabilitesinin yüksek olması, toprak organik maddesi, kil içeriği ve oksit bileşiklerinin etkisinden kaynaklanmış olabilir.

Anahtar Kelimeler: Aşınabilirlik, Agregat, Ana Materyal, Toprak

Giriş

Toprak yönetiminde, toprağı oluştuğu yerde işlenmesi ve korunmasına yönelik çalışmalar önemli bir yer tutmaktadır. Üretimin artırılabilmesi için üretim düşüklüğüne yol açan tedbirlerin iyi anlaşılması ve buna göre tedbir

alınması gerekmektedir (Lal, 2015). Dünya ve ülkemizde artan nüfusla birlikte insanların bilinçsizce toprak kullanımını hızla artırmıştır. Erozyonu hazırlayan ve hızlandıran nedenlerin başında insan gelir. Çok önemli bir doğal kaynak olan toprak, bilinçli kullanılmadığında rüzgar ve su etkisiyle aşınıp taşınmakta ve toprak kalitesi hızla düşmektedir. Doğal toprak oluşum hızının (T) hızlandırılmış erozyon hızından (E) çok düşük kaldığı durumlarda (T<E) toprak kayıpları oluşmakta, toprakların sürdürülebilirliğinin durumu olan T=E koşulu oluşmamaktadır (Erpul ve Saygın, 2012). Erozyon sadece toprak kaybı olmayıp aynı zamanda açlık ve çölleşme ile birlikte bir dizi sosyal ve ekonomik çıkmazları beraberinde getiren tehlikeli bir olaydır. Tarım topraklarında meydana gelen kayıplarda en önemli sebeplerin başında toprak strüktürel stabilitenin zayıflaması, buna bağlı olarak toprak aşınımının artması gelmektedir.

Toprakların strüktürel dayanıklılığını belirleyebilmek için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Toprak aşınımının değerlendirilmesinde agregat stabilitesi, dispersiyon oranı ve erozyon oranının rahatlıkla kullanılabileceği birçok çalışmada rapor edilmiştir (Kumar ve Singh, 2007; Yakupoğlu ve Demirci, 2013). Toprakların tekstürü (% kil, % silt ve % kum), strüktürü ve organik madde içeriği toprakların aşınabilirlikleri üzerine etkileri temel faktörlerdir (Antal, 1994). Toprak suyunun tutulması, mikro canlıların faaliyetleri ve bitki besin elementlerinin toprak tarafından tutulması gibi özellikler toprak strüktürü ile doğrudan ilişkilidir. Sürekli ve bilinçsizce yapılan toprak işlemelerde organik maddenin ciddi bir şekilde azalmasına ve buna paralel olarak toprak strüktürünün bozulmasına neden olmaktadır. Bütün bunların sonucu olarak toprakların kalitesinde ve veriminde düşüşler olmaktadır.

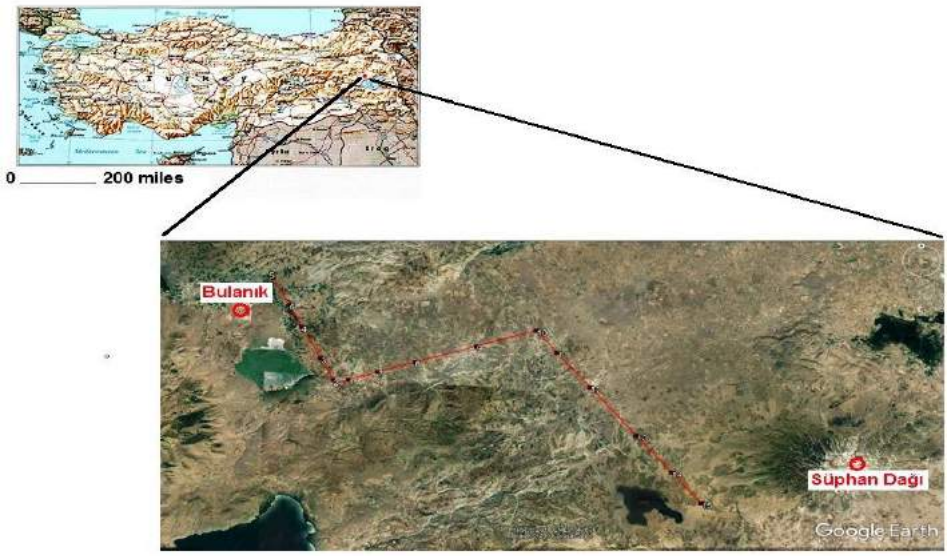
Süphan dağı volkanik materyalleri miyosen yaşlı denizel kireçtaşları ve Pliyosen-Pleyistosen yaşlı karasal ve gölsel sedimentler üzerine yayılmıştır. Yapılan çalışmalarda, bölgede bazaltik, bazaltik trakiandezitik, trakiandezitik, trakitik, dasidik, ve riyolitik karaktere sahip volkanik kökenli kayaçların olduğu rapor edilmiştir (Özdemir, 2011). Süphan dağında en son patlamanın yaklaşık 10 000 yıl önce olduğu ve bazik bileşimli yapı gösterdiği vurgulanmıştır (Yılmaz ve ark. 1998).

Süphan dağının batı yönünde, dağdan itibaren eğim azalan bir seyir izlemektedir. Süphan dağı volkanik ana materyali üzerinde oluşmuş toprakların özelliklerinin belirlenmesi ve erozyona duyarlılık parametrelerinin araştırılması bölgede toprak kalitesinin sürdürülebilmesi için önem arz etmektedir. Bu çalışmanın amacı, Doğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan Süphan dağı ve Muş iline bağlı Bulanık ilçesi arasında yer alan tarım arazilerinin aşınım göstergeleri ile bazı temel toprak özellikleri arasındaki ilişkileri ortaya koymaktır.

Materyal ve Metot

Çalışma Sahasının Konumu

Bu çalışma, Doğu Anadolu bölgesinde bulunan Süphan Dağı ile Muş iline bağlı Bulanık ilçesi arasında yer alan tarım arazileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma sahası olarak planlanan alan European 1950 datum sistemine göre 266585m - 300503m E boylamları ve 4331576m - 4307450m N enlemleri arasında yer almaktadır. Örnekleme noktalarının Google Earth üzerinde gösterimi Şekil 1'de ve toprak örneklemesi yapılan noktaların koordinatları Çizelge 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. Çalışma alanının yer buldur haritası ve örnekleme hattı

Çizelge 1. Toprak örneklemesi yapılan noktaların koordinatları (UTM, Euro 50)

Örnek No	N	E
1	4320877	272531
2	4320867	271316
3	4323128	270329
4	4326400	268796
5	4331576	266585
6	4328745	267844
7	4321605	274948
8	4322460	277959
9	4323911	283017
10	4325373	287929
11	4323050	289558
12	4319400	292095
13	4314372	295631
14	4310615	298267
15	4307450	300503

Örnekleme ve Toprak Analizleri

Toprak örnekleri Süphan Dağı'nın batı yönünden Bulanık ilçesine doğru Şekil1'de gösterilen hat üzerindeki 15 noktadan, iki farklı derinlikten (0-30 ve 30-60 cm) alınmıştır. Analize hazır hale getirilen toprakların organik madde içeriği modifiye edilmiş Walkley-Black yaş yakma yöntemiyle, toplam kireç içeriği Scheibler kalsimetresi kullanılarak belirlenmiştir (Kacar, 1994). Bünye analizi, Bouyoucos yöntemine göre yapılmıştır (Demiralay, 1993). Toprakların agregat stabilitesi, 1-2 mm büyüklüğündeki hava kuru agregatların 0.25 mm'lik elekten su içerisinde belirli bir süre ve frekansta elenmesiyle belirlenmiştir (Kemper ve Rosenau, 1986). Dispersiyon oranı, süspansiyonda disperse edilmeden ölçülen silt+kil değerinin mekanik analizde ölçülen silt+kil değerine oranlanmasıyla hesaplanmıştır (Lal, 1988).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Toprakla erozyona karşı duyarlılıkları bakımından önemli ölçüde farklılık gösterirler. Bunun en temel nedenlerinden birisi strüktürel ünite büyüklüğü ve stabilitesindeki farklılıktır. Toprak strüktürü, toprakların fiziko-kimyasal bozunumu açısından önemli bir faktördür. Araştırma alanı topraklarının, bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarına ait tanımlayıcı istatistikler Çizelge 2'de verilmiştir. Yüzey

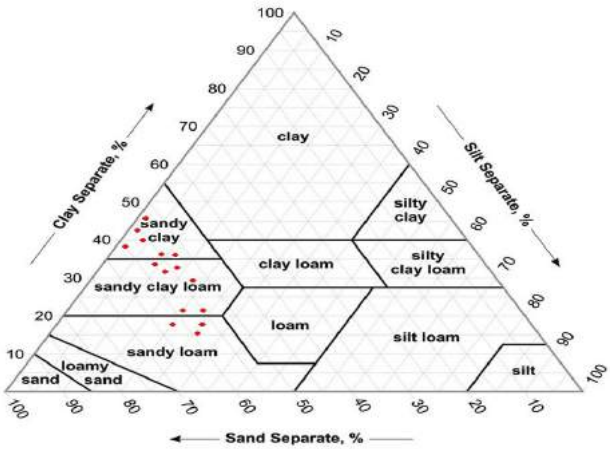
toprakların, ortalama olarak kil içeriği % 29.76, kum içeriği % 57, organik madde içeriği (OM) % 2.48, agregat stabilitesi (AS) % 53.12 ve dispersiyon oranı (DO) % 7.84 olarak belirlenmiştir. Alt toprakta ortalama kil içeriği % 19.61, kum içeriği % 59, OM kapsamı % 2.18, AS değeri % 56.5 ve DO değeri % 13.91 bulunmuştur.

Toprakların bünye sınıfı standart tekstür üçgeni üzerinde Şekil 2'de sunulmuştur. Adı geçen şekilde görüldüğü gibi yüzey toprakların hepsi hafif ve orta tekstürlü sınıflarda (kumlu kil, kumlu killi tın, kumlu tın) yer almakla beraber, toprakların ortalama agregat stabiltesi % 54'tür. Yüzey toprakların kum içeriğinin yüksek olmasına karşın toprakların stabil bir yapı göstermesi, kil (ort. % 30) ve organik maddenin (ort % 2.5) stabiliteyi artırdığını şeklinde yorumlanabilir. Toprakların kil miktarı % 10-15'i geçtiğinde agregasyon oluşumunun başladığı bildirilmiştir (Laws, 1954). Organik madde toprak parçacıklarını birleştirerek agregasyonda önemli rol oynamaktadır (Zhang ve ark., 2005). Farklı miktarlarda kil içeriğine (% 23, 30, 34 ve 37) sahip topraklara uygulanan organik madde sonucunda toprakların agregat stabilitesinin, artan kil içeriğine bağlı olarak artış gösterdiğini rapor edilmiştir (Wagner vd., 2000).

Çizelge 2. Üst ve alt toprak için ölçülen değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler

Derinlik	Değişken	Tanımlayıcı istatistikler				
		N	En düşük	En yüksek	Ortalama	Standart hata
0-30 cm	Kil, %	15	13.0	41.4	29.767	9.5067
	Silt, %	15	2.5	28.5	13.233	8.8199
	Kum, %	15	56.0	58.4	57.007	0.8198
	pH	15	6.17	7.74	7.2493	0.44336
	Tuz, %	15	0.01	0.130	0.0700	0.03317
	Toplam $CaCO_3$, %	15	0.48	19.78	4.4800	5.60366
	OM, %	15	1.41	4.10	2.4800	0.88002
	AS, %	15	28.1	80.6	53.123	14.2936
	DO, %	15	3.22	18.54	7.8453	4.79561
30- 60 cm	Kil, %	15	5.5	38.6	19.613	9.6678
	Silt, %	15	6.4	32.2	21.387	8.3031
	Kum, %	15	34.1	84.0	59.000	16.6011
	pH	15	6.39	7.77	7.3013	0.42556
	Tuz, %	15	0.02	0.140	0.0693	0.03595
	Toplam $CaCO_3$, %	15	0.94	21.23	5.2307	5.86308
	OM, %	15	0.73	4.05	2.1880	0.89860
	AS, %	15	32.7	83.6	56.541	15.4353
	DO, %	15	6.36	22.00	13.9133	5.74205

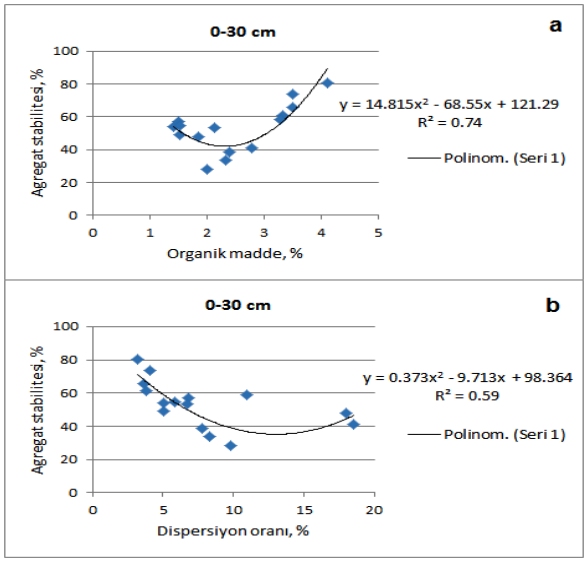
OM: Organik madde, AS: Agregat stabilitesi, DO: Dispersiyon oranı



Şekil 2. Yüzey topraklarının (0-30 cm) tekstür sınıfları

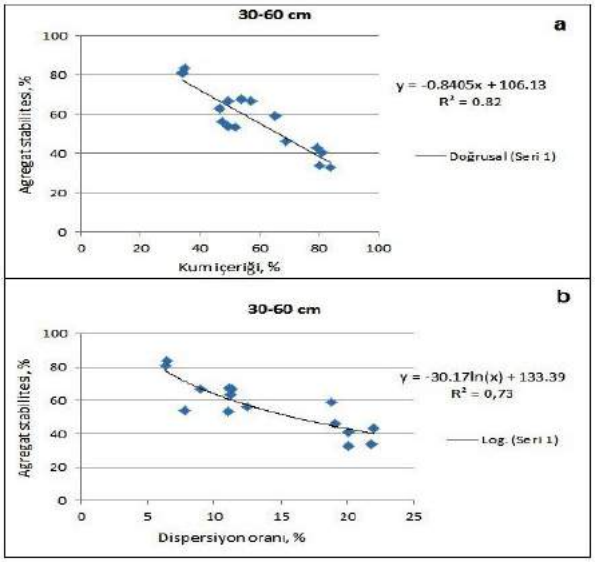
Yüzey topraklarının AS değerleri OM ile pozitif, dispersiyon oranı ile negatif ilişki göstermiş, bu ilişkilere ait grafikler Şekil 3'de sunulmuştur. Bu durum da agregat oluşumu ve stabilitesi üzerine organik maddenin etkisini açık olarak göstermektedir.

Alt derinliğe (30-60) ait toprakların AS değerleri ile kum içerikleri arasında yapılan regrasyon analizinde lineer bir ilişki tespit edilmiş, toprakların kum içeriği artıkça agregat stabilitesinin azaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu ilişkiye ait çizgi grafik Şekil 4a'da sunulmuştur.



Şekil 3. Üst toprağın agregat stabilitesi ile organik madde ve dispersiyon oranı arasındaki ilişkiler

Alt derinliğe ait toprakların AS ve DO değerleri arasında logaritmik bir ilişki bulunmuştur (Şekil 4b). Toprakların kum içeriklerinin, aşınabilirliğin değerlendirilmesinde iyi bir gösterge olduğu bildirilmiştir (Veihe, 2002). Diğer bir çalışmada, kumun özgül yüzeylerinin düşük olmasından dolayı agregasyon ile negatif bir ilişki sergilediği rapor edilmiştir (Özbek vd., 1999).



Şekil 4. Alt toprağın agregat stabilitesi ile kum içeriği ve dispersiyon oranı arasındaki ilişkiler

Sonuçlar

Bir toprakta suya dayanıklı agregatların oluşumu o toprağın kil içeriği, kil minerali çeşidi, organik madde kapsamı, demir-alüminyum oksit içeriği ve nem içeriği ile yakından ilişkilidir. Çalışma alanında üst toprakların hepsi kumlu tekstür sınıfında olmasına rağmen stabil bir durum göstermiştir. Bu durum, bu topraklardaki agregasyonda kil miktarından çok organik madde ve demir-alüminyum oksitlerin oluşturduğu organo-mineral koplekslerin rol oynamasından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca yöredeki baskın kil çeşidinin 1:1 tipi olma olasılığı da bu sonucun oluşmasına neden olmuş olabilir. Ayrıca yapısal stabilitenin yüksek çıkmış olması, alandan toprak örneklerinin yörede sıcaklığın en yüksek seviyelerde olduğu yaz aylarında alınmış olmasına atfedilebilir. Yüksek sıcaklığa bağlı olarak meydana gelen kuruma ile partiküller arasında bağlanma güçlenmektedir. Dehidrasyonla ilişkili olan bu durum, agregat stabilitesinin yıl boyunca mevsimsel olarak değişebildiğine işaret etmektedir. Dolayısıyla kum içeriği yüksek olan bu yörenin topraklarında bölgenin sıcaklık ve yağış parametrelerine göre koruma tedbirlerinin alınması gerekmektedir.

Kaynaklar

Antal J, 1994. Erosion Factors. In: Soil Conservation and Silviculture (eds. Dvorak J, Novak L), Elseiver, Amsterdam, pp: 39-77.

Demiralay, İ. (1993).Toprak Fiziksel Analizleri Atatürk Ünv. Zir. Fak. Yayınları. No:143 Erzurum.

Erpul, G., Saygın, S.D., 2012. Ülkemizde toprak erozyonu sorunu üzerine: Ne yapmalı? Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi, 1 (1): 27-32.

Kacar, B., (1994). Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III. Toprak Analizleri. A.Ü. Ziraat Fak. Eğitim Araş. ve Geliştirme Vakfı Yay. No:3. Ankara.

Kemper, W. D., Rosenau, R. C., 1986. Aggregate stability and size distribution. In: Klute A. (ed), Methods of soil analysis, part 1. Agron. Monog. 9. ASA, Madison, WI.

Kumar S, Singh R, 2007. Erodibility studies under different land uses in North-West Himalayas. J. Agric. Phys., 7:31-37.

Lal,R. 2015. Restoring Soil Quality to Mitigate Soil Degradation. Sustainability 2015, 7, 5875-5895; doi:10.3390/su7055875

Laws, W. D. 1954. The Influence Of Soil Properties On The Effectiveness Of Synthetic Soil Conditioners. Soil Sci. Soc. Anner. Proc. 18: 378-38 1.

Özbek, H, Kaya, Z., Gök, M. ve Kaptan, H. 1999. Toprak Bilimi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Yayınları, 73:A-16, 574-575, Adana.

Özdemir, 2011. Volcanostratigraphy and Petrogenesis of Süphan Stratovolcano. Yayınlanmamış Doktora Tezi, ODTÜ, 279s.

Veihe, A., 2002 The spatial variability of erodibility and its relation to soil types: a study from northern Ghana.Geoderma, 106:101-120

Wagner, S., Cattle, S.R., Scholten, T., Felix-Henningsen, P., 2000. Observing The Volution of Soil Aggregates From Mixtures of Sand, Clay and Organic Matter in Soil. New Zealand Society of Soil Science. 3: 217-218.

Yakupoğlu T, Demirci D, 2013. Kahramanmaraş-Narlı Ovası topraklarının erozyona duyarlılıkları ile bazı toprak özellikleri arasındaki ilişkiler. Anadolu Tarım Bil. Derg., 28(1), 33-38.

Yılmaz, Y., Güner, Y., Şaroğlu, F. 1998. Geology of the Quaternary volcanic centres of the East Anatolia. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 85,173-210

Zhang B, Horn R, Hallett PD, 2005. Mechanical resilience of degraded soil amended with organic matter. Soil Sci. Soc. Am. J, 69(3), 864-871.

Cotton Fiber Quality in the Perspective of Cotton Farmers

Ceren ODABAŞIOĞLU[1*], Osman ÇOPUR[1]

[1]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Şanlıurfa-TURKEY
*Corresponding author: cerenodabasioglu@harran.edu.tr

Abstract

The aim of this study was to evaluate the perspectives of cotton fiber quality on cotton cultivation enterprises engaged in Sanliurfa province. The data used in this study was obtained by the way of survey which based on interviews with 50 cotton cultivation enterprises. In the study, in an interview with the cotton producers, we asked them personal questions such as educational backgrounds, land assets, how many years are they hold on cotton production, whether they have any income except the production of cotton and regarding the overall cotton cultivation questions as when they carry out cotton plantation, which irrigation method they use, fertilizer use and the amount and timing of fertilizer, weeds they cope with and weed struggle methods, harvesting time and harvest methods, yield per dechare. It has emerged that in the absence of cotton cultivation farmers don't have any income and they don't continue cotton production without cotton cultivation support. Farmers use high quality and high yield given cotton seeds also they receive assistance from the relevant persons or entities during the cultivation so they obtain high yield. It's emerged that farmers don't take the necessary measures for the collection of clean cotton during the harvest also pay no attention for this while they know merchants and ginning factories pay attention to some characteristics of cotton such as variety, quality, cleanliness and efficiency.

Key Words*:* Harran plain, cotton cultivation, cotton gin, fiber quality

Pamuk Üreticilerinin Pamuk Lif Kalitesine Bakış Açıları

Özet

Çalışmanın amacı, Şanlıurfa ilinde pamuk tarımı yapan işletmelerin pamuk lif kalitesine bakış açılarını değerlendirmektir. Araştırmada kullanılan veriler, pamuk tarımı yapan 50 işletme ile görüşülerek anket yolu ile elde edilmiştir. Çalışmada; pamuk üreticileri ile yapılan görüşmelerde, çiftçinin eğitim durumu, arazi varlığı, ne kadar süredir üretim yaptığı, pamuk üretimi dışında elde ettiği gelir olup olmadığı gibi kişisel soruların yanında; pamuk ekimini ne zaman gerçekleştirdiği, kullandığı sulama yöntemi, kullandığı gübre, gübre miktarı ve zamanı, üretimde karşılaşılan yabancı otlar ve uygulanan çözüm yolları, hasat zamanı ve hasat şekli, elde edilen verim gibi genel pamuk yetiştiriciliği ile ilgili sorular sorulmuştur. Çiftçilerin pamuk yetiştiriciliği dışında herhangi bir gelirlerinin olmadığı ve desteklemenin olmaması halinde pamuk yetiştirmeyecekleri ortaya çıkmıştır. Üreticilerin verimi yüksek ve kaliteli tohum kullandıkları, yetiştiricilik esnasında ilgili kişi veya kurumlardan gerekli yardımı aldıkları ve bunun sonucunda yüksek verim elde ettikleri görülmektedir. Üreticilerin hasat döneminde pamuğun temiz toplanması için gerekli önlemleri almadıkları ve bu konuya dikkat etmedikleri; ancak kütlüyü satma esnasında aracıların veya çırçır fabrikalarının çeşide, kaliteye, temizliğe ve randımana dikkat ettiklerini bildikleri ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Harran ovası, pamuk tarımı, çırçır, lif kalitesi

Giriş

Güneydoğu Anadolu Bölgesi için öngörülen tarımsal ve sosyal hedeflerin gerçekleşmesi sanayileşme çabalarının başarısına bağlıdır. Bölgenin az gelişmiş ve sanayileşmenin geri olması; bölgeye, tarıma dayalı sanayiye öncülük görevinin düşmesine yol açmaktadır. Tarıma dayalı sanayideki gelişmeler doğrudan veya dolaylı olarak tarım sektörünü etkilemektedir. Bu yüzden tarımsal üretimle ilgili hedeflerin gerçekleşmesinde sanayileşme politikaları etkili bir araç olmaktadır. Ayrıca, istihdam ve katma değer yaratması, tarım dışı sektörleri de etkilemesi açısından bölgesel hedeflerin

gerçekleştirilmesinde etkili bir araç olabilir. Bu olanağın başarılı bir biçimde kullanılabilmesi için tarıma dayalı sanayi sektörlerinin yapısal özelliklerinin ayrıntılı olarak bilinmesi gerekmektedir (Şengül ve Erkan, 1998). Bölgemizde ve özellikle Şanlıurfa ilinde tarıma dayalı sanayide önemli hammadde kaynaklarından birisi de pamuktur.

Pamuk bitkisi, lif ve tohumu ile dünya tarım ve ticaretini yakından ilgilendirmektedir. Pamuk, birçok sanayi kolunda hammadde olarak kullanılmakta, yarattığı istihdam ve katma değer ile ülke ekonomisinde ve sosyal yaşam standardı açısından stratejik bir öneme sahip bir tarımsal üründür (Kaya ve ark., 2006). Nüfus artışı ve doğal ürünlere olan ilgi aynı zamanda doğal elyafa olan ilgiyi de arttırmış, dolayısıyla pamuk lifine olan talepte de artış göstermiştir.

Bir endüstri bitkisi olan pamuk, lifi ile tekstil, çiğidi ile yağ sanayine hammadde olmakta, küspesi ile hayvancılığın gelişmesine katkıda bulunmaktadır (Oğlakçı, 2012). Ülkemizde pamuk üç bölgede üretilmektedir. Bunlar Ege, Çukurova ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleridir. Bölgemiz ülke pamuk üretiminin yaklaşık %55'ini karşılamaktadır (Çopur, 2017).

Yetiştirilen pamuğun kaliteli olması tarlanın ekime hazırlanmasından, kullanılan tohumluğa, sulama sayısına, kullanılan ilaç ve miktarına, uygulanan gübre ve miktarına ve yapılan hasat şekline göre değişiklik göstermektedir. Pamuk tarımının yapısını ortaya çıkarabilmek, pamuk üretim sektörünün çırçır fabrikalarıyla olan ilişkisini tespit edebilmek amacıyla bu çalışma yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Bu çalışmanın ana materyalini Harran Ovası'nda bulunan ve pamuk üreticiliği yapan işletmelerden anket yolu ile elde edilen veriler oluşmaktadır.

Harran Ovası'nda bulunan ve sulama birliklerine bağlı olan 153 köy arasından Gayeli Örnekleme Metodu ile seçilen 25 köy araştırmanın ana materyalini oluşturmaktadır. Gayeli örnekleme metodu, bu çalışmayı yürüten araştırmacıların, araştırma alanı ve popülasyonun özellikleri hakkında yeterli bilgi birikimine ve deneyimine sahip olmaları sebebiyle seçilmiştir (Kaçıra ve Karlı, 2003). Örneğe giren 25 köy içerisinde pamuk tarımı yapan işletme sayısı çok fazla olduğundan ve örneği oluşturan bu işletmelerin tümü ile anket yapmak zaman ve maddi açıdan mümkün olmadığından Basit Tesadüfî Örnekleme Yöntemi kullanılmıştır. Örnekleme çalışmalarında kullanılan formül aşağıda verilmiştir (Çiçek ve Erkan, 1996). Çalışmada kabul edilen hata payı %10 olup %90 güven sınırında çalışılmıştır.

$$n=(N.S2.t2) / ((N-1)d2+S2.t2)$$

Eşitlikte;
n=Örnek hacmi,
S=Standart sapma,
t=Seçilen güven sınırı ile ilgili t değeri,
N=Örnekleme çerçevesine ait toplam birim sayısı,
d=Kabul edilebilir hata.

Örnekleme çalışması sonucunda anket uygulanacak işletmelerin sayısı 50 olarak belirlenmiştir.

Çalışmada, genel anlamda pamuk üreticilerinin pamuk lif kalitesine bakış açıları araştırılmıştır. Bunun için sözü edilen yerlere gidilerek çiftçilere yönelik bir dizi sorudan oluşan anket çalışması yapılmıştır. Çalışmanın verileri, yüz yüze görüşme yoluyla elde edilmiştir. Elde edilen veriler 2015 yılı üretim sezonuna aittir.

Üreticilerle yapılan anket çalışmasında;

- Eğitim durumu,
- Arazi varlığı,
- Ne kadar süredir üretim yaptığı,
- Pamuk üretimi dışında elde ettiği bir gelir olup olmadığı,
- Pamuk ekimini ne zaman gerçekleştirdiği,
- Kullandığı sulama yöntemi,
- Kullandığı gübreler ve gübre uygulama yöntemi ile dozu
- Pamuk tarlalarında sıklıkla karşılaştıkları yabancı otlar ve mücadele yöntemleri
- Hasat zamanı ve hasat şekli,
- Anketin yapıldığı sezonda dekardan elde ettikleri verim,

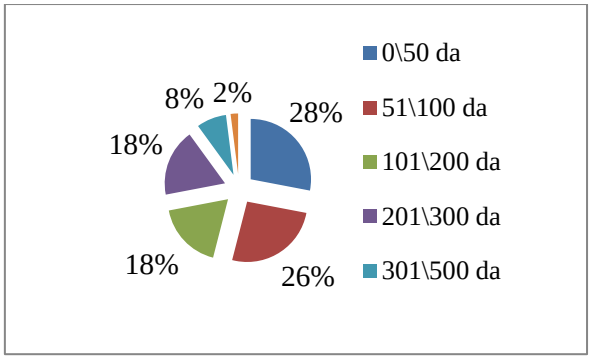
- Ürünü (kütlü pamuk) pazara sunma yöntemleri
- Çırçır fabrikaları ve aracılarla olan iletişimleri gibi sorular sorulmuştur.

Yapılan araştırma sonuca elde edilen veriler öncelikle bilgisayar ortamına kaydedilmiş ve veri tabanı oluşturulmuştur. Daha sonra veriler SPSS istatistiksel analiz programı ile analiz edilmiş, % olarak belirtilmiştir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

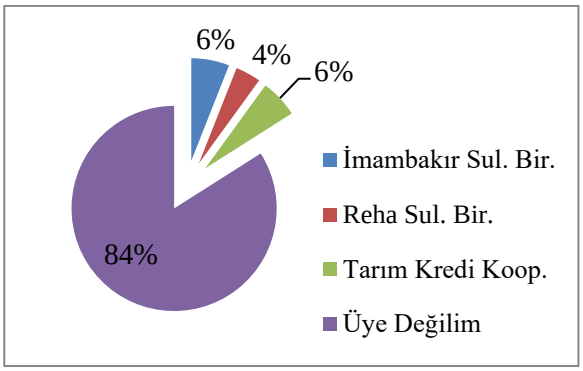
Pamuk üreticileri ile yapılan anket çalışmasında, üreticilere 30 adet soru sorulmuş ve cevapları analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda elde edilen veriler grafikler halinde belirtilmiştir.

Üreticilerin yaş aralığı %68 oranında 36-45 ve 46-55 arasında değişmektedir. Anket yaptığımız üreticilerin %18'i 26-35, %6'sı 18-25 ve %8'i ise 56 yaş ve üzerindedir. Öğrenim durumunu sorduğumuz üreticilerin %46'sının öğrenim durumu ilkokul düzeyindedir. Bunu %14 ile ortaokul, %12 ile lise ve %8 ile de üniversite izlemektedir. Üreticilerin %20'si ise eğitim görmemiştir. Üreticilerin %44'ü 11-20 yıldır, %30'u 20 yıldan fazla, %22'si 6-10 yıldır ve %4'ü de 1-5 yıldır çiftçilik yaptığını belirtmiştir. Üreticilerin %28'inin 0-50 da, %26'sının 51-100 da, %36'sının 101-200 ve 201-300 da, %8'inin 301-500 da ve %2'sinin 1000-2000 da araziye sahip olduğu görülmektedir (Şekil 1).



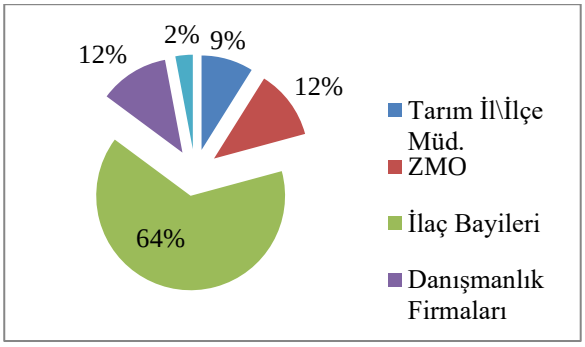
Şekil 1: Üreticilerin arazi varlığı

Üreticilerin %44'ünün arazisinin 2-3 parçalı, %36'sının tek parça, %18'inin 4-5 parçalı ve %2'sinin 6 parçalı olduğu ortaya çıkmıştır. Üreticilerin %54'ü 11-20 yıl pamuk yetiştiriciliği yaptığını belirtmiştir. Bunu %24 ile 6-10 yıl, %18 ile 1-5 yıl ve %4 ile 21-30 yıl cevapları izlemiştir. Üreticilerin %84'ü herhangi bir kuruma üye olmadığını bildirmiştir. Üye olduğunu bildiren üreticilerin de %10'u sulama birliklerine %6'sı Tarım Kredi Kooperatifine üyedir (Şekil 2).



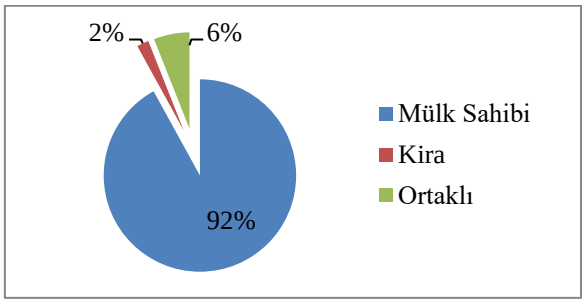
Şekil 2. Üreticilerin herhangi bir kuruma üyelik durumu

Üreticilere sorduğumuz bir diğer soru ise kurum ya da kuruluşlardan yardım alıp almadıkları olmuştur. Üreticilerin %64'ü kurum ve kuruluşlardan yardım aldıklarını belirtirken %36'sı herhangi bir kurum ya da kuruluştan yardım almadıklarını belirtmiştir. Yardım aldığını belirten üreticilere hangi kurum ya da kuruluşlardan yardım aldığını sorduğumuzda aldığımız yanıtlar ise, üreticilerin %65'inin ilaç bayilerinden, %12'sinin Ziraat Mühendisleri Odası'ndan, yine %12'sinin danışmanlık firmalarından ve %9'unun Tarım İl/İlçe Müdürlükleri'nden yardım aldığı şeklinde olmuştur. Yardım aldığını belirten üreticilerin %2'si ise bütün kurum ve kuruluşlardan yardım aldığını söylemiştir (Şekil 3).



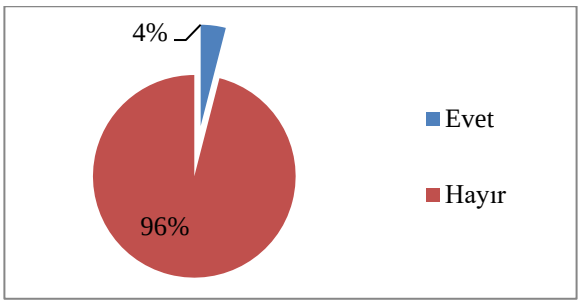
Şekil 3. Üreticilerin yardım aldığı kurum/kuruluşlar

Bulundukları köylere ziraat mühendisinin gelip gelmediğini sorduğumuz üreticilerin %54'ü ziraat mühendisinin bulundukları köye gelmediğini belirtirken, %46'sı ziraat mühendisinin geldiğini belirtmiştir. Bulundukları köylere ziraat mühendisinin geldiğini belirten üreticilerin %42'si ziraat mühendisinin yılda 2-3 kez geldiğini, %30'u sık sık geldiğini yani bilgi almak için ne zaman isterse ulaşabildiğini, %20'si ayda bir geldiğini ve %8'i de yılda bir kez geldiğini belirtmiştir. Pamuk yetiştiriciliği yapan üreticilere yetiştiricilik yaptıkları arazinin mülkiyet durumunu sorduğumuz soruya üreticilerin %92'si arazinin kendisine ait olduğunu, %6'sı arazisinin ortaklı olduğunu ve %2'si de arazisinin kira olduğunu bildirmiştir (Şekil 4).



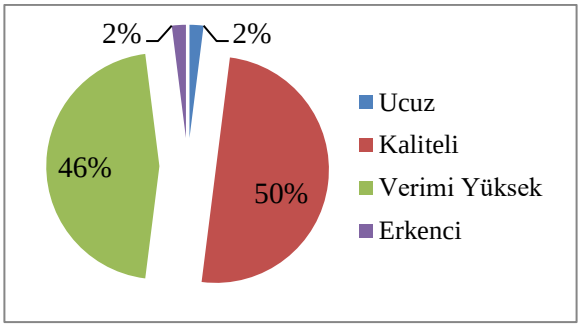
Şekil 4 Üretici arazi aitlik durumu

Üreticilere, yetiştiricilik dışında herhangi bir gelirleri olup olmadığını sorduğumuz soruya, üreticilerin %64'ü sadece yetiştiricilik yaptığını, %8'i ticaretle uğraştığını, %8'i muhtarlık yaptığını, yine %8'i sulama birliğinde çalıştığını, %6'sı hayvancılıkla uğraştığını ve %6'sı işçi olarak çalıştıklarını belirtmiştir. Devlet tarafından yapılan destekleme olmazsa pamuk yetiştirip yetiştirmeyeceğini sorduğumuz üreticilerin; %96'sı destekleme olmazsa pamuk yetiştirmeyeceğini, pamuk yerine mısır yetiştireceğini söylemiştir. Ancak üreticilerin %4'ü yine pamuk yetiştirmeye devam edeceğini belirtmiştir (Şekil 5). Cevheri ve ark. (2009)'nın yaptıkları çalışmaya göre pamuğun kalitesini belirleyen çeşitli unsurların başında kültürel işlemler gelmektedir. Kültürel işlemler hem emek hem masraf gerektirmekte dolayısıyla çiftçi destekleme olmadığında pamuk yetiştiriciliğine cesaret edememektedir.



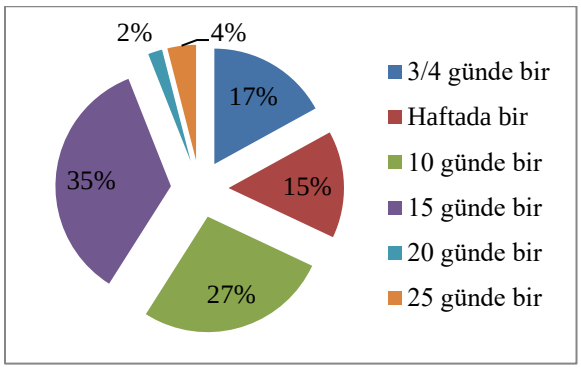
Şekil 5. Üreticinin destekleme olmadan pamuk yetiştirmesi

Üreticilerin %54'ü ST-468 çeşidini ve %46'sı ise Candia çeşidini ektiklerini belirtmiştir. Üreticilerin kullandıkları çeşidi seçme nedenlerinin başında %50 ile çeşidin kaliteli olması gelmektedir. Bunu %46 ile veriminin yüksek olması izlemektedir. %2'lik kısım çeşidi ucuz olduğu için seçerken diğer %2'lik kısım ise erkenci olduğu için bu çeşidi seçtiğini belirtmiştir (Şekil 6).



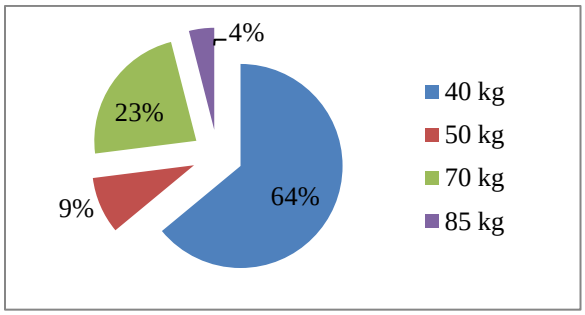
Şekil 6. Üreticilerin çeşidi kullanma nedeni

Üreticilerin %76'sı kullandıkları çeşidi bayiden temin ettiğini belirtmiştir. Üreticilerin %14'ü tohumcudan, %4'ü toptancıdan, %6'lık kesim ise bölge tarım, kooperatif ve özel sektörden temin ettiğini belirtmiştir. Üreticilerin %53'ü Mayıs ayının başında ekim yaptığını belirtirken, %45'i Nisan ayının 15'inden sonra, %2'si ise Haziran ayında ekim yaptığını belirtmiştir. Üreticilerin %60'ı dekara 2 kg, %27'si 2.5 kg/da ve %13'ü ise dekara 3 kg tohum kullandıkların belirtmiştir. Üreticilerin %35'i 15 günde bir suladığını belirtmiştir. %27'si 10 günde bir sulama yaptığını, %17'si 3-4 günde bir sulama yaptığını, %15'i haftada bir kez sulama yaptığını, %4'ü 25 günde bir sulama yaptığını ve %2'si ise 20 günde bir sulama yaptığını bildirmiştir (Şekil 7).



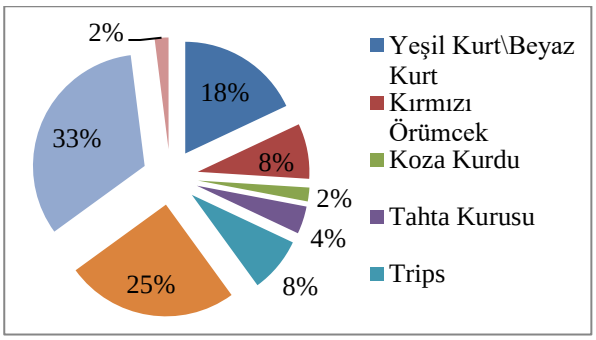
Şekil 7 Üreticilerin pamuk bitkisini sulama aralığı

Üreticilerin %56'sı karıkla sulama yaptığını, %44'ü ise yağmurlama sulama sistemi ile sulama yaptığını belirtmiştir. Üreticilere kullandıkları gübre çeşidini sorduğumuzda üreticilerin hepsi kompoze gübre ve üre kullandıklarını, %64'ü dekara 40 kg, %23'ü dekara 70 kg, %9'u dekara 50 kg ve %4'ü dekara 85 kg gübre kullandıklarını belirtmişlerdir (Şekil 8).



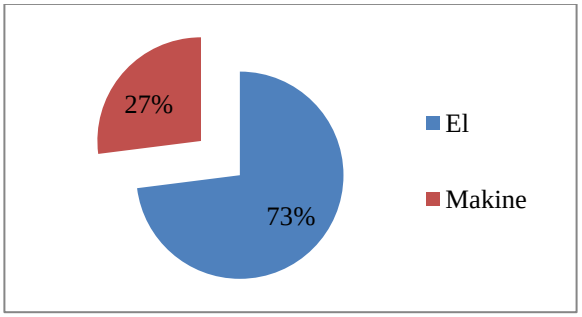
Şekil 8. Üreticilerin kullandığı gübre miktarı

Üreticilerin %61'i kullandıkları gübreleri ekim ve birinci sulamayla uyguladıkların; %39'u ise gübreyi ekim ve ikinci sulamayla uyguladıklarını belirtmişlerdir. Üreticilerin %33'ü pıtrak (*Xanthium strumarium* L.) ile %25'i beyazsinek ile %18'i yeşil/beyaz kurt ile %8'i kırmızı örümcek ile %8'i trips ile %4'ü tahtakurusu ile %2'si koza kurdu ile ve %2'si çayır otu ile karşılaştıklarını belirtmişlerdir (Şekil 9). Pamuk tarımını etkileyen önemli sorunlardan birisi de zararlı böceklerdir. Özellikle Trips (*Thrips tabaci* Lind) çıkıştan hemen sonra kotiledon yapraklarına zarar vererek hem ürün kaybına, hem de hasadın yaklaşık olarak 2 hafta gecikmesine neden olmaktadır (Çopur, 2012).



Şekil 9. Üreticilerin karşılaştığı yabancı ot, hastalık ve zararlılar

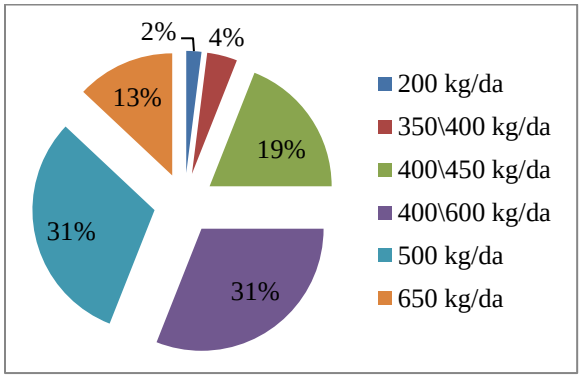
Üreticilerin %70'i yabancı ot, hastalık ve zararlılar mücadele yöntemleri için bayiye danıştığını ve bayi ne verirse onu kullandığını, %30'u ise bilinçli olarak hangi etken maddeli herbisiti kullanacağını bildiğini belirtmiştir. Üreticilerin %64'ü Eylül-Ekim aylarında ürünlerini hasat ettiklerini, %30'u Ekim-Kasım aylarında ve %6'sı Kasım ayında hasat yaptıklarını belirtmiştir. Üreticilerin %73'ü hasadı işçi tutarak el ile hasat ettiklerini, %27'si makinalı hasat yaptıklarını belirtmişlerdir. (Şekil 10). Ancak 2016 ve 2017 yıllarında ise üreticilerin %65-70'i makine ile hasat yapmışlardır.



Şekil 10. Hasat yöntemi

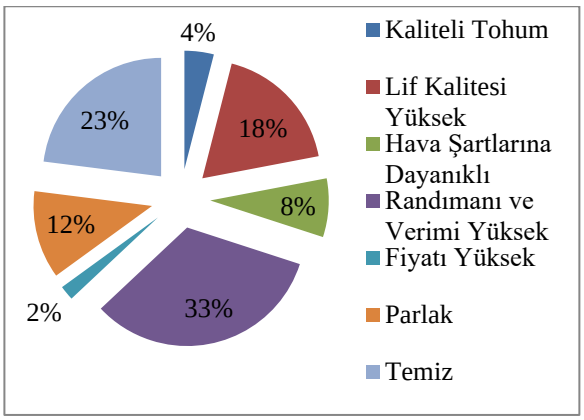
Üreticilerin %74'ü hasadı 2 kez, %22'si 1 kez ve %4'ü de 3 kez yaptıklarını belirtmişlerdir. Bir kez hasat yapanların makinalı hasat yaptıkları ortaya çıkmıştır. Üreticilerin %14'ü hasat esnasında kirli toplamaya karşı işçileri uyardığını, %12'si yaprak döktürücü ilaç attığını, %2'si temiz topladığını belirtirken üreticilerin %72'si herhangi bir önlem almadığını belirtmiştir. Bölgemiz pamuğu kalite bakımından Ege Bölgesi'nde sonra gelmektedir. Cevheri ve ark. (2009)'nın yaptıkları çalışmaya göre üreticilerden kaynaklanan bilinçsiz toplama nedeniyle pamuğun kalitesi düşmektedir.

Tarlada toplanan kirli ve temiz pamuklar birlikte toplanıp harman yapılmaktadır. Bunun sonucunda pamuk standardizasyonu oluşturulamamakta ve düşük fiyatla satılmak zorunda kalınmaktadır. Üreticilerin %62'si 400-600 kg/da, %19'u 400-450 kg/da, %13'ü 650 kg/da ve %6'si 200-400 kg/da verim elde ettiklerini belirtmişlerdir (Şekil 11).



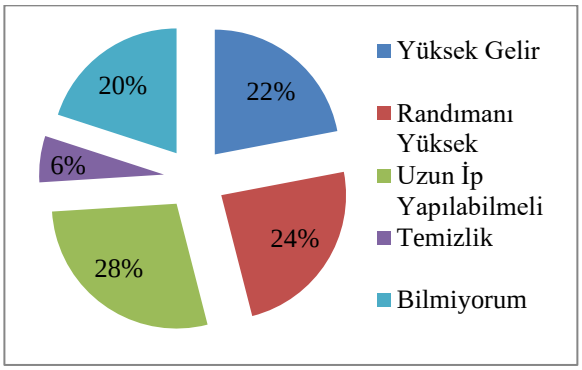
Şekil 11. Üreticilerin elde ettikleri verim

Üreticilerin %88'si elde ettikleri kazançlarının yeterli olmadığını, %12'si ise elde ettikleri gelirin yeterli olduğunu belirtmiştir. Üreticilerin %67 gibi büyük bir çoğunluğu ürününü aracıya yani tüccara satmaktadır. Çırçır fabrikasına veren üreticilerimiz ise hangi çırçır fabrikası yüksek fiyat verirse ona verdiğini, sürekli aynı çırçır fabrikasına ürününü veren üretici ise güven duyduğu için o fabrikayı tercih ettiğini belirtmiştir. Üreticilerin %74'ü işletmelerin temizlik ve randımana dikkat ettiğini, %18'i randımana dikkat edildiğini ve %8'i de işletmelerin temizliğe önem verdiğini belirtmiştir. Üreticilerin %33'ü kaliteli pamuğu randımanı ve verimi yüksek pamuk olarak tanımlarken, %23'ü kaliteli pamuk temiz pamuktur demiş ve üreticilerin %18'i de kaliteli pamuğun lif kalitesi yüksek pamuk olduğunu belirtmiştir. Yine üreticilerin %12'si parlak pamuk kaliteli pamuk derken, %8'i hava şartlarına dayanıklı pamuk kalitelidir demiştir. Üreticilerin %4'ü kaliteli tohumun kaliteli pamuk olduğunu, %2'si ise fiyatı yüksek pamuğun kaliteli pamuk olduğunu belirtmiştir (Şekil 12).



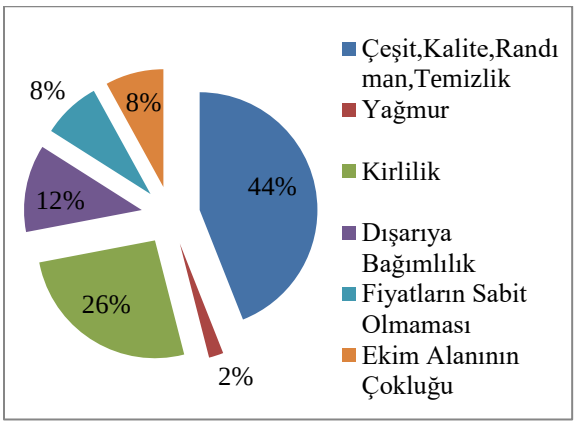
Şekil 12. Üreticilerin kaliteli pamuk tanımı

Üreticilerin %28'i uzun ip yapılabiliyorsa lif kalitelidir yanıtını verirken, %24'ü randımanı yüksekse lifin kaliteli olduğunu belirtmiştir. Üreticilerin %22'si yüksek gelir getiren lifin kaliteli olduğunu, %6'sı lif kalitesini temizliğin etkilediğini belirtmiştir. Üreticilerin %20'si ise lif kalitesinin ne anlama geldiğini bilmediğini belirtmiştir (Şekil 13).



Şekil 13. Üreticilerin lif kalitesi tanımı

Üreticilerin %44'ü işletmelerin çeşit, kalite, randıman ve temizlik gibi özelliklere dikkat ettiğini, %26'sı kirliliğe dikkat edildiğini, %12'si o anki pazara ve ithalat durumuna dikkat edildiğini, %8'i ekim alanının çokluğuna dikkat edildiğini, yine %8'i fiyatların sabit olmamasından dolayı diğer işletmelere göre fiyat verildiğini ve %2'si ise pamuğun yağmur yiyip yemediğine dikkat edildiğini belirtmiştir (Şekil 14).



Şekil 14. Çırçır işletmelerinde fiyatı etkileyen unsurlar

Sonuçlar

Üreticilerin 26-45 yaş aralığında ve çoğunluğunun ilkokul mezunu olduğu ve pamuk yetiştiriciliği konusunda deneyimli olup yaklaşık 11-20 yıldır pamuk yetiştirdikleri görülmektedir.

Çiftçilerin pamuk yetiştiriciliği dışında herhangi bir gelirlerinin olmadığı ve desteklemenin olmaması halinde pamuk yetiştirmeyecekleri ortaya çıkmıştır.

Üreticilerin verimi yüksek ve kaliteli tohum kullandıkları, yetiştiricilik esnasında ilgili kişi veya kurumlardan gerekli yardımı aldıkları ve bunun sonucunda yüksek verim elde ettikleri görülmektedir.

Üreticilerin hasat döneminde pamuğun temiz toplanması için gerekli önlemleri almadıkları ve bu konuya dikkat etmedikleri; ancak kütlüyü satma esnasında aracıların veya çırçır fabrikalarının çeşide, kaliteye, temizliğe ve randımana dikkat ettiklerini bildikleri ortaya çıkmıştır.

Üreticiler kaliteli pamuğu, randımanı ve verimi yüksek pamuk olarak tanımlamaktadır. Lif kalitesini ise çoğunluğu bilmemekle birlikte bilen üreticiler, uzun ip yapılabilme kabiliyeti, randıman ve yüksek gelir olarak tanımlamışlardır.

Üretici ile yapılan anket çalışması sonucunda elde edilen veriler ışığında,

- Çiftçi bilinçlendirilmeli,
- Sertifikalı tohum kullanımına dikkat edilmeli,
- Yetiştiricilikte uygulanan kültürel işlemler belirli standartlara göre yapılmalı,
- İnsan gücü yerine makineli tarım sistemi kullanılarak üretim giderleri düşürülmeli,
- Pamuğun tarladan temiz toplanması için sosyolojik, ekonomik ve teknolojik yöntemler belirlenmeli,
- Hasadın bilinçli kişilerce yapılması sağlanmalı, hasat esnasında kaliteli pamuğun yapısına zarar verilmemelidir,
- Münavebeye önem verilmeli ve denetimler arttırılmalıdır.

Kaynaklar

Cevheri, C., Büyükkılıç, M.C. ve Cevheri, C., 2009. Şanlıurfa'da (Harran Ovası) Üretilen Pamukların Pazarlama Sorunları ve Çözüm Önerileri Konusunda Bir Çalışma. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi,57-60s. Hatay.

Çiçek, A., Erkan, O., 1996. Tarım Ekonomisinde Araştırma ve Örnekleme Yöntemleri. GOP Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:12. Ders Notları Serisi:6, Tokat.

Çopur, O., 2012. Şanlıurfa Özelinde GAP Alanında Pamuk Tarımı ve Sorunları. Ulusal Pamuk Konseyi, Türkiye 2. Ulusal Pamuk Zirvesi "Türkiye'de Pamuk Üretiminin Geleceği". 17–18 Mart 2012, sayfa 12-21, Dedeman Otel, Şanlıurfa (Çağrılı Bildiri).

Çopur, O. 2017. GAP Projesinin Türkiye Pamuk Üretimine Etkisi: Son On Yıldaki Değişimler. Uluslararası Tarım, Orman, Gıda Bilimleri ve Teknolojileri Konferansı (ICAFOF) 15-17 Mayıs, Kapadokya-Türkiye.

Kaçıra, Ö.Ö., Karlı, B., 2003. Şanlıurfa İlinde Pamuğun Pazarlama Yapısı. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,* 8(1) : 33-40.

Kaya, H., Dolançay, A., Toklu, P., Türkoğlu, Ş.R., Nasırcı, Z., Süllü, S., Özbek, B.S., 2006. Adana, Kahramanmaraş ve Gaziantep İllerinde Pamuk İpliği Üretimi Yapan Tekstil İşletmelerinin Genel Durumu, Pamuk Lifine İlişkin Kalite Beklentileri, Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Tekstil ve Mühendis,* 13(63): 1-15.

Oğlakçı, M., 2012. Pamuk Bitkisel Yapısı, Yetiştirilmesi, Islahı ve Lif Teknolojisi. Akademisyen Kitapevi. ISBN: 978-605-464-922-8. Ankara.

Şengül, H., Erkan, O., 1999. GAP Alanında Pamuk Üretimi ve Tekstil Sanayii Arasındaki Yapısal İlişkiler. *Journal of Agriculture and Forestry,* 23(5): 483-491.

Oil Crops Production and Problems in GAP Area

Osman ÇOPUR[1*], Ceren ODABAŞIOĞLU[1]

[1]Harran University, Agriculture Faculty, Department of Field Crops, 63190, Şanlıurfa-TURKEY
*Corresponding author: ocopur@harran.edu.tr

Abstract

The Southeast Anatolia Project, briefly SAP will cover about 9 provinces (Adıyaman, Batman, Diyarbakir, Gaziantep, Kilis, Mardin, Siirt, Şanlıurfa, Şırnak) are located on the Euphrates and Dicle basins and up to Mesopotamian plains. When the project is completed, 1.8 million hectares of agricultural land will be irrigated. In this context, a total of 19 dams, 13 hydroelectric power plants, were completed in the SAP area; about 1032.6 km of irrigation main canal was built. As of 2016 year, a total of 507.784 hectares area has been irrigated; 28.2% (w/v) of irrigation projects were taken into operation.
In the SAP area is consist of 75,000 km^2 and oilseed crops, which are too low to be tested before the project, are projected to contain approximately 20% (w/v) of the oil plants. However, since 1995 the Harran Plain was given water, there has not been a significant increase in the production of oilseed plants. The SAP area is suitable for climatic and soil conditions for the cultivation of all oil plants in field crops. Many studies have been carried out on the growth of oil plants such as sunflower and soybean, rapeseed, sesame and partially peanuts. In these projects, quite satisfactory results have been obtained for the production of oil plants.
Oil, which is very important for human nutrition, imparts flavor and aroma both for energy and for use in other food sources. In our country, about 3-3.5 billion dollars are paid every year for import, especially soybean and its derivatives, as well as other oil and oilseed products. While a part of the imported oil is processed and re-exported, a large part of it is consumed domestically for the needs of the country.
In this review, the production and marketing of oilseed plants in the SAP area will be discussed and the production potential of the SAP field will be explained in order to reduce oil seed and oil imports.

Key Words: GAP Project, Oil Seed Crops, Production Potential

GAP Alanında Yağ Bitkilerinin Üretimi ve Sorunları

Özet

Güneydoğu Anadolu Projesi, kısaca GAP; Fırat ve Dicle havzaları ile yukarı Mezopotamya ovalarında yer alan 9 ili (Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Gaziantep, Kilis, Mardin, Siirt, Şanlıurfa, Şırnak) kapsayan ve proje tamamlandığında yaklaşık 1.8 milyon hektar tarım alanı doğrudan sulama imkanına kavuşmuş olacaktır. Bu bağlamda, GAP Bölgesinde 13 hidroelektrik santrali olmak üzere toplam 19 baraj tamamlanmış; yaklaşık 1032.6 km sulama ana kanalı inşa edilmiştir. 2016 yılı itibariyle toplam 507.784 ha alan sulamaya açılmış; sulama projelerinin % 28.2(w/v)'si işletmeye alınmıştır.
75.000 km^2'lik GAP alanında, proje öncesi yok denecek kadar az olan yağlı tohumlu bitkiler proje tamamlandığında ise yaklaşık olarak % 20 (w/v) oranında yağ bitkilerinin yer alacağı öngörülmüştür. Ancak 1995 yılında Harran Ovasına suyun verilmesinden bu yana yağlı tohumlu bitkilerin üretiminde ciddi bir artış sağlanamamıştır. GAP alanı, tarla bitkileri içerisinde yer alan tüm yağ bitkilerinin yetiştiriciliği için iklim ve toprak koşulları uygundur. Başta Ayçiçeği ve soya olmak üzere kolza, susam ve kısmen yerfıstığı gibi yağ bitkilerinin yetiştiriciliği ile ilgili birçok çalışma yürütülmüştür. Bu projelerde yağ bitkilerinin üretimi için oldukça tatminkâr sonuçlar alınmıştır.
İnsan beslenmesi için oldukça önemli olan yağ, hem enerji hem de diğer gıda kaynaklarının beslenmemizde kullanımı için tat ve aroma kazandırmaktadır. Ülkemizde her yıl yaklaşık olarak 3-3.5 milyar dolar başta soya ve türevlerinin yanı sıra diğer yağ ve yağlı tohumlu ürünlere döviz ödenmektedir. İthal edilen yağın bir kısmı işlenerek tekrar ihraç edilirken büyük bir kısmı ülke ihtiyaçları için yurt içinde tüketilmektedir.
Bu derlemede GAP alanında yağlı tohumlu bitkilerin üretimi ve pazarlanması konuları irdelenerek yağlı tohum ve yağ ithalatının azaltılması için GAP alanının sahip olduğu üretim potansiyeli anlatılacaktır.

Anahtar Kelimeler: GAP Projesi, Yağlı Tohumlu Bitkiler, Üretim Potansiyeli

Giriş

Yağlar, proteinler ve karbonhidratlar insanların beslenmesi için 3 temel besin maddesini oluşturmaktadır. Bunlar içerisinde enerji kaynağı olarak yağlar ayrı bir öneme sahiptir. Zira 1 gr yağın vücutta yakılması sonucu 9.3 kalorilik bir enerji ortaya çıkmasına rağmen 1 g proteinin sağladığı enerji miktarı 4 kalori ve 1 g karbonhidratın sağladığı enerji ise 4.5 kaloridir (Bütün, 1993).

Normal bir insanın günlük faaliyetlerini yerine getirebilmesi için toplam 2800-3000 kaloriye gereksinin vardır. Bunun % 30-35(w/v)'inin, (850-900 kalori) yağlardan alması gerekmektedir. 1 g yağın 9.3 kalorilik enerji verdiği göz önüne alındığında, bir insanın günde 95 g yağ alması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Normal beslenme kurallarına göre, insanlar gereksinin duydukları toplam yağın 1/3'ünü sıvı olarak yemeklerle, 1/3'ünü katı olarak kahvaltıdan ve 1/3'ünü de peynir, süt, fındık gibi besinlerle almalıdırlar. Yapılan hesaplamalara göre; yemeklerle ve kahvaltılarda alınması gereken toplam yağ miktarı günlük 63 g'dır (Çalışkan, 2013 ve Kolsarıcı ve ark., 2015). Bu durumda yetişkin bir insanın yıllık yağ ihtiyacı yaklaşık 23 kg olacaktır. Oysa AB standartlarına göre sağlıklı bir insanın yıllık ortalama yağ tüketimi 24 kg olması gerektiği ve bugün AB ülkelerinde kişi başı yağ tüketimi 35 kg olarak belirtilmektedir (Arıoğlu, 2016).

Kimyasal olarak yağ asitlerinin trigliseridleri olarak bilinen yağlar (3 Yağ Asidi+ Gliserin= Yağ); insan beslenmesinde enerji kaynağı olması yanında, diğer etkileri de bulunmaktadır. Yağlar, A, D, E, K gibi yağda çözünen vitaminleri içerirler, yemeklere lezzet ve tat kazandırdıkları için beslenmemizde önemli bir yer kaplamaktadırlar, insan vücut yapısının gelişmesi için gerekli temel yağ asitlerinin kaynağını teşkil ederler, midenin boşalma süresini uzatarak acıkmayı geciktirirler, organların dış etkilerden korunmasını sağlarlar ve sanayide hammadde ve biyodizel üretiminde kullanılırlar.

Yüksek oranda doymuş yağ asitleri içeren hayvansal yağların insan sağlığını olumsuz yönde etkilemeleri, Ülkemizde hayvansal üretimdeki azalmalar ve üretimin pahalı olması bitkisel yağların kullanımını olumlu yönde etmektedir. 2016 yılı verilerine göre yıllık 203 milyon ton olan Dünya ham yağ üretiminin ancak %8 (w/v)'lik kısmı hayvansal kaynaklardan sağlanabilmektedir. Geri kalan %92 (w/v)'lik kısmı ise bitkisel kaynaklardan sağlanmaktadır (Gül ve ark., 2016; Onat ve ark., 2017).

Yağlı tohumlu bitkilerin yağı insan beslenmesinde kullanılırken geriye kalan küspesi de önemli bir karma yem hammaddesidir. Yağ bitkileri tohumundan elde edilen küspesinde %30-40 arasında protein bulunmaktadır. Ayçiçeği tohum küspesi ve pamuk tohum küspesi küçükbaş ve büyük baş yem rasyonlarında kullanılırken, soya tohum küspesi daha çok kanatlı yemlerinde kullanılmaktadır. Pamuk tohum küspesinde bulunan gossypol, alkoloid bir madde olup, kanatlıların beslenmesinde iştahsızlıklara neden olmakta ve civcivlerde ölümlere neden olabilmektedir.

Fosil yakıtlarının yoğun bir şekilde kullanımı ile birlikte oluşan karbondioksit Dünyada küresel ısınma ve dolayısıyla iklim değişikliğine neden olmaktadır. Fosil yakıtlarının azalması, fiyat artışı ve yakılması sonucu ortaya çıkan olumsuzluğun önüne geçmek için alternatif enerji kaynaklarının arayışına girilmiştir. Bu alternatiflerden birisi de biyodizeldir. Biyodizel üretiminde atık yağlar veya bitkisel kökenli yağlar dizel yakıtı ile belli oranda karıştırılarak kullanılabilmektedir. Bu amaçla bitkisel yağlar biodizelin önemli bir hammadde kaynağını oluşturmaktadır.

Tarla bitikleri içerisinde yer alan soya, ayçiçeği, susam ve yerfıstığı Ülkemizde hem ana ürün hem de ikinci ürün olarak tarımı yapılabilmektedir. Bu bitkiler ekim nöbeti sistemlerinde başarılı bir şekilde yer alabilmektedir. Özellikle kışlık tahıllardan sonra yetiştirilebilmeleri mümkündür. Soya ve yerfıstığı baklagiller familyasına ait bitkilerdir. Bu bitkiler, köklerindeki Rhizobium bakterileri sayesinde havanın serbest azotunu toprağa fikse ederek kendisinden sonra ekilecek bitkilere azot yönünden zengin bir tarla bırakabilmektedir. Soya bitkisi ile yapılan çalışmalarda; bir yetiştirme sezonunda 25-30 kg da^{-1} azot toprağa bağlanabilmektedir (Arıoğlu, 2016). Bu nedenle, tarla tarımında baklagil yem bitkilerinin yanı sıra soya ve yerfıstığına da yer verilmelidir.

Yağlı tohumlardan elde edilen yağlar, gıda sanayisi dışında farklı amaçlarla kullanılabilmektedir. Bitkisel yağların gıda dışı kullanım alanlarının başında sabun, şampuan, deterjan kumaş boyaları, kozmetik, ilaç ve inşaat malzemeleri sanayisi, zirai ilaç, plastik, kağıt, matbaa mürekkebi, cam macunu gibi değişik alanlarda kullanılmaktadır (Arıoğlu, 2014 ve 2016). Bu amaçla insanların gereksinim duyduğu yağların çoğunluğu bitkisel kökenli yağlardan karşılanmaktadır. Dünyada yağlı tohumlu birçok bitki olmasına karşılık yağ elde edilen bitkiler; başta soya ve ayçiçeği olmak üzere, pamuk çiğidi, kolza, yerfıstığı, susam, aspir, hintyağı, haşhaş, keten, kenevir, jojoba, mısır, zeytin, hurma ve palmiye ağacıdır. Jojoba, zeytin, hurma ve palmiye ağacı çok yıllık ve tarla tarımı içerisinde yer almadığından konumuzun dışında yer almaktadır. Ancak, 2016 yılında yaklaşık 65 milyon ton palm yağı üretilerek Dünyada üretilen toplam bitkisel yağların %33'ünü oluşturmaktadır. Ayıca, palmiye ağacı, hurma ve jojoba bitkileri tropik kökenli bitkiler olduğundan ülkemizde yetiştirilmemektedir (Arıoğlu, 2016). Pamuk, mısır, keten, kenevir ve haşhaş yağ elde etme amacıyla yetiştirilmemesine rağmen bu bitkilerden yan ürün olarak yağ da elde edilmektedir (Arıoğlu, 2014).

Cumhuriyetin kuruluşuyla birlikte tüm sektörlerde olduğu gibi tarım sektöründe de çalışmalar yürütülmüş ve yürütülmeye devam edilmektedir. Bitkisel üretimde gerek verim ve gerekse katma değer artışı için sulama önemli kültürel uygulamalardan birisidir. Bu amaçla birçok sulama projesi yürütülmüş ve yürütülmeye devam edilmektedir. Bu projelerden birisi de kısaca GAP olarak bilinen Güneydoğu Anadolu Bölgesi projesidir. Ülkemizin gurur kaynağı olan GAP projesi çok amaçlı entegre bir kalkınma projesidir. Enerji ve sulama konuları projenin temel taşlarıdır. Bu çalışmanın amacı, GAP projesi sulanan alanlarında yağ bitkilerinin önemi, üretimi ve sorunları irdelenerek çözüm önerileri ortaya konulacaktır.

Türkiye'de Yağlı Tohumlu Bitkilerin Üretimi

Çok yıllık yağlı tohumlu bitkiler (Zeytin dışında) hariç bütün tek yıllık yağ bitkileri ülkemizde ve özelde de GAP alanında yetiştirilebilmektedir. 1990-2016 yılları arasında yağ bitkilerinin üretim durumları Çizelge 1'de verilmiştir. 1990 yılı ile 2010 yılları arasında yağlı tohumlu bitkilerin üretimi dalgalı bir seyir izlemiş ve artışın tersine azalış göstermiştir. 2011 yılından sonra eğilim artış yönünde değişmiş ve 2016 yılında 3.3 milyon ton yağlı tohum üretilmiş ve işlenmesi sonucunda ise 780.000 ton yağ üretilmiştir. Son 25 yılda %20-25 (w/v) oranında üretim artışı sağlanmıştır. Yağlı tohumlu bitkilerin başında ayçiçeği ve pamuk çiğidi gelmektedir. Ayçiçeği ve pamuk çiğidi tüm yağlı tohumlu bitkilerin %80'nin oluşturmaktadır.

Ülkemizin nüfus artışı gözüne alındığında üretilen yağ miktarı ihtiyacı karşılayamamakta ve son on yılda artarak 2016 yılında yağlı tohum, yağ ve türevleri olmak üzere toplam 6.2 milyon ton ithal edilmiş ve karşılığında 3.4 milyar dolar ödenmiştir (Çizelge 2). İthal edilen yağlı tohumlar ve ham yağ işlenerek bir kısmı tekrar ihraç edilmekte ve 2016 yılında yaklaşık 900 milyon dolar ihracat yapılmıştır. Tarım ürünleri ihracatında dış ticaret açığı bulunmazken, yağ sanayinde 2.3 milyar dolarlık dış ticaret açığı bulunmaktadır (Büyükhelvacıgil, 2017). Cari açığa neden olan ithalat kalemlerinden birisi de yağlı tohum veya bitkisel yağlardır. İthal edilen yağlı tohumlar içerisinde en çok 2.2 milyon ton ile soya oluşturmaktadır. Soya ithalatındaki artış ülkemizde kanatlı et üretimindeki artıştan kaynaklanmaktadır (Açıkgöz, 2018). 2016 yılında 100.000 ton GDO'suz soya ihracatı yapmamız da diğer ilginç bir konuyu oluşturmaktadır. Tek yıllık yağlı tohumlu bitkilerin hemen hemen tümü Ülkemizde yetiştirilebilmesi ve destekleme kapsamında olmasına rağmen üretimin tüketimi karşılamaması ilginç bir konuyu oluşturmaktadır.

Çizelge 1. Türkiye Yağlı Tohum Üretimi (ton)

Yıllar	Ayçiçeği	Soya	Kolza	Aspir	Çiğit	Haşhaş	Susam	Yerfıstığı	Toplam
1990	860.000	74.000	2000	100	1.702.000	5.000	39.000	63.000	2.744.100
1995	800.000	75.000	9	125	1.287.527	128.999	30.000	70.000	2.391.660
1996	780.000	50.000	5	74	1.219.579	5.346	30.000	80.000	2.169.999
1997	900.000	40.000	10	65	1.193.286	10.948	28.000	82.000	2.165.004
1998	860.000	60.000	300	72	1.334.778	27.946	34.000	90.000	2.407.096
1999	950.000	66.000	330	50	1.157.583	31.332	28.000	75.000	2.308.295
2000	800.000	44.500	187	18	1.295.066	11.564	23.800	78.000	2.253.135
2001	650.000	50.000	650	25	1.353.888	21,436	23.000	72.000	2.149.584
2002	850.000	75.000	1.500	25	1.457.122	19.000	22.000	90.000	2.514.647
2003	800.000	85.000	6.500	170	1.337.065	52.000	22.000	85.000	2.387.735
2004	800.000	50.000	4.500	150	1.425.850	17.809	23.000	80.000	2.401.309
2005	865.000	29.000	1.200	215	1.291.180	13.644	26.000	85.000	2.311.239
2006	1.010.000	47.300	12.615	395	1.476.556	30.187	26.545	77.454	2.681.052
2007	770.000	30.666	28.727	2.280	1.320.831	8.981	20.010	86.409	2.267.904
2008	900.387	34.461	83.965	7.068	1.077.440	10.834	20.338	85.274	2.219.767
2009	960.300	38.442	113.886	20.076	1.021.200	34.194	21.036	90.081	2.299.215
2010	1.170.000	86.540	106.450	26.000	1.272.800	36.910	23.460	97.310	2.819.470
2011	1.170.000	102.260	91.239	18.228	1.527.360	45.077	18.000	90.416	3.062.580
2012	1.200.000	122.114	110.000	19.945	1.373.440	3.844	16.221	122.780	2.968.344
2013	1.380.000	180.000	102.000	45.000	1.287.000	19.244	15.457	128.265	3.156.966
2014	1.480.000	150.000	110.000	62.000	1.391.200	16.223	17.716	123.600	3.356.739
2015	1.500.000	161.000	120.000	70.000	1.213.600	30.730	18.530	147.537	3.261.397
2016	1.500.000	165.000	125.000	58.000	1.260.000	18.205	19.521	164.186	3.309.912

Kaynak: (Anonim, 2018a)

Çizelge 2. Son 10 Yıllık Dönemde Türkiye Yağlı Tohum ve Türevleri İthalatı İçin Yurt Dışına Ödenen Döviz Miktarları (Milyon $)

ÜRÜNLER	Yıllar									
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Yağlı Tohum	874	1.304	910	1.393	1.358	1.249	1.245	1.800	1.417	1.401
Ham Yağ	648	1.456	944	801	1.338	1.632	1.692	1.890	1.663	1.590
Yağlı Toh. Küs.	171	234	204	296	426	755	808	596	420	444
TOPLAM	1.693	2.994	2.058	2.490	3.122	3.636	3.655	4.286	3.500	3.435

(Kaynak: BYSD, 2017)

Soya bitkisi ülkemizde Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde önemli bir yetiştirme potansiyeli olmasına rağmen üretim ülke ihtiyacını karşılayamamaktadır. Kolza ve aspir ise kışlık yağ bitkileridir. Bu iki bitki özellikle yağ fabrikalarında atıl kapasitenin değerlendirilmesi yönünden önem taşımaktadır. Yazlık yağ bitkileri özellikle ikinci ürünler genel olarak ekim ayında hasat edilebilmektedir. Bu nedenle, Haziran-Ekim ayları arasında yağ fabrikalarına hammadde temin etmeleri açısından önem arz etmektedir. Aspir ve kolza genel olarak kış yağışları ile su ihtiyacı karşılanmakta ve yağışın yetersiz olduğu yıllarda birim alanda düşük verim elde edilmektedir. Ayrıca, kışlık tahıllarla rekabet edemediğinden üreticiler tarafından tercih edilmemektedir. Susam ve yerfıstığında üretimin daha çok insan işgücüne dayalı olması üretim maliyetini arttırmakta ve üretim artışı sağlanamamaktadır.

GAP Alanında Yağlı Tohumlu Bitkilerin Üretimi

GAP'ın temel hedefi, bölge halkının gelir düzeyini ve hayat standardını yükselterek bölgeler arasındaki gelişmişlik farkını ortadan kaldırmak, kırsal alandaki verimliliği ve istihdam imkânlarını artırarak, sosyal istikrarı sağlamak ve ekonomik büyüme gibi milli kalkınma hedeflerine katkıda bulunmaktır. GAP, bütünleşmiş ve sürdürülebilir bir kalkınma anlayışı ile ele alınan bir kalkınma projesidir. Proje alanı Fırat ve Dicle nehirlerinin oluşturduğu ve tarihte Yukarı Mezopotamya olarak bilinen yerde bulunan 9 ili kapsamaktadır (Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Gaziantep,

Kilis, Mardin, Siirt, Şanlıurfa ve Şırnak) (Anonim, 2018b). GAP alanında toplam tarla tarımı alanı 2.2 milyon ha olup, Türkiye'nin toplam tarla tarımı alanının % 14.3 (w/v)'ü oluşturmaktadır (Çizelge 3). Proje alanında üretim deseni içerisinde planlanan ürün grubu bitkilerden birisi de yağlı tohumlu bitkilerdir.

Çizelge 3. GAP Alanı Arazi Varlığı ve Arazi Dağılımı

İller	Toplam Ekilebilen Alan (ha)	Tarla Tarımı (ha)	Sebze Alanı (ha)	Meyve Alanı (ha)	Nadas Alanı (ha)	Süs Bitkileri Alanı (ha)
Şanlıurfa	1.154.320	839.215	19.655	140.948	154.499	2.5
Gaziantep	354.478	139.083	8.957	204.195	2.243	----
Diyarbakır	589.423	537.222	13.795	25.731	12.675	----
Mardin	313.793	256.614	10.272	39.666	7.241	----
Batman	100.929	87.858	2.945	9.151	374	----
Şırnak	77.884	71.835	982	2.331	2.337	----
Kilis	104.602	42.591	6.382	51.296	4.332	----
Adıyaman	241.898	186.206	5.897	49.174	621	----
Siirt	88.583	51.492	2.262	23.296	11.533	----
GAP Toplam	3.025.910	2.212.116	71.147	545.788	195.855	2.5
Türkiye	23.763.000*	15.570.000	804.000	3.329.000	4.050.000	4.902
GAP'ın Payı (%)	13	14.3	8.8	16.4	5.0	<1

Kaynak: Anonim, 2018a
*. 1990 yılında 27.856.000 ha idi.

GAP alanında, 2016 yılı sonu itibariyle Fırat-Dicle Havzası'nda toplam 507.784 ha alan sulamaya açılmıştır. 160.000 ha alanda halen sulama şebeke inşaatı devam etmekte olup, 1.136.903 ha alan proje ve planlama aşamasındadır. DSİ tarafından yürütülen sulama projelerinin % 27.9 (w/v)'u işletmededir (Anonim, 2018b). Güneydoğu Anadolu Projesinin tamamen faaliyete geçmesi ile birlikte yaklaşık olarak 1.8 milyon ha'lık bir alan sulamaya açılacaktır. Yağlı tohumlu bitkilerin ekim alanlarının artırılmasında, ileriye dönük üretim hedeflerimizi gerçekleştirebilmek için kademeli olarak sulamaya açılan GAP alanı büyük bir potansiyeldir. Bölgede ana ürün ve II. ürün olarak soya, yerfıstığı, ayçiçeği ve susam, kışlık ara ürün olarak kolza ve aspir gibi yağ bitkilerinin üretimi devletçe teşvik edici tedbirlerle gerçekleştirildiği taktirde büyük bir adım atılmış olacaktır (Kolsarıcı ve ark., 2005).

Güneydoğu Anadolu Projesi içerisinde yer alan illerimizde yağlı tohum üretiminin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Güneydoğu Anadolu Projesi içerisinde yer alan illerimizde kolza, yerfıstığı ve haşhaş gibi yağlı tohumların hemen hemen hiç üretiminin olmadığı gözlenmektedir. Oysa bölgemiz özelikle kolza ve yerfıstığı üretimi için oldukça elverişlidir. Ayçiçeği, Şanlıurfa, Diyarbakır ve Mardin illerinde üretilmekte, soya üretiminin % 70 (w/v)'i Şanlıurfa da kalan % 30 (w/v)'u ise Diyarbakır, Şırnak ve Mardin'de üretilmekte, susam ekimi ise % 70 (w/v)'i Şanlıurfa ve kalan % 30 (w/v)'luk kısmı ise Diyarbakır ve Adıyaman illerinde üretimi yapılmaktadır (Çizelge 4). Güneydoğu Anadolu Projesi içerisinde yer alan Şanlıurfa ili susam ekim alanı bakımından ülkemizde ilk sırayı almakta olup, verim bakımından oldukça düşüktür. GAP alanında en yüksek verim Şırnak'ta (67 kg da^{-1}) alınırken, en düşük verim ise Diyarbakır ve Kilis illerinden alınmaktadır. Ancak, işleme tesislerin azlığı, çiftçilerin bu konuda bilinçlendirilmemesi, pazarlama durumu, dış piyasa ile rekabeti v.b. nedenlerden dolayı üretimi yeterince yapılmamaktadır.

Çizelge 4. Güneydoğu Anadolu Projesi İçerisinde Yer Alan İllerin 2016 Yılı Yağlı Tohum Ekim Alanları, Üretimleri ve Verimleri (Anonim, 2018a)

İller		Ayçiçeği	Kolza	Soya	Susam	Yerfıstığı	Pamuk Çiğidi	Aspir
Şanlıurfa	A	55.704	-	11.094	10.300	-	1.802.857	4.150
	B	12.032	-	2.008	559	-	511.404	256
	C	216	-	181	55	-	284	62
Diyarbakır	A	10.340	-	1.107	100	-	331.529	211
	B	1.634	-	310	4		101.531	36
	C	158	-	280	40	-	306	171
Mardin	A	88.450	-	2.495	-	-		-
	B	25.916	-	872	-	-		-
	C	293	-	349	-	-		-
Adıyaman	A	1.620	-		3.715	-	58.496	-
	B	232	-		212		17.677	-
	C	143	-		57	-	302	-
Şırnak	A	-	-	597	15	-	42.101	-
	B	-	-	229	1	-	13.851	-
	C	-	-	383	67	-	329	-
Gaziantep	A	1.210	-			1.100	58.900	-
	B	384	-			440	17.498	-
	C	317	-			400	297	-
Siirt	A	-	-	-	-	-	600	-
	B	-	-	-	-	-	159	-
	C	-	-	-	-	-	265	-
Kilis	A	-	-	-	506	-	400	-
	B	-	-	-	20	-	95	-
	C	-	-	-	40	-	238	-
Toplam	A	157.324	-	15.293	14.636	1.100	2.294.883	4361
	B	40.198	-	3.419	796	440	622.215	292

Batman ilinde yağ bitkileri üretimi yoktur. Ayrıca, GAP alanında haşhaş üretimi kaydına rastlanmamıştır.
A: Ekim Alanı (da) B: üretim (ton) C: Verim (Kg/da)

Bölgemizde yağlı tohumlu bitkilerin verimleri, öncelikle uygun çeşit seçimi, sertifikalı tohumluk kullanımı, ekim, bakım ve hasat işlemlerinin zamanında yapılması ile artırılarak yağ açığımızın kapatılmasında önemli bir katkı sağlayabilir.

Çizelge 5'den, GAP Master planda önerilen ürün deseninde en fazla payın pamuğa ayrıldığı (revizyon planı ile % 30 (w/v) önerilmekte), ancak pratikte bu oranın üzerinde pamuk ekildiği görülebilmektedir (Karkacıer ve ark., 2001). GAP'ın pilot alanı durumunda olan Şanlıurfa-Harran Ovasında, 1994 yılında sulama öncesi, toplam ürün deseni içinde pamuk ekim alanı % 21 iken, 1995 yılında sulama ile birlikte bu alan % 60 (w/v), 2000'de % 94 (w/v), 2001'de % 91 (w/v) ve 2013 yılında % 75 (w/v) olmuştur. 2018 yılı yetiştirme sezonunda bu oranın daha da artacağı beklenmektedir. Bu durum üreticilerin pamuk tarımı hakkında kısmen bilgi sahibi olmaları, pazarlama konusunda sorun yaşamamaları ve birim alanda yeterli düzeyde gelir elde etmelerinden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 5. GAP'ta Yağlı Tohumlarda Öngörülen Ürün Deseni ve Değişimi

Ürünler	Önerilen Ürün Deseni (%)	1997 Yılı Ürün Deseni (%)	2010 Yılında Önerilen (%)	2016 Yılı Gerçekleşen (%)***
Pamuk	20	90.53*	10.10	45.7
Ayçiçeği	5	-	7.0**	3.1
Soya	10	-	6.8	0.3
Susam	5	0.53	1.2**	0.3
Yerfıstığı	5	-	1.7	<1

*: Harran Ovası sulama alanı baz alınarak hesaplanmıştır.
**: Kuru tarım alanı olarak önerilmiştir.
***: 2016 yılında GAP alanında toplam olarak sulamaya açılan alan 507.784 ha ve üretilen toplam ürün oranlanarak hesaplanmıştır.

Ayçiçeği, soya, yerfıstığı, kolza ve aspir ile ilgili yapılan çalışmalarda; GAP alanında başarılı bir şekilde yetiştirilebileceği saptanmıştır. Ancak, anılan bitkilerle ilgili olarak üreticilerin pamuk dışındaki yağlı tohumlu bitkilerle ilgili yeterli bilgi birikimine sahip olmaması, geleneksel alışkanlıklar, pazarlama ve fiyat politikasından dolayı tarımından kaçınmaktadırlar. Soya ile ilgili yapılan çalışmalarda; dekara 250-350 kg da^{-1} (Çopur ve ark., 2009), ayçiçeği ile ilgili yapılan çalışmalarda ise 250-400 kg/da arasında tohum verimi (Gür ve ark., 2005) ve yerfıstığında ise 320-400 kg da^{-1} meyve verimi (İnan, 2016) alınabileceği belirtilmektedir. Benzer çalışmalar kolza, susam ve aspir için de yürütülmüştür.

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı havza bazlı destekleme modeli ile ilgili olarak bölgelere göre önerilen bitkiler Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6'dan, Karadeniz, Doğu Anadolu, Orta Anadolu ve Marmara Bölgeleri hariç tüm bölgelerde pamuk tarımının destekleme kapsamında olduğu, Soya tarımının, Marmara, Batı Karadeniz ve Doğu Anadolu bölgeleri hariç hemen hemen tüm bölgelerde destekleme kapsamında olduğu izlenebilmektedir. Özellikle Ayçiçeği, aspir ve kanolanın hemen hemen bütün bölgelerde destekleme kapsamında olduğu görülebilmektedir. Bu durum, yağlı tohumlu bitkilerin tarımı açısından önemlidir. Oluşturulan 30 farklı tarım havzasının 26'sında yağlık ayçiçeği, 21'inde kolza, 15'inde soya ve 21'inde de aspir üretimi önerilmektedir (Anonim 2018c). Pamuk, yağlı tohum elde etme amacıyla yetiştirilmemesine rağmen, yan ürün olarak ortaya çıkan çiğit, ülkemiz açısından önemli bir yağ hammaddesidir. Bu nedenle, pamuk ekim alanları da dikkate alındığında, 13 havzada pamuk üretimi önerilmekte ve desteklenmektedir. Yağlı tohum üretiminde, karlılığı sağlayan en önemli husus, ürüne ödenen primlerdir. Bu nedenle, yağlı tohumlu bitkilerin ekim bölgeleri belirlenirken, oluşturulan havza sisteminin mutlak surette dikkate alınması gerekmektedir (Arıoğlu, 2016).

Çizelge 6. Tarım Havzaları ve Bu Havzalarda Yetiştirilmesi Önerilen Yağlı Tohumlu Bitkiler (Anonim, 2018c)

Sıra No	Havzalar	Ayçiçeği	Kanola	Soya	Aspir	Pamuk
1	Güney Marmara	X	X	X	_	X
2	Batı Karadeniz	X	X	-	-	-
3	Kuzey Batı Anadolu	X	-	-	X	-
4	Doğu Karadeniz	-	X	-	-	-
5	Karasu Aras	X	-	-	-	-
6	Kuzey Marmara	X	X	-	X	-
7	Söğüt	X	X	-	-	-
8	Büyük Ağrı	X	X	X	X	-
9	Çoruh	-	-	-	X	-
10	Yukarı Fırat	X	-	-	X	-
11	Kıyı Ege	X	-	X	X	X
12	Van Gölü	X	-	-	X	-
13	Erciyes	X	X	-	X	-
14	Kaz Dağları	X	X	X	X	X
15	İç Ege	X	X	X	X	X
16	Gediz	-	X	X	-	X
17	Meriç	X	X	-	X	-
18	Yeşil Irmak	X	X	X	X	-
19	Orta Karadeniz	X	X	X	-	-
20	Karacadağ	X	X	X	X	X
21	Zap	-	-	-	X	X
22	**GAP**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
23	**Batı GAP**	**X**	**-**	**X**	**-**	**X**
24	Doğu Akdeniz	X	X	X	-	X
25	Kıyı Akdeniz	X	X	X	X	X
26	Ege Yayla	X	-	-	X	X
27	Orta Kızılırmak	X	X	-	X	-
28	Orta Anadolu	X	X	X	X	-
29	Fırat	X	X	-	X	-
30	Göller	X	X	X	X	X

GAP Alanında Yağ Bitkileri Tarımının Geliştirilmesi İçin Çözün Önerlerim

Türkiye nüfusunun 2023 yılında 84.2-85.6 milyon olması öngörülmektedir. Dolayısıyla bitkisel yağ ihtiyacımız da yaklaşık 2.6 milyon tona ulaşacaktır. Bu nedenle yağ açığının giderilmesi için GAP ve KOP gibi ülkesel sulama projelerinin tamamlanması gerekmektedir. Ayrıca, Yağlı tohumlu bitkilerin tarla tarımı içerisindeki payı % 4 gibi düşük bir düzeydedir. Bu oranın mutlaka yükseltilmesi gerekir.

-GAP alanı yaklaşık 75.000 m^2 olup, proje tamamlandığında 1.8 milyon ha'ı sulamaya açılacaktır. Halen yaklaşık 500.000 ha arazi sulanmakta ve bunun 450.000 ha'ı Şanlıurfa ili sınırları içerisinde yer almaktadır. Bu amaçla ihtiyaç duyulan yağlı tohumlu bitkilerin temin edilebilmesi için sulama yatırımlarının tamamlanması gerekmektedir.

-Bölgemizde bitkisel üretimde genel olarak monokültür tarım yapılmaktadır. Tarım arazilerinde bitki besin elementleri dengesinin sağlanması, yabancı ot, hastalık ve zararlı populasyonunun kontrol altına alınması için ekim nöbeti sistemleri içerisinde yağlı tohumlu bitkilere yer verilmelidir. Özellikle baklagiller familyasına ait soya ve yerfıstığı havanın serbest azotunu toprakta biriktirilmesi açısından önemlidir.

-Bitkisel yağ sanayi ve yağlı tohumlu bitkilerle ilgili uzun vadeli planlar ve devamlılık arz eden politikalar uygulanmalıdır.

-Bölgede TMO ve Tarım Satış Kooperatifleri yağlı tohumlu bitkilerle ilgili aktif rol oynamalıdır.

-Oleik yağ asidi yüksek olan yeni çeşitler ıslah edilerek Türk tarımının hizmetine sunulmalıdır.

-Pamuk lif bitkisi olduğu gibi, tohumlarda % 18-20 (w/v) oranında yağ içerdiğinden aynı zamanda yağ bitkisidir. Bu nedenle çeşit ıslahında lif özelliklerinin yanı sıra yağ oranı özelliği de dikkate alınarak, yağ oranı yüksek çeşitler ıslah edilmelidir.

-Kolza ve aspir bölgemizde kışlık olarak yetiştirilmektedir. Yağ fabrikalarındaki atıl kapasiteyi değerlendirmek için soğuğa dayanıklı çeşitler geliştirilmeli ve ekim nöbetinde yer verilmelidir.

-Yerfıstığı ve susam tarımında mekanizasyon uygulamaları yaygınlaştırılmalıdır.

-GTHB yağlı tohumlu bitkilerin tarımını yaygınlaştırmak için eğitim ve yayım çalışmalarını etkinleştirmelidir.

-Yağlı tohumlu bitkilerde üretim maliyetleri dış pazarlarla rekabet edebilecek düzeyde olmalı ve yağlı tohumlu bitkilerin üretimi düşük faizli kredilerle desteklenmelidir.

Kaynaklar

Açıkgöz, N., 2018. http://www.ulusaltarim.com/6623/Turkiye-nin-soya-seruveni. Erişim tarihi: 01.03.2018

Anonim, 2018a. TUİK Verileri.

Anonim, 2018b. http://www.gap.gov.tr/tarim-sayfa-15.html. Erişim tarihi: 28.02.2018.

Anonim, 2018c. www.tarim.gov.tr/tarim havzalari. Erişim tarihi: 28.02.2018.

Arıoğlu, H.H., 2014. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Ders Kitabı, Genel Yayın No: 220, Ders Kitapları Yayın No: A-70, 204 sayfa, Adana.

Arıoğlu, H., 2016. Türkiye'de Yağlı Tohum ve Ham Yağ Üretimi, Sorunları ve Çözüm Önerileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (Özel sayı): 357-368.

Onat, B., Arıoğlu, H., Güllüoğlu, L., Kurt, C., Bakal, H., 2017. Dünya ve Türkiye'de Yağlı Tohum ve Ham Yağ Üretimine Bir Bakış. KSÜ Doğa Bil. Derg., 20 (Özel Sayı), 149-153

Bütün, Y., 1993. Bitkisel Yağlar ve Beslenmemizdeki Önemi. Tarım Bakanlığı Dergisi, 87: 19-20.

Büyükhelvacıgil, T., 2017. Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Bitkisel Yağ Sektörü. BYSD 38. Olağan Genel Kurulu Sunumu, 23 Mart 2017, Ankara

Çalışkan, S., 2013. İç Anadolu Bölgesinde Yağ Bitkilerinin Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. Türk Tarım-Gıda Bilimleri ve Teknolojisi Dergisi, 1(1): 17-22.

Çopur, O., Gür, M.A., Demirel, U., Karakuş, M., 2009. Performance of some Soybean [Glycine max (L.) Merr.] Genotypes Double Cropped in Semi-Arid Conditions. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici, Cluj-Napoca, 37 (2): 85–91.

Gül, V., Öztürk, E., Polat, T., 2016. Günümüz Türkiye'sinde Bitkisel Yağ Açığını Kapatmada Ayçiçeğinin Önemi. Alınteri Zirai Bilimler Dergisi, 30 (1): 70-76.

Gür, M.A., Çopur, O., Özel, A., 2005. Harran Ovasında Ayçiçeği Tarımında En Uygun Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığının Belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi 5–9 Eylül, sayfa 25–30, 2005, Antalya.

İnan, Ö., 2016. İkinci Ürün Yerfıstığı (*Arachis hypogaea* L.) Yetiştiriciliğinde Tek ve Çift Sıra Ekim Yöntemlerine Göre Değişen Bitki Yoğunluğunun Verim ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi. Harran Üniversitesi Fen

Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 60 s., Şanlıurfa.

Karkacıer, O., Gülse, H.S., Göktolga, Z.G., 2001. GAP ve Tarıma Dayali Sanayi. II. GAP ve Sanayi Kongresi, 29-30 Eylül 2001, sayfa. 187-200, TMMOB Makine Mühendisleri Odası, Ankara.

Kolsarıcı, Ö., Gür, M.A., Başalma, D., Kaya, M.D., İşler, N., 2005. Yağlı Tohumlu Bitkiler Üretimi. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak, Cilt 1, sayfa: 409-431.

Kolsarıcı, Ö., Kaya, M.D., Göksöy, A.T., Aroğlu, H., Kulan, E.G., Day, S., 2015. Yağlı Tohum Üretiminde Yeni Arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, 12-16 Ocak, Cilt 1, sayfa: 401-425.

Examination of Performance of Some Durum Wheat Genotypes Against to Heat Stress

Sertaç TEKDAL[1*], Mehmet KARAMAN[1]

[1]GAP International Agricultural Research and Training Center, Diyarbakır-TURKEY
*Corresponding author: sertac79@hotmail.com

Abstract

In this study, which was executed 2012-2013 planting season, it were investigated alteration of some durum wheat genotypes exposed to heat stress with late sowing in terms of yield and quality traits in Diyarbakır conditions in which it is usually experienced high temperature during grain filling. It was used 20 advanced stage lines and 5 registered varieties in the research. Experiment was established in irrigated conditions in order to eliminate drought stres according to randomized complete block design with four replications and two-time. Genotypes' grain yield, thousand kernel weight, test weight, protein content, grain color and SDS value were examined. According to the genotypes averages in the normal sowing conditions; grain yield 61.2 kg ha^{-1}, test wight 85.5 kg hl^{-1}, thousand kernel weight 45.9 g, protein content 13.4%, grain color 21.8, and SDS value 16.8 ml has been. In the late sowing done in order to expose heat stres grain yield 35.5 kg ha^{-1}, test weight 84.9 kg hl^{-1}, thousand kernel weight 39.8 g, protein content 13.7%, grain color 21.6 and SDS value 19.8 ml has been. It has been understood that from averages yield, grain yield, test weight and thousand grain weight decreases while SDS values and protein content increase, but there is not a significant change in grain color in stress conditions. Also, according to high temperature sensitivity index, 10 genotypes showed medium tolerant reactions as having a value of 0.5-1. But, 15 genotypes showed susceptible reactions as having a value of 1-1.5.

Key Words: Heat Stress, Durum Wheat, Yield, Quality

Bazı Durum Buğday Genotiplerinin Sıcaklık Stresine Karşı Performanslarının Araştırılması

Özet

Tane dolum döneminde genellikle yüksek sıcaklıkların yaşandığı Diyarbakır şartlarında 2012-2013 ekim sezonunda gerçekleştirilen bu çalışmada, geç ekimle sıcaklık stresine maruz bırakılan durum buğday genotiplerinin, verim ve bazı kalite özellikleri açısından yaşadıkları değişim incelenmiştir. Araştırmada, 20 adet ileri kademede hat ile 5 adet tescilli çeşit kullanılmıştır. Deneme, kuraklık stresini elemine etmek için sulu koşullarda, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü ve iki zamanlı olarak kurulmuştur. Genotiplerin tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein içeriği, irmik rengi ile SDS değeri incelenmiştir. Normal ekim şartlarında genotip ortalamalarına bakıldığında; verim 611.8 kg da^{-1}, hektolitre 85.5 kg hl^{-1}, bin tane 45.9 g, protein içeriği % 13.4, irmik rengi 21.8 ve SDS 16.8 ml değerlerine sahip olmuştur. Strese maruz bırakmak amacıyla yapılan geç ekim şartlarında ise verim 355.0 kg da^{-1}, hektolitre 84.9 kg hl^{-1}, bin tane 39.8 g, protein içeriği % 13.7, irmik rengi 21.6 ve SDS 19.8 ml ortalama değerlerine sahip olmuştur. Ortalamalardan anlaşılmaktadır ki; stres şartlarında verim, hektolitre ve bin tanede düşüşler yaşanırken, SDS ve protein oranı değerlerinde bir artış olmakta ve irmik renginde önemli bir değişiklik olmamaktadır. Ayrıca yüksek sıcaklık hassasiyet indeks değerlerine göre, 10 genotip 0.5-1 arasında değerlere sahip olarak orta tolerant reaksiyon gösterirken, 15 genotip 1-1.5 arasında değere sahip olarak hassas reaksiyon göstermişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Sıcaklık Stresi, Durum Buğday, Verim, Kalite

Giriş

Türkiye, iklim değişikliğinin olumsuz etkileri açısından risk grubundaki ülkeler arasında yer almaktadır. Son 70 yılda 70 istasyonda kaydedilen verilere göre, Türkiye'nin yıllık ortalama sıcaklıklarının artma eğiliminde

olduğu; özellikle Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerindeki sıcaklıkların, her 10 yılda 0.07-0.34 derece arasında arttığı belirtilmektedir (Özekici ve ark., 2010). Çevresel sıcaklıklar son yüzyılın başından beri yükselmektedir. Bunun iklim değişikliği altında daha da yükseleceği tahmin edilmekte olup, küresel sıcaklık ortalamasının her 10 yılda 0.18°C arttığı rapor edilmektedir (Hensen ve ark., 2012). Bu durum temel buğday üretim alanlarını ciddi anlamda etkileyecektir (Hennessy ve ark., 2015). Suyun kısıtlı olmadığı zaman bile kuru ve yarı kurak alanlarda düşük verimler gözlenmektedir. Bunun sebebi çiçeklenme ve tane dolum sürecinde kaynaklanan yüksek sıcaklık stresi olup, bu stres buğday gelişimi ve olgunlaşması üzerinde negatif etki oluşturmaktadır (Al-Karaki, 2011). Çünkü sulanan koşullarda bile yüksek sıcaklığın olumsuz etkisi kaçınılmazdır (Kumari ve ark., 2007).

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde buğdayda çiçeklenme ve tane dolum döneminde 35-40 °C'lere varan yüksek sıcaklıklardan sonra buğdayda oluşan verim ve kalite kayıpları bölge çiftçisinin yıllardır şikayet konusu olmuştur (Kılıç ve Aktaş, 2007). Yeterli yağış ve neme rağmen Mayıs ayında seyreden birkaç günlük yüksek sıcaklığın sonucunda, cılız ve tane iriliği düşük üründen kaynaklanan önemli verim düşüşleri kaydedilmektedir (Tekdal, 2012).

Yüksek sıcaklıkların olumsuz etkisini gidermenin en iyi yolu, bu yönde dayanıklılık gösteren genotiplerin kullanılmasıdır. Dayanıklı/tolerant çeşitlerin ıslahında ilk aşamayı, mevcut genotipik farklar ve bu farkların dayandığı mekanizmaların ortaya çıkarılması oluşturmaktadır. Çeşit seçimde kullanılacak parametrelerin ise her bölge için ayrıca belirlenmesi gerekmektedir (Araus ve ark., 2001).

Ulusal ve uluslararası bazı çalışmalarda (Hasan ve Ahmed, 2005; Al-Otayk, 2010; Al-Doss ve ark., 2010; Tekdal, 2012), farklı ekim zamanları ile buğdayın tane dolum sürecinde yüksek sıcaklıklara maruz kalması hedeflenmiş ve böylece reaksiyonun nasıl olduğu anlaşılmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada benzer bir amaçla yürütülmüş ve bazı durum buğday genotiplerinin yüksek sıcaklığa karşı reaksiyonları incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Araştırmanın materyali 20 hat ve 5 tescilli çeşitten oluşmaktadır. Söz konusu materyal bilgileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Deneme Alanının İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü 2012-2013 yılı buğday yetiştirme dönemi ile uzun yıllara ait iklim verileri Çizelge 2'de verilmiştir.

Metot

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak normal ve geç olmak üzere iki farklı ekim zamanında yürütülmüştür. Normal ekim Kasım, geç ekim Şubat ayı sonunda gerçekleştirilmiştir.

Ekimler, 6 sıralı parsel mibzeri ile 500 adet m^{2-1} tohum normunda yapılmıştır. Parseller, ekimde 7.2 m^2 (6 sıra x 20 cm sıra arası x 6 m uzunluk), hasatta ise 6 m^2 (6 sıra x 20 cm sıra arası x 5 m uzunluk) şeklinde oluşturulmuştur. Saf madde üzerinden ekimle birlikte 8 N (kg da^{-1}) + 8 P_2O_5 (kg da^{-1}), kardeşlenme döneminde ise 8 N (kg da^{-1}) gübre kullanılmıştır.

Deneme kuraklık stresini elemine etmek için sulu şartlarda yürütülmüştür. Sulama işlemi, toprakta su stresi oluşmayacak şekilde normal ekimde sapa kalkma döneminde 1 kez, geç ekimde ise sapa kalkma ve süt olum döneminde olmak üzere 2 kez gerçekleştirilmiştir. Denemelerde yabancı ot kontrolü için bir kez ilaçlama yapılmış olup, hasat işlemi ise parsel biçer-döveri ile yapılmıştır.

İncelenen Özellikler

Tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein içeriği, irmik rengi, SDS değeri ve yüksek sıcaklık hassasiyet indeksi (SHİ) üzerinden incelemeler yapılmıştır. SHİ sınıflandırması (<0,5=Tolerant, 0,5-1=Orta tolerant, >1=Hassas) Khanna-Chopra ve Viswanathan (1999)'a göre yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizleri JMP 5.0.1 ve görsel grafikler GenStat 14th paket programları kullanılarak yapılmış, önemli bulunan özelliklerin ortalamaları A.Ö.F. testi ile gruplandırılmıştır.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan durum buğday genotipleri
Table 1. Durum wheat genotypes used at the research

Sıra No *Number*	**Genotipler** *Genotypes*
01	USDA595/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/… CDSS96Y00484S-2Y-0M-0Y-2B-0Y-0B-0B-0BLR-3Y-0B-0S
02	MX102-03 DS C36 IDYN 49 / ÇTAE
03	D86135/ACO89//PORRON_1/4/3/SNITAN
04	USDA595/3/B67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/…
05	ARTUKLU
06	SILVER_3/RISSA//SOOTY_9/RASCON_37
07	SHAG-23/LAPDY-25
08	SN TURK MI83-84 375/NIGRIS-5//TANTLO-1
09	PLATA_8/4/GARZA/AFN///CRA/3/GTA/5/RASCON
10	EYYUBİ
11	MXI06-07\C40IDSN\182,221
12	MXI06-07\C40IDSN\182,241
13	MXI06-07\C40IDSN\182,270
14	MXI06-07\C40IDSN\182,270
15	GÜNEY YILDIZI
16	MXI06-07\C40IDSN\182,295
17	MXI06-07\C40IDYN\180,031
18	MXI06-07\C40IDYN\180,078
19	MXI06-07\C40IDSN\182,083
20	ŞAHİNBEY
21	AVILLO-1/SNITAN
22	GS/4/D.BUCK//TME/2*TC/3/LACK/5/FG/6/SYRIAN L./7/KLOVE1
23	FG/ATO//HUI/3/ROK/5/EGE88/5/SHAW//FG/CR/3/YAV/4/CNDO/YAV//PAL
24	Marsyr3/3/Gcn//Stj/Mrb3. 0SD
25	ZÜHRE

Çizelge 2. 2012-2013 buğday yetişme mevsimi Diyarbakır iklim verileri
Table 2. Diyarbakır climate data of 2012-2013 wheat growing season

Aylar *Months*	**Ortalama Sıcaklık (ºC)** *Average Temperature (ºC)*		**Yağış Miktarı (mm)** *Precipitation Amount(mm)*	
	2012-2013	**Uzun Yıllar**	**2012-2013**	**Uzun Yıllar**
Eylül	26.1	24.8	1.8	4.1
Ekim	18.5	17.2	107.4	34.7
Kasım	12.0	9.2	83.2	51.8
Aralık	5.1	4.0	160.8	71.4
Ocak	2.7	1.6	82.2	68.0
Şubat	6.1	3.5	85.2	67.8
Mart	9.5	8.5	19.8	67.3
Nisan	14.5	13.8	39.4	68.7
Mayıs	19.0	19.3	98.0	41.3
Haziran	26.8	26.3	2.8	7.9
Ort./Top.	14.0	12.8	680.6	483

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Tane Verimi

Çizelge 3'te görüldüğü gibi, birleştirilmiş analize göre genotip ve ekim zamanları arasındaki fark % 1, çeşit x zaman interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur.

Sıcaklık stresine maruz bırakmak amacıyla yapılan geç ekimde tane verimi büyük oranda düşüş göstermiştir. Bunun da hem geç ekimden hem de genotiplerin stres şartlarına maruz kalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda, normal ekimden farklı olarak gerçekleştirilen geç ekimlerin, tane verimlerinde düşüşlere neden olduğu bildirilmektedir (Chaudhary ve Singh 1987; Micanovic ve ark. 1995; Aftab ve ark. 2004; Kahraman 2006; Riaz-ud-din ve ark. 2010; Al-Doss ve ark. 2010; Kılıç ve Yağbasanlar 2010).

Bin Tane Ağırlığı (g)

Çizelge 3'te görüldüğü gibi, birleşik analize göre genotip ve ekim zamanları arasındaki fark % 1'e göre önemli bulunurken, çeşit x zaman interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

Geç ekim şartlarında tüm genotiplerin bin tane ağırlığında düşüşlerin yaşandığı gözlenmektedir. Ekim tarihinin gecikmesi ile başaklanma süresinin kısalması sonucu tane olum tamamlanmadan bitkiler olgunlaşmak zorunda kaldığından bin tane ağırlığının azalması söz konusu olabilmektedir. Yine stres şartları oluştukça bin tane ağırlığında düşüşlerin yaşandığı belirtilmektedir (Castro ve ark. 2007; Veisz ve ark. 2007). Al-Khatib ve Paulsen (1984), 30°C'nin üzerindeki sıcaklıkların tane doldurma dönemini kısaltarak fotosentez sürecini engellediğinden, tane ağırlığını olumsuz etkilediğini belirtmektedirler.

Çizelge 3. Tane verimi, bin tane ve hektolitre ağırlığına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar
Table 3. Mean values and groups related grain yield, thousand kernel weight and test weight

Genotip *Genotypes*	**Tane Verimi (kg da^{-1})** *Grain Yield (kg da^{-1})*				**Bin Tane Ağırlığı (g)** *Thousand Kernel Weight (g)*				**Hektolitre Ağırlığı (kg hl^{-1})** *Test Weight (kg hl^{-1})*					
	Çeşit x Zaman İnteraksiyonu		Ortalama		Çeşit x Zaman İnteraksiyonu		Ortalama		Çeşit x Zaman İnteraksiyonu				Ortalama	
	Normal Ekim	Geç Ekim			Normal Ekim	Geç Ekim			Normal Ekim		Geç Ekim			
1	628.6	428.1	528.4	a-d	45.9	38.1	42.0	h-j	85.7	c-k	84.3	p-s	85.0	f-j
2	605.1	338.3	471.7	b-f	42.9	33.0	37.9	mn	86.1	a-g	85.0	ı-q	85.5	b-g
3	706.0	321.3	513.6	a-e	37.4	35.3	36.3	no	85.7	c-j	85.2	ı-p	85.4	c-g
4	542.1	340.6	441.4	e-g	42.5	36.8	39.6	k-m	84.6	n-r	83.2	u	83.9	kl
5	731.3	387.9	559.6	a	48.4	43.8	46.1	cd	86.1	a-h	85.4	f-n	85.7	a-f
6	556.3	330.0	443.1	e-g	44.8	41.0	42.9	g-ı	85.9	b-ı	85.2	h-p	85.5	b-g
7	722.6	374.6	548.6	ab	50.4	43.8	47.1	bc	86.1	a-f	85.4	e-n	85.8	a-e
8	601.2	415.2	508.2	a-e	46.8	39.9	43.3	e-h	83.2	u	83.7	s-u	83.4	l
9	532.4	392.9	462.7	c-g	47.3	43.3	45.3	c-f	85.7	c-k	86.7	ab	86.2	ab
10	557.3	334.0	445.6	d-g	48.8	42.5	45.6	c-e	86.6	a-c	85.7	c-l	86.1	a-c
11	534.3	385.4	459.9	c-g	37.0	32.3	34.6	o	84.8	k-r	84.0	r-u	84.4	jk
12	456.8	306.7	381.7	g	47.5	38.4	42.9	f-ı	84.8	l-r	84.4	o-s	84.6	ı-k
13	685.4	378.3	531.9	a-c	40.6	34.6	37.6	mn	86.7	ab	86.1	a-h	86.4	a
14	614.1	326.3	470.2	b-f	50.8	46.5	48.6	b	86.9	a	85.8	c-j	86.4	a
15	555.8	311.5	433.6	e-g	57.5	46.3	51.9	a	84.0	r-u	83.2	u	83.6	l
16	629.9	352.9	491.4	a-f	48.6	41.0	44.8	c-g	86.3	a-d	84.1	q-t	85.2	e-ı
17	662.0	393.1	527.6	a-d	43.4	36.0	39.7	j-m	86.1	a-g	84.9	j-q	85.5	b-g
18	628.7	364.2	496.4	a-f	42.9	40.0	41.4	h-k	86.1	a-f	85.9	b-ı	86.0	a-d
19	697.3	399.2	548.3	ab	39.8	37.6	38.7	lm	84.0	r-u	83.3	tu	83.7	l
20	645.3	367.5	506.4	a-e	48.3	40.5	44.4	d-g	85.5	d-m	84.4	o-s	84.9	g-j
21	644.4	359.8	502.1	a-e	47.3	42.5	44.9	c-g	86.6	a-c	85.7	d-l	86.1	a-c
22	544.9	287.3	416.1	fg	55.6	49.5	52.6	a	85.0	ı-q	84.7	m-r	84.9	g-j
23	582.3	279.4	430.8	e-g	40.0	35.1	37.6	mn	85.8	c-j	86.3	a-e	86.0	a-d
24	533.3	344.4	438.8	e-g	48.4	41.5	44.9	c-g	84.7	m-r	84.7	m-r	84.7	h-j
25	696.9	356.7	526.8	a-d	44.9	37.0	40.9	ı-k	85.5	d-m	85.2	g-o	85.4	d-h
Zaman	611.8 a	355.0 b	483.4		45.9 a	39.8 b	42.9		85.5 a		84.9 b		85.2	
DK (%)	11.6				4.0				0.5					

Hektolitre Ağırlığı (kg hl^{-1})

Çizelge 3'te görüldüğü gibi, birleşik analize göre genotip ve ekim zamanları arasındaki fark % 1, çeşit x zaman interaksiyonu ise % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Geç ekim şartlarında tüm genotiplerin hektolitre ağırlığında düşüşlerin yaşandığı gözlenmektedir. Nitekim Yücel ve ark., (2005)'nın yaptığı çalışmada, özellikle tane dolum dönemindeki son sıcaklık stresi ve düşük nemin, tane dolumunu olumsuz etkilediği ve sonuçta hektolitre ağırlığının % 4.2 ve % 5.9 oranında azaldığı belirtilmektedir.

Protein İçeriği

Çizelge 4'te görüldüğü gibi, birleşik analize göre genotip ve ekim zamanları arsındaki fark % 1 ve 5'e göre önemli bulunurken, çeşit x zaman interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

Geç ekim şartlarında protein içeriğinin artış gösterdiği görülmektedir. Bu farklılık, geç ekimde daha sıcak ve kurak hava şartlarından

kaynaklanmaktadır. Çünkü yüksek sıcaklık ve düşük yağışlı ortamlarda özellikle tane dolum döneminde tanede nişasta birikiminin azaldığı ve protein oranında artışların olduğu bilinmektedir (Tekdal, 2012). Castro ve ark. (2007) tarafından Uruguay'da 14 yazlık buğday genotipinin tane ve protein özelliklerinin yüksek sıcaklığa tepkilerinin karakterize edilmesi amacıyla yüksek sıcaklığın oluşturulduğu sera şartlarında yürütülen bir çalışmada, tane protein içeriğinin arttığı, tane doldurma süresi ile bin tane ağırlığında düşüşün olduğu, ancak protein kalitesi üzerinde önemli bir etkinin olmadığı belirtilmektedir.

İrmik Rengi (b değeri)

Çizelge 4'te görüldüğü gibi, birleştirilmiş analize göre genotipler arasındaki fark % 1'e göre önemli bulunurken, ekim zamanı ve çeşit x zaman interaksiyonu önemsiz bulunmuştur. Bu durum, irmik renginin daha çok genotip etkisi altında olduğunu göstermektedir ve çevre şartlarının değişmesi ile önemli bir değişim göstermemektedir. Nitekim Manthey (2001), sarı renk değeri için genotip etkisinin % 86.6, çevre etkisinin % 8.5 ve diğer faktörlerin etkisinin % 4.9 olduğunu, b değerine genotip etkisinin üstünlük gösterdiğini, renk değerinin yüksek derecede kalıtsal bir özellik olup eklemeli gen etkisi ile kontrol edildiğini bildirmektedir.

Çizelge 4. Protein içeriği, irmik rengi ve SDS değerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar
Table 4. Mean values and groups related protein content, semolina color and SDS

Genotip ***Genotypes***	**Protein İçeriği (%)** ***Protein Content (%)***				**İrmik Rengi (b değeri)** ***Semolina color (b value)***				**SDS (ml)** ***SDS (ml)***					
	Çeşit x Zaman İnteraksiyonu		Ortalama		Çeşit x Zaman İnteraksiyonu		Ortalama		Çeşit x Zaman İnteraksiyonu				Ortalama	
	Normal Ekim	Geç Ekim			Normal Ekim	Geç Ekim			Normal Ekim		Geç Ekim			
1	12.7	13.4	13.0	h-k	22.8	21.3	22.0	d-h	16.0	j-l	17.5	g-k	16.8	gh
2	13.2	13.3	13.2	g-k	22.6	21.7	22.2	c-g	18.0	f-j	21.5	a-c	19.8	a-c
3	12.5	13.3	12.9	h-k	23.4	20.9	22.1	c-h	18.5	e-ı	19.0	d-h	18.8	b-e
4	12.2	12.9	12.5	k	21.3	20.5	20.9	ı-k	17.0	h-k	15.5	kl	16.3	h
5	13.2	13.4	13.3	f-j	20.4	20.3	20.3	j-l	15.5	kl	20.0	b-f	17.8	e-g
6	13.0	13.8	13.4	f-ı	22.1	21.7	21.9	e-ı	16.5	ı-k	21.0	a-d	18.8	b-e
7	14.2	15.1	14.7	a-c	22.4	22.6	22.5	c-e	18.0	f-j	22.0	ab	20.0	ab
8	14.9	15.1	15.0	a	23.2	22.1	22.7	c-e	17.0	h-k	19.5	c-g	18.3	d-f
9	13.1	13.8	13.4	f-ı	19.8	20.9	20.4	j-l	19.0	d-h	22.0	ab	20.5	a
10	13.5	14.4	14.0	c-f	20.0	19.4	19.7	l	16.0	j-l	20.5	a-e	18.3	d-f
11	12.5	12.9	12.7	jk	24.7	23.8	24.2	a	16.5	ı-k	19.5	c-g	18.0	e-g
12	14.5	15.1	14.8	ab	20.9	21.6	21.2	g-k	17.5	g-k	20.0	b-f	18.8	b-e
13	12.5	13.0	12.7	ı-k	24.3	22.0	23.2	a-c	17.0	h-k	19.5	c-g	18.3	d-f
14	12.5	13.2	12.8	h-k	20.9	21.8	21.3	f-j	17.5	g-k	18.5	e-ı	18.0	e-g
15	14.1	14.4	14.2	b-e	17.9	18.4	18.1	m	14.0	l	14.0	l	14.0	ı
16	13.2	14.4	13.8	d-g	23.4	22.7	23.0	b-d	16.5	ı-k	20.5	a-e	18.5	c-e
17	12.7	13.1	12.9	h-k	23.1	23.0	23.0	b-d	15.5	kl	21.0	a-d	18.3	d-f
18	13.5	13.5	13.5	e-h	22.7	22.3	22.5	c-e	18.5	e-ı	22.5	a	20.5	ab
19	11.9	13.1	12.5	k	19.8	20.5	20.2	kl	16.0	j-l	18.0	f-j	17.0	f-h
20	14.1	14.5	14.3	a-d	23.8	24.0	23.9	ab	15.5	kl	19.5	c-g	17.5	e-h
21	13.2	14.4	13.8	d-g	21.9	22.5	22.2	c-g	16.5	ı-k	21.0	a-d	18.8	b-e
22	14.3	14.5	14.4	a-d	21.8	20.3	21.1	h-k	17.0	h-k	18.0	f-j	17.5	e-h
23	13.3	13.7	13.5	e-h	23.2	23.1	23.1	bc	17.0	h-k	22.0	ab	19.5	a-d
24	13.3	14.3	13.8	d-g	20.7	20.0	20.3	j-l	16.0	j-l	19.5	c-g	17.8	e-g
25	14.0	14.5	14.3	b-d	21.8	23.1	22.4	c-f	17.0	h-k	22.5	a	19.8	a-c
Zaman	13.4 b	13.7 a	13.6		21.9	21.6	21.8		16.8 b		19.8 a		18.3	
DK (%)	4.0				3.1				5.3					

SDS (ml)

Çizelge 4'te görüldüğü gibi, birleştirilmiş analize göre genotip, ekim zamanları ve çeşit x zaman interaksiyonu arasındaki fark % 1'e göre önemli bulunmuştur.

Protein içeriği ile yakın ilişkili olan bu parametrenin de geç ekimde daha yüksek değere

sahip olduğu görülmektedir. Kahraman (2006) tarafından yapılan çalışmada da geç ekim şartlarında SDS değeri benzer şekilde daha yüksek değerler göstermiş, geç ekimde tane dolum devresinde nişasta birikiminin olduğu sarı olum devresinin daha kısa olmasından kaynaklanmış olabileceği bildirilmiştir.

Sıcaklık Hassasiyet İndeksi (SHİ)

Yüksek sıcaklık stresine karşı reaksiyonları incelenen durum buğday genotiplerinin tane verimine ait SHİ değerleri ve sıcaklık stresine karşı reaksiyonları Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5. Genotiplerin sıcaklık hassasiyet indeks değerleri (SHİ)
Table 5. Heat sensibility index(HSI) values of genotypes

Genotipler ***Genotypes***	**SHİ** ***HSI***	**Sıcaklık Stresine Reaksiyon** ***Reaction to Heat Stress***
01	0.76	Orta Tolerant
02	1.05	Hassas
03	1.30	Hassas
04	0.88	Orta Tolerant
05	1.12	Hassas
06	0.97	Orta Tolerant
07	1.15	Hassas
08	0.74	Orta Tolerant
09	0.62	Orta Tolerant
10	0.95	Orta Tolerant
11	0.66	Orta Tolerant
12	0.78	Orta Tolerant
13	1.07	Hassas
14	1.12	Hassas
15	1.05	Hassas
16	1.05	Hassas
17	0.97	Orta Tolerant
18	1.00	Hassas
19	1.02	Hassas
20	1.03	Hassas
21	1.05	Hassas
22	1.13	Hassas
23	1.24	Hassas
24	0.84	Orta Tolerant
25	1.16	Hassas

Normal ekimde en yüksek tane verimine sahip olan 3, 5, 7, 19 ve 25 nolu genotiplerin tane verimi üzerinden gerçekleştirilen SHİ değerleri yüksek ve dolayısıyla stres şartlarına karşı hassasiyet gösterdikleri görülmektedir (Çizelge 5). Burada sıcağa dayanıklılık mekanizmasının varlığını genel anlamda tetkik etmek bakımından dikkat edilmesi gereken, genotipin geç ekimde en yüksek tane verimine sahip olmasından ziyade, normal ekimde sahip olduğu tane verimini geç ekimde yani stres şartlarında ne kadar koruyabildiğidir (Tekdal, 2012). Nitekim söz konusu genotiplerin normal ekimdeki yüksek tane verimlerini geç ekimde koruyamadıkları görülmektedir. Bu düşüşün şiddetli sıcaklık stresinde daha da artacağı düşünülebilir. Ekim zamanları arasındaki verim farkının yüksek olması, bu genotiplerin SHİ değerlerinin yükselmesine ve hassas genotipler arasına girmelerine sebep olmuştur. Ortaya çıkan bu sonuçlar, sıcaklık stresinin hassas genotiplerde tane ağırlık ve verimini yüksek oranda düşürdüğü (Al-Khatib ve Paulsen 1984; Stone ve Nicolas, 1995) bilgisiyle de uyuşmuş olmaktadır.

Sonuçlar

Elde edilen sonuçlardan anlaşılmaktadır ki; stres şartlarında verim, hektolitre ve bin tanede düşüşler yaşanırken, protein içeriği ve sds değerlerinde artış olmakta, ama genotip etkisi ön planda olan irmik renginde önemli bir değişiklik olmamaktadır. Ayrıca tane verimi üzerinden hesaplanan yüksek sıcaklık hassasiyet indeks

değerlerine göre, 10 genotip 0.5-1 arasında değerlere sahip olarak orta tolerant reaksiyon gösterirken, 15 genotip 1-1.5 arasında değerle hassas reaksiyon göstermişlerdir.

Bu tür çalışmalarda daha net sonuçların elde edilebilmesi için, denemenin kontrollü şartlarda da yürütülmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Aftab, W., Abid, H., Ashfaq, A., Goheer, A.R., Muhammed, İ., Musaddique, M., 2004. Effect of sowing date and plant population on biomass, grain yield and yield components of wheat. International Journal Of Agriculture & Biology, 1560–8530/2004/06–6–1003–1005.

Al-doss, A.A., Saleh, M., Moustafa, K.A., Elshafei, A.A., Barakat, M.N., 2011. Comparative analysis of diversity based on morphoagronomic traits and molecular markers in durum wheat under heat stres. African Journal of Biotechnology, 10(19): 3671-3681.

Al-Karaki, G. 2011. Phenological Development-Yield Relationships in Durum Wheat Cultivars under Late-Season High-Temperature Stress in a Semiarid Environment Volume 2012, Article ID 456856, 7 pages doi:10.5402/2012/456856.

Al-Khatib, K., Paulsen, G.M., 1984. Mode of high temperature injury to wheat during grain development. Physiologia Plantarum (Danimarka), 61: 363-368.

Al-Otayk, O.M., 2010. performance of yield and stability of wheat genotypes under high stress environments of the central region of S.Ar. Met., Env.&Arid Land Agric. Sci. Vol. 21, No.1, pp:8192.

Araus, J. L., Casadesus, J., Bort, J. 2001. Recent tools for the screening of ´physiological traits determining yield.In: Application of Physiology in Wheat Breeding. pp. 59–77. Reynolds, M. P., Ortiz-Monasterio, J. I., and McNab, A. Eds., CIMMYT , Mexico, D.F.

Castro, M., Peterson, C. J., Dalla Rizza, M., Díaz Dellavalle, P., Vázquez, D., Ibáñez, V., Ross, A., 2007. Influence of heat stress on wheat grain characteristics and protein molecular weight distribution. In: Buck, H. T. et al. (eds.), Wheat production in stressed environments. Developments in plant breeding, 12, 365–371.

Chaudhary, R.N.P., Singh, R.D., 1987. Performance of wheat as affected by dates of sowing and methoss of stand establishment in patna region. Madras agricultural journal, 74 (6-7): 284-289. Field Crop Abst. 42 849:280.

Gibson, L.R., Paulsen, G.M., 1999. Yield components of wheat grown under high temperature stress during reproductive growth 677 S. Segoe Rd., Madison, WI 53711 Usa Crop Sci. 39:1841-1846.

Hasan, M.A., Ahmed, J.U., 2005. Kernel growth physiology of wheat under late planting heat stress, J. Natn.Sci.Foundation Sri Lanka 33(3):193-204.

Hennessy, K., Fawcett, R., Kirono, D., Mpelasoka, F., Jones, D., Bathols, J., Whetton, P., Stafford Smith, M., Howden, M., Mitchell, C. 2015. An Assessment of the Impact of Climate Change on the Nature and Frequency of Exceptional Climatic Events. Online: http://www.worldcat.org/title/assessment-of-the-impact-of-climate-change-on-the-nature-and-frequenc -of-exceptional-climatic-events/oclc/277155278?referer=br&ht=edition (Giriş tarihi Aralık 2015).

Hensen, J., Sato, M., Ruedy, R. 2012. Perception of climate change. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 109, 2415–2423.

Ishag, H.M., Mohamed, A.B., 1996. Phasic development of spring wheat and stability of yield and ıts components in hot environments, Field Crops Res., 46, 169-176.

Kahraman, T., 2006. Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve azotlu gübreleme uygulamalarının, tane dolum süresi ve tane dolum oranı ile verim ve kalite unsurlarına etkilerinin belirlenmesi. Doktora tezi, Tekirdağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Khanna-Chopra, R., Viswanathan, C., 1999. Evaluation of heat stress tolerance in irrigated environment of T. aestivum and related species. I. Stability in yield and yield components. Euphytica 106, 169-180.

Kılıç, H. and Yağbasanlar, T. 2010. Genotype x Environment Interaction and Phenotypic Stability Analysis for Grain Yield and Some Quality Traits of Durum Wheat in the South-Eastern Anatolia Region. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj 38 (3): 253-258.

Kılıç, H., Aktaş, H., 2007. Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü 2006/2007 Sezonu Serin iklim tahılları gelişme raporu.

Kumari, M., Singh, V. P., Tripathi, R., and Joshi, A. K. 2007. Variation for staygreen trait and its association with canopy temperature depression andyield traits under terminal heat stress in wheat. In: Wheat Production in Stressed Environments. pp. 357–363.Buck,H. T.,Nisi, J. E., and Salom´ on,N.,Eds., Proceedings of the 7th InternationalWheat Conference, 27November–2 December 2005, Mar del Plata, Argentina.

Larkindale, J., Huang, B., 2004. Changes of lipid composition and saturation level in leaves and roots for heat-stressed and heat-acclimated creeping bentgrass (Agrostis stolonifera), Environ. Exp. Bot., 51: 57-67.

Manthey F., 2001. Durum Wheat Color.www.ag.ndsu.nodak.edu/plantsci/breeding/ durum.

Micanovic, D., Femic, V., Knezevic, D., 1995. Effect of Sowing Date on Some Components of Wheat Grain Yield. Savremena Poljoprivreda (Yogoslavia), 42 (1-2): 109-114. Wheat, Barley and Triticale Abst. 12(4):5.

Özekici, B., Koç, M., Kanber, R., Barutçular, C., Ünlü, M., Kapur, B., Tekin, S., Koç, L. 2010. Artan CO2 ve Küresel İklim Değişikliğinin Akdeniz Bölgesinde Buğday Verimliliği Üzerine Etkileri. Tübitak-1001 programı 107O520 nolu proje raporu.

Riaz-ud-din, Gulam, M.S., Naeem, A., Makhdoom, H., Aziz ur Rehman, 2010. Effect of temperature on development and grain formatıon in spring wheat. Pak. J. Bot., 42(2): 899-906.

Stone, P.J., Nicholas, M.E., 1995. A Survey of the effects of high temperature during grain filling on yield and quality of 75 wheat cultivars. Aust. J. Agric. Res., 46(3): 475-492.

Tekdal, S., 2012. Makarnalık buğdaylarda sıcaklık stresine toleransın belirlenmesinde kullanılabilecek fizyolojik ve morfolojik parametrelerin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.

Veisz, O., Bencze, S., Vida, G., 2007. Changes in the abiotic stress tolerance of wheat as a result of an ıncreased atmospherıc co2 concentratıon, h.t. Buck et al. (eds.), Wheat Production in Stressed Environments, 341–347.

Yücel, C., Altıntaş, S., Yıldırım, M., Topal, M., Yağbasanlar, T., Genç, İ., Özkan, H., 2005. Bir Akdeniz çevresinde seçilmiş ekmeklik buğday genotiplerinin mevsimsel iklim farklılıklarına tepkisi, Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araş. Sun. Cilt I, Sayfa 77-82).

The Importance of Tobacco and, Medicinal and Aromatic Plants Will Be an Alternative to Tobacco

Abdulhabip ÖZEL[1*], Aliye Rümeysa ŞAHİN[2]

[1]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, ŞANLIURFA
[2]Harran University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Field Crops Department, ŞANLIURFA
*Corresponding author: hozel@harran.edu.tr

Abstract

Tobacco production, which was around 250 thousand tons per year in our country in the 1990s, has declined to 70 thousand tons now. With recent legislative arrangements recently, tobacco has been on the agenda again. This situation has brought the plants, which was being a real alternative to tobacco, into the agenda again. In this paper, the information is given about the importance of tobacco to Turkey and our region, the characteristics of plants that will be alternative plants to tobacco. Some medicinal and aromatic plants (saffron, sahlep, sage, thyme, lavender and so on) will be potential to be an alternative to tobacco.

Key Words: Importance of tobacco, Characteristics of tobacco agriculture, Medical plants

Tütünün Önemi ve Tütüne Alternatif Olabilecek Tıbbi ve Aromatik Bitkiler

Özet

Ülkemizde 1990'lı yıllarda, yıllık ortalama 250 bin ton civarında bulunan tütün üretimi, günümüzde 70 bin tona kadar gerilemiştir. Son zamanlarda yeni yasal düzenlemelerle, tütün tekrar gündemde yer almış ve tütüne gerçek manada alternatif olabilecek bitkiler üzerin durulmaktadır. Bu bildiride, tütünün Türkiye ve bölgemiz için önemi, tütüne alternatif olabilecek bitkilerin özellikleri, tütüne alternatif olabilme potansiyeline sahip bazı tıbbi ve aromatik bitkiler; safran, salep, adaçayı, kekik, lavanta vb. hakkında bilgiler verilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tütünün önemi, Tütün tarımı özellikleri, Tıbbi bitkiler

Giriş

Amerika'nın keşfiyle birlikte, yeni Dünya'dan getirilen tarım ürünlerinden hiç biri, tütün kadar hızlı bir şekilde dünya çapında yayılmıştır. Türkiye'ye 1600'lü yıllarda getirildiği düşünülen tütünün, kısa zamanda, kullanımı çok artmıştır.

Tütün (*Nicotiana tabacum*) *Solanaceae* (patlıcangiller) familyasından, tek yıllık bir bitkidir. Sigara, puro, pipo vb. tütün mamullerinin yapımında kullanılır. Dünyada üretilen tütünün yüzde 90'ı *Nicotiana tabacum* türüne dâhil Virginia, Burley ve Şark (Oriental) tipi tütünlerdir (Otan ve Apti, 1989). Anadolu da yetişen tütün, ülkemizin iklim ve toprak özellikleri ve farklı yetiştirme tekniklerinden dolayı, kendine has aroması ve kalitesi ile dünya pazarlarında "Oryantal Tütün" veya "Türk Tütünü" adıyla aranmakta, talep görmektedir.

Gıda maddesi olmamasına rağmen tütün, Dünya'da tüketimi ve büyük kitleleri ilgilendiren ekonomik faaliyetleri yüksek bir bitki olarak, dikkat çekmektedir. FAO'nun son istatistiklerine göre, Dünya'da 3-4 milyon hektar alanda, 6-7 milyon ton tütün üretim yapılmaktadır (Çizelge 1). Dünya'da tarımsal ürün ticaretinde önemli bir yere sahiptir. Dünyada en fazla tütün üreten ülkeler sırasıyla, Çin, Brezilya, Hindistan ve ABD'dir. Çin 2.8 milyon tonluk üretimle ilk sırada yer almaktadır. Ülkemizde tütün üretiminde büyük azalmalar olmasına rağmen, Şark tipi tütün üretiminde, Türkiye hala ilk sırada yer almaktadır (Çizelge 2).

Çizelge 1. Dünya'da yıllara göre tütün ekim alanı ve üretim miktarı (FAO, 2018).

Yıllar	Hasat Edilen Alan (ha)	Üretim (ton)
1995	4.133.501	6.269.768
1996	4.653.599	7.392.959
1997	5.377.964	8.943.814
1998	4.386.953	6.878.953
1999	4.321.901	6.970.729
2000	4.145.446	6.686.406
2001	3.830.107	6.105.354
2002	3.884.242	6.409.541
2003	3.794.131	5.998.488
2004	3.894.274	6.558.256
2005	3.975.131	6.721.309
2006	3.828.836	6.542.339
2007	3.634.559	6.165.658
2008	3.795.300	6.646.852
2009	3.931.852	7.138.407
2010	3.948.518	6.942.801
2011	4.220.313	7.480.249
2012	4.172.892	7.591.235
2013	4.262.548	7.615.414
2014	4.024.246	7.285.720
2015	3.888.614	6.985.341
2016	3.757.015	6.664.238

Çizelge 2. Bazı önemli tütün üreticisi ülkelerin yıllara göre, tütün üretim miktarları (1000 ton).

Ülkeler	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
Çin	2.685	2.746	2.397	2.839	3.067	3.005	3.158	3.408	3.375	2.997	2.833	2.806
Brezilya	889	900	908	851	863	787	951	810	850	862	867	675
Hindistan	549	552	520	490	622	690	830	820	776	720	746	761
ABD	292	330	357	363	373	325	271	345	328	397	326	285
AB	424	290	295	285	299	274	256	223	225	225	201	187
Türkiye	135	98	74	93	81	53	45	73	93	74	75	70

(FAO, 2018)

Önemli tütün üreticisi ülkelerde yılara göre, tütün üretiminde genel olarak bir stabilite görülmektedir. Ülkemizde ise bu durum, tütün üretiminin azalması şeklinde gerçekleşmiştir. Tütün üretiminin azalması, tütün mamullerine olan talebin azalmasından kaynaklanmamaktadır. Bu azalma yasal düzenlemelerden kaynaklanmıştır. Ülkemizde tütün üretiminin azalması, tütün tarımı yoğun emek bir üretim olduğu için, bazı önemli ekonomik ve sosyal sorunların ortaya çıkmasına neden olacak kadar önemlidir. Tütün tarımını, alternatifsiz kılan ve tercih edilir kılan nedenler, kısmen ülkemize has sayılabilecek nedenlerdir.

Türkiye'de Tütün Tarımı

Dünya tütün üretiminde, 2000 li yıllara kadar, yıllık 250-300 bin ton üretimle 4. sırada yer alan ve önemli bir şark tipi tütün üretici olan Türkiye'de, yapılan bazı yasal düzenlemeler sonucu, tütün üretimi 70 bin tonlara kadar gerilemiştir (Çizelge 2 ve 3). Özellikle, Kamuoyu tarafından "Tütün Yasası" olarak bilinen, 2002 yılında yürürlüğe giren, 4733 sayılı kanunla yapılan değişiklikler, ülke tütüncülüğü açısından önemli bir dönüm noktası olmuştur.

Çizelge 3. Türkiye'de yıllara göre tütün üretim miktarı (FAO, 2018)

Yıllar	Üretim Miktarı (1000 ton)
61-85	185
86-95	243
96-05	188
2006	98
2007	74
2008	93
2009	81
2010	53
2011	45
2012	73
2013	93
2014	74
2015	75
2016	70

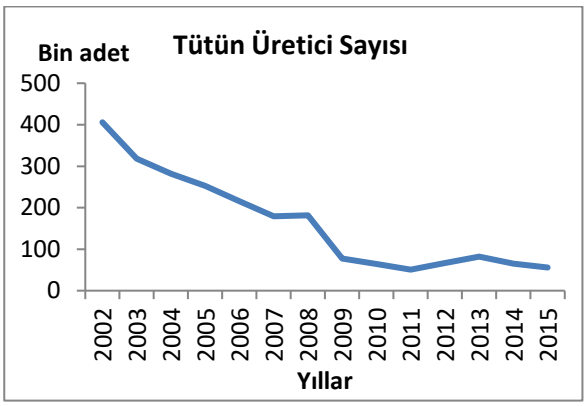
Tütün üretimindeki bu düşüş (Çizelge 3), tütün üreticilerini olumsuz yönde etkilemiştir. Çünkü şark tipi tütün küçük tarım alanlarında (3-5 da), kuru koşullarda, verimsiz kıraç arazilerde ve yoğun emek tarımı yapılan bir bitkidir. Ülkemizde bölgelere göre tütün ekici sayıları ve üretim miktarları Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. 2003 ve 2015 yıllarında, bölgelere göre tütün ekici sayısı ve üretim miktarları (Anonim, 2016).

Bölgeler	2003		2015	
	Ekici sayısı (adet)	Üretim alanı (ha)	Ekici sayısı (adet)	Üretim alanı (ha)
Akdeniz	0	0	1.713	1.165
Doğu Anadolu	23.182	4.455	24	34
Ege	193.691	104.191	35.670	41.819
Güneydoğu Anadolu	102.607	17.948	4.288	5.598
Karadeniz	74.623	24.235	11.815	11.570
Marmara	11.779	8.692	2.572	2.149
Toplam	405.882	159.521	56.082	62.337

Çizelge 4'te görüldüğü gibi, 2003'te 400 binin üzerinde olan toplam tütün üretici sayısı, 56 bine kadar gerilemiştir (Şekil 1). Devletin destekleme alımlarından tümüyle çekildiği, 2009 yılından itibaren, sözleşmeli çiftçilik şeklinde, Akdeniz bölgesinde de tütün üretimine başlanmasına rağmen, tütün üretimi önemli düzeyde düşmüştür.

Tütün üretiminden uzaklaşmak zorunda bırakılan bu üreticilere, tütüne alternatif olabilecek ürünler önermeden önce, tütün, bağımlılık yapmasının dışında, neden önemlidir, bunu açıklamak gerekmektedir.



Şekil 1. Türkiye'de yıllara göre tütün üretici sayısı (Anonim, 2016).

Tütünü Önemli Kılan Nedenler

İstihdam; Tütün ekiminden, alıcıya teslimine kadar, her aşamada, yoğun emek tarımı yapılan bir bitkidir. Bu nedenle 7 den 70 tüm ailenin çalışmasıyla üretimi yapılır. Bu açıdan bakıldığında tütün, köyden kente göçü engelleyen bir bitkidir. Ayrıca, tütün üretiminin dışında, yaprak tütün işlenmesinden, mamul maddenin pazarlanmasına kadar her aşamada istihdam sağlamaktadır.

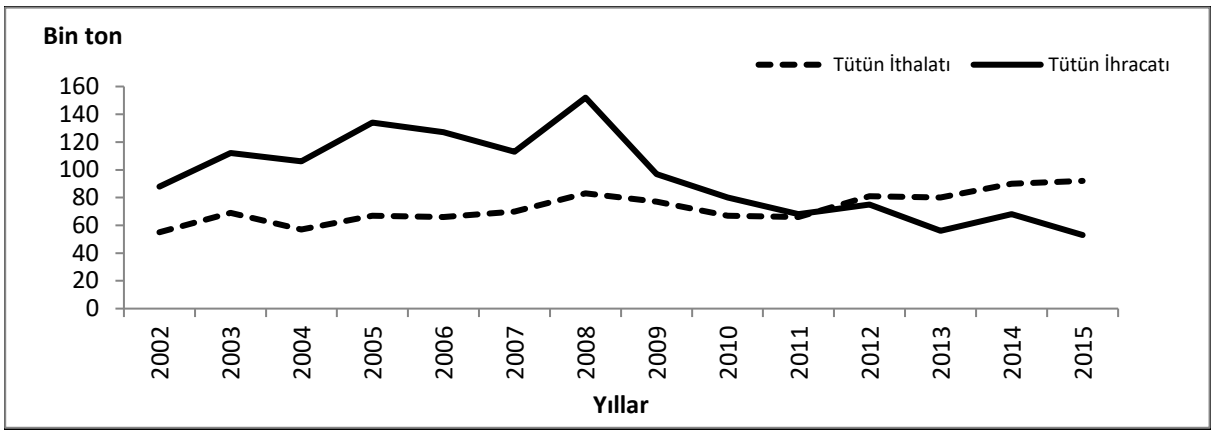
Verimsiz arazilerin değerlendirilmesi; Ülkemiz açısında tütünü, en önemli kılan şey, diğer tarla bitkilerinin ekonomik olarak yetişemeyeceği verimsiz, kıraç alanlarda yetişebilmesi ve bu alanlarda yetişen tütünlerin, dünyanın en kaliteli şark tipi (kalite tip) tütünü olarak talep görmesidir.

***Birim alandan yüksek getiri*;** Tütün üreticiliği ülkemizde yoğun emek tarımı yapıldığı için, üretici başına düşen alan miktarı, aile büyüklüğüne bağlı olarak, 3-5 da arasın da değişmektedir (Çizelge 5). Üretici aile bu küçük alandan, ailesinin yıllık geçiminin büyük bir bölümünü karşılamaktadır. Bu nedenle, tütün üretmek cazip bir tarımsal uğraşı alanıdır.

Çizelge 5. Ekici aile başına ortalama ekim alanı (da) (Anonim, 2000).

Yıllar	Ege	Marmara	Karadeniz	Doğu	G. Doğu	Ortalama
1995	4.11	3.35	3.59	2.48	3.45	3.81
1996	4.87	4.21	4.00	3.46	3.47	4.36
1997	6.70	4.47	4.45	3.09	5.14	5.75
1998	4.73	4.51	4.20	2.42	4.47	4.48

Pazarı yüksek; Tütün mamulleri sağlık açısından son derece zararlı olsa da, tüketimi nüfusa bağlı olarak artmaktadır. Ülkemizde, yıllık 100-120 bin ton tütün tüketilmekte ve 100 bin ton kadar da ihraç edilmektedir (Şekil 2). Bu durum, tütün üretimini karlı kılmakta ve üreticiler tarafından tercih edilmektedir.



Şekil 2. Yıllara göre tütün ihracat ve ithalat miktarı (Anonim, 2016).

Tütün yasasında yapılan değişiklikler neden tütün üretimimizi olumsuz yönde etkilemiştir?

4733 Sayılı Tütün Yasasıyla Yapılan Değişiklikler

Özelleştirme

Kamu İktisadi Kuruluşu (KİK) olan TEKEL, yeni kanunda İktisadi Devlet Teşekkülü (İDT)'ne dönüştürülerek, özelleştirilmesinin önündeki engel kaldırılmıştır. Sigara fabrikalarının özelleştirilmesi sonucu, şark tipi tütünden üretilen sigaralar yerine Amerikan Blend tipi sigaralar, tekel sigaraları yerine tüketiciye sunulmuştur.

İthalat Serbestliği

Yeni tütün yasasıyla belli koşullar çerçevesinde mamul madde ve tütün ithalatına izin verilmiş ve yaprak tütün ithalatına bir sınırlama getirilmemiştir. Bu durumun doğal bir sonucu olarak, iç tüketim için ihtiyaç duyulan tütünün bir kısmı, ithalatla karşılanır olmuştur (Şekil 2).

Destekleme Alımlarının Kaldırılması

İlgili yasa ile 2002 yılından itibaren Tekel'in yapmış olduğu destekleme alımları kaldırılmış ve tütün alım satımlarının "sözleşmeli" veya "açık arttırma" sistemiyle yapılması öngörülmüştür. Bu durum, örgütlenmemiş tütün üreticilerini, büyük sigara şirketlerinin insafına terk etmiştir. Tüm bunların sonucu olarak, tütün üretimimiz hızlı bir şekilde düşmüş ve tütün üreticileri köyden kente göç etmek zorunda kalmıştır.

Tütüne Alternatif Olabilecek Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Özellikleri Neler olmalıdır?

Verimsiz, kıraç alanlarda yetiştirilebilmeli,
Kurağa ve sıcağa dayanıklı olmalı,
Aile iş gücünü istihdam etmeli,
Birim alandan getirisi yüksek olmalı,
Pazar sorunu olmamalıdır.

Tütüne Alternatif Olabilecek Bazı Tıbbi Bitkiler

Lavanta *(Lavandula angustifolia)*, *Labiatae (=Lamiaceae)*, Ballıbabagiller familyasından, çok yıllık çalımsı bir bitkidir. Uçucu yağı için yetiştirilir. Lavanta uçucu yağına parfüm ve kozmetik sanayiinde büyük miktarlarda ihtiyaç

vardır. Ayrıca kurutulmuş çiçeklerinin de ticareti yapılmaktadır (Ceylan, 1996).

Dünyada en fazla, lavander (*L. angustifolia*) ve lavandin (*L.x intermedia*) türlerine giren çeşitlerin tarımı yapılmakta, Türkiye'de ise ekonomik anlamda sadece Isparta ilinde lavandin (*L. x intermedia*) kültürü yapılmaktadır. Ülkemiz doğal florasında ise sadece *L. stoechas* türü bulunur ve halk arasında karabaş otu, gargan otu ya da keşiş otu olarak bilinir. Lavanta, kurağa, sıcağa dayanıklı ve verimsiz topraklarda gelişebilen bir bitkidir. Özellikle, küçük tarım işletmelerine alternatif bir ürün ve kıraç alanları değerlendirme kapasitesi olabilecek, bir bitkidir. Bu nedenle, özellikle aile iş gücüne sahip, küçük toprak sahibi çiftçiler için birim alandan getirisi yüksek alternatif bir bitki olarak değerlendirilebilir (Baydar, 2007; Balyemez ve Özel, 2017).

Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.), *Labiatae* familyasına bağlı olan, uçucu yağ içeren, tipik bir Akdeniz bitkisidir. Adaçayı 60 cm ile 100 cm arasında değişen boylarda, yarı çalımsı ve saçak köklere sahiptir. Yapraklar beyazımsı griden gümüş rengine kadar değişen renkte ve tüylüdür (Ceylan, 1996). İspanya'dan Balkanlara kadar Akdeniz ülkelerinde, deniz seviyesinden başlayarak 1500 m'ye kadar yayılış göstermektedir. Adaçayı kurağa, sıcağa dayanıklı ve verimsiz topraklarda gelişebilen bir bitkidir. Özellikle, küçük tarım işletmelerine alternatif bir ürün ve kıraç alanları değerlendirme kapasitesi olabilecek, bir bitkidir.

Adıyaman Lalesi *(Fritillaria persica),* Adıyaman lalesi ülkemizde endemik olarak doğada yetişen bir bitkidir. Adıyaman lalesi ortalama 30-60 cm boylanabilir. Çiçeklenme dönemi bahar ortası olan bitki soğuktan etkilenmez. Kışlık olarak yetiştirilen ve verimsiz topraklarda gelişebilen bir bitkidir. Özellikle, küçük tarım işletmelerine alternatif bir ürün ve kıraç alanları değerlendirme kapasitesi olabilecek, bir bitkidir. Daha çok süs bitkisi olarak kullanılır (Özel ve Erden, 2005).

Kekik *(Thymus vulgaris),* Kekik *Labiatea* familyasından değerli bir uçucu yağ ve baharat bitkisidir. Kekik kurağa, sıcağa dayanıklı ve verimsiz topraklarda gelişebilen bir bitkidir. Özellikle, küçük tarım işletmelerine alternatif bir ürün ve kıraç alanları değerlendirme kapasitesi olabilecek, bir bitkidir. Uçucu yağı için yetiştirilir ve tüm toprak üstü aksamlarından faydalanılmaktadır. Baharat olarak en fazla yapraklarından faydalanılmaktadır (Ceylan, 1996).

Safran *(Crocus sativus),* safran önemli bir baharat ve boya bitkisidir. Ekonomik olarak değerlendirilen kısmı stigmalarıdır. Bu stigmalar baharat, boya, ilaç ve kozmetik sanayide kullanılır. Safran kışlık olarak yetiştirilen ve verimsiz topraklarda gelişebilen bir bitkidir. Özellikle, küçük tarım işletmelerine alternatif bir ürün ve kıraç alanları değerlendirme kapasitesi olabilecek, bir bitkidir (Özel ve ark., 2017).

Salep, Ülkemizde yetişen, salep olarak tüketilen orkide türleri arasında, *Orchis, Ophrys, Serapias, Platanthera, Anacamptis, Dactylorhiza* cinslerinden birçok türün yumruları doğadan toplanmaktadır. Bu türlerin tarımı yapılarak, kültüre alınmaları gerekmektedir. Salep olarak toplanan bu bitkiler, kışlık olarak yetiştirilen ve verimsiz topraklarda gelişebilen bir bitkidir. Özellikle, küçük tarım işletmelerine alternatif bir ürün ve kıraç alanları değerlendirme kapasitesi olabilecek, bitkilerdir (Ertaş, 2018).

Öneriler

Tütüne alternatif olarak değerlendirilebilecek bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin tarımını kısıtlayan en önemli sorun, pazarlama sorunudur. Bilindiği gibi, tarımsal ürünlerin pazarlanmasını kısıtlayan nedenlerin başında üretimde devamlılık, üretim miktarı ve kalite gelmektedir. Üretimde devamlılığı sağlayan ise, üreticini ürettiği ürünü kolay ve karlı bir şekilde satabilmesidir. Bu iki yolla sağlanabilir bunlardan biri, devlet tarafından yapılabilecek destekleme alımları veya verilecek üretim destekleridir. Diğeri ise, üreticilerin birlikte hareketlerini sağlayabilecek oluşumların (üretici birlikleri, kooperatifleşme vb.) teşvik edilmesidir.

Dünya pazarında yer alabilmenin koşulunu ise, kaliteli üretim sağlamaktadır. Bilindiği gibi tıbbi ve aromatik bitkilerin üretiminde kalite denince anlaşılan şey, üretilen bitkini içerdiği etken maddelerin (uçucu yağlar, alkaloitler, glikozitler) miktar ve dağılımıdır. Dolayısıyla, tıbbi ve aromatik bitkilerde kalite genotip, ekolojik koşullar ve yetiştirme tekniklerine bağlı olarak önemli ölçüde değişmektedir. Ülkemizde

çoğu doğadan toplanarak iç piyasaya sunulan ve ihraç edilen tıbbi bitkiler, üzerinde en az çalışılan bitki grubunu oluşturmaktadır. Bunu doğal sonucu olarak yeterli bilgi birikimi bulunmamaktadır. Bu nedenle, özellikle tütün üretim bölgelerinde, bu bitkilerin tarımına yönelik araştırmaların yapılması ve bu araştırmaların desteklenmesi önemlidir.

Kaynaklar

Anonim, 2000. Tütün ve Tütün Mamulleri Sanayii Özel İhtisas Komisyonu Raporu. file:///C:/Users/user5/Downloads/sektor_oik539.pdf

Anonim, 2016. Tütün Raporu (2016). http://www.tutuneksper.org.tr/files/sidebar/tutun-raporu-2016.pdf

Anonymouse, 2018. Tütün verileri. http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC

Balyemez, Ö.E. ve Özel A., 2017. Harran Ovası Koşullarında Farklı Lavanta (*Lavandula* spp.) Türlerinin Verim ve Bazı Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi. *12. Tarla Bitkileri Kongresi*, 12-15 Eylül 2017.

Baydar, H., 2007. Tıbbi, Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilimi Ve Teknolojisi (2. Baskı). SDÜ Basımevi, Yayın no: 51, Isparta.

Ceylan, A., 1996. Tıbbi Bitkiler II. (Uçucu yağ içerenler). Ege Ünv. Zir. Fak. Yayın No:481, Bornova, İzmir.

Otan, H. ve Apti, R., 1989. Tütün. 1 inci baskı. İzmir: ETAEM yayını.

Ertaş, S., 2018. Şanlıurfa Koşullarında Bazı Salep Türlerinin Bitkisel Özellikleri ve Glukomannan İçeriklerinin Belirlenmesi. HRÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 53s.

Özel, A., Erden K. ve Demirbilek T., 2017. Determination of Optimum Corm Size for Saffron (*Crocus sativus* L.) and Corm Yield under the Harran Plain Conditions. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*, 12(7): 236-240.

Özel, A. ve Erden K., 2005. Harran Ovası koşullarında ters lale (*Fritillaria imperialis* L.) ve Adıyaman lalesi (*F. persica* L.)'nin bazı bitkisel özelliklerinin belirlenmesi. *GAP IV. Tarım Kongresi*, HR.Ü. Ziraat Fakültesi, 21-23 Eylül 2005, 2. cilt, 1562-1567, Şanlıurfa.

Investigation of Usage of Incorrect Plant Drougs in Public Centers of Şanlıurfa Province

Mustafa ASLAN[1*]

[1]Harran University, Faculty of Education, Department of Biology Education, Şanlıurfa-TURKEY
*Corresponding author: mustafaaslan@harran.edu.tr

Abstract

This study was carried out in order to determine the harmful drogans which are used by the wrong and unconscious use of some beneficial plants which have important place for the people living in Şanlıurfa city center. This research was carried out in January-December 2016 in Şanlıurfa province center and collected information about the people who collected these plants and brought them to sell them in the neighborhood markets and interviewed people and transfers directly using these plants for different purposes. Plants P.H. Davis' scientific name using the flora of Turkey and the East Aegan Island has been identified by taxonomic diagnosis of these species. As a result of the study, local and scientific names of these misused plants used in Şanlıurfa province center were collected by evaluating the information about the harmful effects of these plants on human health as a result of their being used for what purpose but wrongly and unconsciously. In addition, 40 medical and aromatic plants sold in the market and in the markets were found in Şanlıurfa center. However, it has been observed that 14 plant species of 14 genera belonging to 12 plant families and incorrect usage at the level of the subspecies.

Key Words: Şanlıurfa, Harmful drogans, Medical and Aromatic plants

Şanlıurfa il Merkezindeki, Halkın Yanlış Bitki Droglarının Kullanılmasının Araştırılması

Özet

Bu çalışma Şanlıurfa Kent merkezinde yaşayan halk için önemli yere sahip bazı faydalı bitkilerin yanlış ve bilinçsizce kullanması sonucu zararlı hale gelen drogların belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu Araştırma 2016 yılı Ocak –Aralık aylarında Şanlıurfa il merkezine gidilerek bu bitkileri toplayan ve getiren kişilerle semt pazarlarda satışa sunun kişilerle, bu bitkileri farklı amaçlar için doğrudan kullanan insanlar ve aktarlarla yüz yüze görüşmeler yapılarak bilgiler toplanmıştır. Bitkiler P.H. Davis'in flora of Turkey and the East Aegan Island adlı eser kullanılarak bilimsel isimleri bu türlerin taksonomik teşhisi yapılmıştır. Çalışma sonucunda Şanlıurfa il merkezinde kullanılan yanlış kullanılan bu bitkilerin yöresel ve latince isimleri, bu bitkileri ne amaçla kullanıldığı ancak yanlış ve bilinçsizce kullanması sonucunda insan sağlığına verdiği zarar tıbbi etkileri hakkında bilgi toplanarak değerlendirmeler yapılmıştır. Ayrıca yapılan incelemeler sonucunda Şanlıurfa merkezde aktarlarda ve marketlerde satılan 40 tıbbi ve aromatik bitki tespit edilmiştir. Ancak bunun sonucunda 12 bitki familyasına ait 14 cins 14 bitki tür ve türaltı seviyesinde yanlış kullanıldığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Şanlıurfa, Zararlı droglar, Tıbbi ve Aromatik bitkiler

Giriş

Anadolu farklı topoğrafik özelliği, farklı ekoloji yapısı, farklı toprak yapısı ve farklı üç fitocoğrafik kesişme noktasında bulunmasından dolayı zengin bitki çeşitliğine sahiptir (Akan ve ark 2015). Bu bitki çeşitliliğinin, bitki tarihi varlıklarına ve bölgesel kültürlerle birleşmesinden geçmişten bugüne çok sayıda bitki türü günlük hayatımızda yerini muhafaza etmiştir (Akan ve ark 2015a., Saya, 2001)). Günümüzde birçok bitki türümüz hem geleneksel gıda takviyesinde hem de tıbbi aromatik amaçlı kullanım miktarlarına bağlı olarak doğal alanları yok edilmesiyle doğadan toplanan bitkiler miktarları karşılayamadığından tarımı yapılarak bu bitkiler yetiştirilmektedir (Arslan ve ark 2015). Örneğin Defne, ada çayı, dağ nanesi, dağ çayı, ıhlamur, biberiye, salep son zamanlarda kekik bunlara dahil edilebilir. Gıda ve tıbbi amaçlı olarak kullanılan bitkilerin tarımı ve işlenmesi bir sektör haline gelmiştir. Gap Bölgesinde 1983 yılından bu yana bitkiler üzerine birçok araştırma yapılmıştır (Özel, 1999). Şanlıurfa toplam 1255 bitki türü olduğu bilinmektedir (Aslan, 2013). Ancak bunların kaç tanesinin tıbbi aromatik ve geleneksel tüketilen bitkiler (gıda amaçlı) bilinmemektedir.

Tıbbi ve aromatik bitkilerin, büyüme süresi boyunca kendi organlarında depoladıkları değişik etken maddeler vardır. Fakat bu etken maddelerin bir kısmı doğrudan tedavi amaçlı kullanılmadığı belirtmek gerekir. Her tıbbi ve aromatik bitkide, etkin organik maddenin yanı sıra, bu etkinlikte ilişkisi olmayan başka maddelerde vardır. Gıda takviyesi ve dengeleyici madde olarak tanımlanan bu maddeler, etkin maddenin insan organizması tarafından kabul edilişi bazen hızlandırır bazen de yavaşlatabilir (Şekeroğlu, N., Kocaçalışkan 2015). Bu tıbbi bitkilerin bir özelliğidir. Tıbbi bitkiler, genellikle birden fazla madde içerirler, ve bu etkin maddelerden biri, bitkinin hangi rahatsızlığa karşı kullanılması gerektiğinin belirlemesinde önemli rolü vardır. Dengeleyici veya yönlendirici maddelerin, bir tıbbi bitkinin tedavi etmede ne oranda etkili olduğu belirlenmesi ancak bitkinin etkin maddesinin kimyasal analizler sonucu belirlenebilir. Böylece bitkinin içerdiği maddelerin etkin alanı tümüyle değişecektir. Fakat, bitkinin içerdiği maddelerin tümü, dengeleyici maddelerde dahil olmak üzere bir bütün oluşturduklarında, o bitkiye özgü etki elde edilebilir. bu durum tıbbi bitkilerin bir başka özelliğidir.

Tıbbi ve aromatik bir bikinin etkin maddeleri, bitkinin tüm organlarında eşit oranda dağılmaz. Etkin maddeler bitkinin yaprak ve gövdesinde, bazen çiçekte, meyvede ve de tohumda, bazen de kökte ve kabuğunda depolanmış olabilir. Bitkinin habitatına, toplama şekline kullanıma hazırlanışına göre, içerdiği maddelerin etkinliğinde değişimler olur. Bitkilerin kullanım şeklinde özen gösterilmese bitkinin hangi kısmı ne oranında nasıl direk yenerek mi çay gibi demlenme, infüzyon halinde, dahilen krem gibi v.s bunlar satıcılar tarafından iyi tarif edilmese yarardan çok zarar ve hatta hastayı ölümle kadar götürebilir (Öztürk ve ark. 2005., Akan ve ark 2005b., Akan ve ark 2005c., Baytop, 1963., Faydalıoğlu, 2011).

Bu çalışma Şanlıurfa Kent merkezinde yaşayan halk için önemli yere sahip bazı faydalı bitkilerin yanlış ve bilinçsizce kullanması sonucu zararlı hale gelen drogların belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmanın yapıldığı Şanlıurfa ili yüzölçümü 18.584 km^2 'dir. Şanlıurfa'nın ortalama yükseltisi 518 m.dir. Şanlıurfa ili Güneydoğu Toroslar' ın orta kısmının güney etekleri üzerindedir. İlin kuzeyinde yer alan dağlar ve yüksek tepeler genellikle güneye doğru gittikçe alçalır. Büyük ovalar güney yarısındadır. Sıra tepeler oldukça yaygın olup bunların arasında batıdan doğuya doğru sıralanan Suruç, Harran ve Viranşehir ovaları bulunmaktadır. Batısından geçen sınırları içersinden geçen Fırat nehri üzerinde Atatürk, Birecik ve Kargamış Barajları bulunmaktadır. Son verilere göre nüfusu 1.940.627' kişi dir (Aslan 2013).

Bu çalışmada elde edilen veriler Şanlıurfa merkezde yapılan çalışmalarda bölge halkı ile yapılan ikili görüşmeler ve aktarlar ile bitkileri kullanan kişilerle yapılan anketlerden elde edilen bilgiler ışığında yapılmıştır. Aktarlardan alınan bitki parçaları teşhis edildikten sonra bu bitkilerin çoğuna numaralar verilerek doğal alanlarda fotoğrafları çekilmiştir (Davis, 1965-1985). Bu bitkilerin yanlış kullanım sonucu yan

etkileri verilmiştir. Arıca bitkilerin bilimsel ve yöresel adı verilmiştir. Derlenen bilgiler Şanlıurfa Etnobotanik veri tabanına kaydı yapılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Türkiye'den yurt dışına ihraç edilen tıbbi bitkilerin sayısı yaklaşık 350 adet kadardır. Bunun yanında iç tüketimde kullanılıp dış ticarette konu olmayan bitkiler dikkate alındığında bu sayının 500 ün üzerinde olduğu sanılmaktadır.

Şanlıurfa Kent merkezinde yaşayan halk için önemli yere sahip bazı faydalı bitkilerin yanlış ve bilinçsizce kullanması sonucu zararlı hale gelen bitkilerin listesi

Bitkinin Familyası: *Nitrariaceae*

Türü: *Peganum harmala*, yöresel adı: Üzerlik otu, nazarlık otu

Kullanılan kısımları: Şanlıurfa'da halk arasında nazardan korunmak için kurusunu yakarak çıkan dumanı nazardan korumak istedikleri kişinin üzerine üflerler ancak tohum ve diğer bitkinin diğer parçaları harmalin, harmin, harmalol, peganin adlı glikozitler içerdiğinden kişiyi rahatlatmış gibi görünse de farkına varmadan solunum yolları ve akciğere zarar verir ayrıca astım ve kronik solunum yoları hastalıklarını tetikler ve kötü kokudan dolayı çok öksürtür.

Bitkinin Familyası: *Cucurbitaceae*

Türü: *Ecballium elaterium*, yöresel adı: Cırtatan, Acı Kelek, Eşek Hıyarı, Ebu Cehil Karpuzu, Ebu Cehil Kavunu

Kullanılan kısımları: Türkiye'de olduğu gibi Şanlıurfa da bitkisel kocakarı ilacı olarak sinüzit tedavisi kullanılır. Bitki meyvesi suyu veya tozu atarcılarda satılır. Doğrudan burun deliklerine 2-3 damla suyu damlatılır. Yavda toz halinde burnun içine solunarak çekilir. Sinüzit hastası hapşurur ve öksürür sinüsler açılır. Ancak 2 gramdan fazla alınan bitki dojazı, ciddi alerjik reaksiyonlardan dolayı ani nefes durmasına yol açabileceğinden öldürücü etkiye sahip olup sinüzit için doğru kullanımı en iyisi bir doktor eşliğinde yapılmasını gerektirir.

Bitkinin Familyası: *Apocynaceae*

Türü: *Nerium oleander*, yöresel adı: zakkum, cehennem ağacı

Kullanılan kısımları: Bitki yaprak çiçek dalları glikozitler taşır. Şanlıurfa da bitki kısımları suda kaynatılarak çok az içildiğinde idrar arttırıcı ve kalp kuvvetlendirici etkisi vardır. Fazla miktarda alındığında zehirlenmelere sebep olur. Haricen zeytinyağı ile yoğrulmuş olan yapraklar bilhassa uyuza karşı kullanılır. Bir gram kuru yaprak, insanlarda tehlikeli zehirlenmelere yol açar. Zehir etkisi kurutma ve kaynatmayla ortadan kalkmaz.

Bitkinin Familyası: *Fabaceae*

Türü: *Glycyrrhiza glabra*, yöresel adı: Mayan şerbeti, Biyam balı,

Kullanılan kısımları: Meyan bitkisinin kökleri ve yeraltındaki gövdesi (rizom) ezilerek liflere ayırıp hazırlanır. Aktarlardan bu lifler Şanlıurfa da Meyan Kökü demlenerek şerbet olarak tüketilir. Meyan şerbeti yaz aylarının değişmez içeceğidir. Tatlı ve sert bir tada ve hoş bir kokuya sahiptir. Günde 3 bardaktan fazla içilirse kan şekerini artırdığından dolayı yüksek tansiyon ve baş ağrılarına sebep olur.

Bitkinin Familyası: *Verbanaceae*

Türü: *Vitex agnus-castus*, yöresel adı: Namus ağacı, Hayıt

Kullanılan kısımları. Bikinin dal ve yaprakları ve tohumları suda kaynatılarak veya demlenerek dahilen kullanılır. Şanlıurfa da halk arasında arı sokmaları yılan zehirlenmeleri ishal ağrılar mide bulantısı uykusuzluk, bağırsak sancısı romatizma ve bayanlarda süt artırımında kullanılır. Ancak erkeklerde cinsel gücü düşürmekte ayrıca sinir sistemini etkilenmekte halüsnasyona sebep olmaktadır

Bitkinin Familyası: *Lamiaceae (Labiatae)*

Türü: *Stachys officinalis*, yöresel adı: Kestere otu

Kullanılan kısımları. Şanlıurfa da bitkinin yaprak, çiçek ve sürgünleri demletilerek içilir. Bronşit, astım, akciğer üşütmesi, mide ağrısı, safra ve kara-ciğer rahatsızlıkları ve de sinirsel rahatsızlıklara karşı kullanılır. Ancak bir günde 1 bardaktan fazla içilirse ishal yapar, uykusuzluk ve huzursuz eder.

Bitkinin Familyası: *Rubiaceae*

Türü: *Coffee arabica*, yöresel adı: Mırra

Kullanılan kısımları. Mırra kahvesi, taziyelerde, düğünlerde, dini nikah törenlerinde, bayramlarda, misafirliklerde ikram edilir. Normal kahveden daha fazla kaynatılır ve çok

yoğun ve siyah renktedir. Kahve gibi ancak 5 ml kadar içilir. Mırra sağlık üzerinde olumlu etkilere sahiptir. Uyarıcı etkiye sahip olduğu için dikkat toplamada ve konsantrasyon artırmada önemli bir görev üstlenmektedir. Aşırıya kaçmadan tüketilen mırra, baş ağrısına, selülite ve karaciğer hastalıklarına iyi geliyor. Ancak 2 defadan fazla içilirse uykusuzluğa, yüksek tansiyona sebep olur.

Bitkinin Familyası: *Euphorbiaceae*

Türü: *Euphorbia helioscopia,* yöresel adı: Sütlegen

Kullanılan kısımları**:** Bu türün öz suyu kullanılmaktadır. Bitkinin sütü bir çay bardağına damlatılarak kullanılır. Sütü çok kuvvetli bir müshil özelliği taşıyıp kabızlık gidericidir. Sıtma ve sarılık gibi bulaşıcı hastalıklarda kullanılır. Bu türlerinin öz suyunu zehirli olmasından ötürü doktor kontrolü ve tavsiyesi olmadan kullanılması tehlikeli ve sakıncalıdır.

Bitkinin Familyası: *Asteraceae*

Türü: *Carlina vulgaris,* yöresel adı: Domuz dikeni

Kullanılan kısımlar: Şanlıurfa da aktarlarda ve tohumları satılmaktadır. Bitki tohumları dövülerek toz haline getirilir balla karıştırılarak yenir. Egzama, idrar söktürücü, bayanlarda adet getirici olarak kullanılmaktadır. Yan etki olarak insanı kusturur, ishal yapar.

Bitkinin Familyası: *Lamiaceae (Labiatae)*

Türü: *Thymbra spicata,* yöresel adı: Zahter, Kekik

Kullanılan kısımlar: Aktarlarda ve bakkallarda satılmaktadır. Bitkinin dal yaprak ve çiçekleriyle birlikte suda demlenerek çay gibi içilir. Kekik soğuk algınlığında baş ağrılarında kullanılır. Kekik yüksek dozlarda olumsuz yan etkilere neden olabilir. Kekik ile ilişkili en sık bildirilen yan etkiler mide yanması, bulantı, kusma, ishal, baş ağrısı ve baş dönmesi. Tiroid hormonlarını azaltabilir. Bu nedenle hipotiroidisi olanlar kullanmamalıdır.

Bitkinin Fam: *Fabaceae*

Türü: *Folliculi sennae* , yöresel adı: açlık otu

Kullanılan kısımlar: Bitkinin yaprakları ve tohumları su kaynatılarak demleme şeklinde 1-2 bardak içilir. Kabızlığa karşı ve vücut içi yağları eritmede ve zayıflatmak için kullanılır. Ancak uzun süreli kullanımı ve çok kullanımı Mide ağrısına, ishale, kramplara, kusmaya, idrarın kanlamasına ülsere ve kanda protein ve potasyum azalmasına neden olur.

Bitkinin Fam: *Hypericaceae*

Türü: *Hypericum perforatum* yöresel adı: sarı kantaron

Kullanılan kısımlar: Çiçeklenme döneminde bitkinin çiçek ve tomurcukları veya tüm toprak üstü kısımları toplanarak hemen kurutulduktan sonra kullanılır. Suda kaynatılır suyu içilir. Mide ve bağırsakta gaz giderici, idrar ve balgam söktürücü, kurt düşürücü özelliğine sahipti. Yüksek tansiyon, kabızlık ve alerjik reaksiyonlara sebep olabilmektedir

Bitkinin Fam: *Convolvulaceae*

Türü. Convolvulus arvensis yöresel adı: Tarla sarmaşığı

Kullanılan kısımlar: Toprak üstü kısımları taze sütü kullanılır. bu bitkinin taze sütü müshil, safra söktürücü ve kurt düşürücü olarak kullanılmaktadır. Aşırı kullanımı ishal, mide bulantısına yol açar.

Bitkinin Fam: *Fabaceae*

Türü: *Cassia acutifolia,* Yöresel adı: Sinemaki

Kullanılan kısımlar: Bitkinin yaprakları ve tohumları su kaynatılarak demleme şeklinde 1-2 bardak içilir. Kabızlığa karşı ve vücut içi yağları eritmede ve zayıflatmak için kullanılır. Ancak uzun süreli kullanımı ve çok kullanımı Mide ağrısına, ishale, kramplara, kusmaya, idrarın kanlamasına ülsere ve kanda protein ve potasyum azalmasına neden olur.

Sonuçlar

Anadolu da olduğu gibi Şanlıurfa da yüzyıllardır tıbbi ve aromatik bitkiler çeşitli hastalıkların, enteritlerin tedavisinde tıbbi amaçlı olarak kullanılmıştır. Ancak bazı bitkiler tedavi etkinlikleri kanıtlanmış olsa bile, halk arasında yaygın kullanımlarına rağmen, bu araştırma sonucunda ya satıcı ya da tüketici kişilerin bu bitkisel drogların yanlış bilgilendirilmesi ve tüketicilerin kullanması sonucunda yarardan çok zarar verdigi gözlemlenmiştir. Bu yanlış kullanılan bitkilerin değerlendirmesi ile 12 familyada 14 cins ve 14 tür ve tür altı seviyesinde takson saptanmıştır.

Şanlıurfada nesillerdir kullanılan bu tıbbi bitkilerden elde edilebilecek faydaları red etmek yerine, rastgele kontrollü çalışmalarla bu yöresel

bitkilerle ilgili doğruluk paylarını araştırılmasını ve başarılı sonuçların, değerlendirilmesi gerekmektedir.Bu değerlendirilmelerin neticesinde bu bitkilerin doğru botanik ismi, dışarıdan getirilmişse kaynak ülke, ülkemizde ise bölge hasat zamanı, duyu testleri (renk, kokunun tesbiti), kullanma şekli, miktarı, bitkinin hangi kısmı kullanılacağı, kullanım tarifinin yapılması gerekmektedir.

Kaynaklar

Arslan N., Baydar H., Kızıl S., Karık ü, Şekeroğlu N.,Gümüşçü A., 2015 Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretiminde Değişimler ve yeni Arayışlar., TMMOB Türkiye Ziraat Mühendisleri odası, Türkiye Ziraat Mühendisleri VIII.Teknik Kongresi 12-16 ocak 2015, Çankaya Belediyesi Çağdaş sanatlar merkezi Ankara Bildiriler kitabı 1 s.483-507

Aslan M., 2013 Plants Used for Medical Purooses in Şanlıurfa (Turkey) Ksu J. Nat. SCİ. 16 (4) s.25

Akan, H., Aslan, M. ve Eker, i., 2004. Capparis L. (Kebere) cinsinin GAP (Guneydogu Anadolu Projesi) bolgesindeki islenmesi, ihracati ve son populasyon durumu, Ot Sistematik Botanik Dergisi, 11 (1): s.105- 118.

Akan, H., ve Aslan, M., Balos M.M., 2005a. A Folkloric and Ethnobotanical Research on Sanliurfa Isot, IVth International Congress of Ethnobotany (ICEB 2005), Istanbul, p.15.

Akan, H., Aslan, M., ve Balos, M. M., 2005b. GAP Yoresindeki Tibbi ve Aromatik Bitkiler, TBAG/C.SEK/22 Nolu Proje sonuc raporu, s.136.

Akan, H., Asian, M., ve Balos, M. M., 2005c. Sanliurfa Semt Pazarlarinda Satilan Dogal Bitkilerin Etnobotanigi. Ot Sistematik Dergisi, 12 (2): s.43-58.

Baytop, T., 1963. Turkiye'nin Tibbi ve Zehirli Bitkileri, istanbul Universitesi Yaymlan, No; 1039, istanbul.,s.34-37

Davis, PH. (ed.), 1965-1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, vol. 1-9, Edinburgh: Edinburgh University Press.

Faydaoğlu, E., ve Sürücüoğlu M., S. 2011. Geçmişten Günümüze Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanılması ve Ekonomik Önemi Kastamonu Üni., Orman Fakültesi Dergisi, 11 (1): s.52 – 67

Şekeroğlu, N. ve Kocaçalışkan U., 2015,‘’Türkiye’ de Tıbbi ve Aromatik bitkiler konusundaki çalışmalar ve yasal düzenlemeler’’ TÜRKTOB (Türkiye Tohumlar Bilgi Dergisi temuz-eylül 2015 yıl 4 sayı 15 s. 34-39

Ozel A., 1999. Guneydogu Anadolu Bolgesi Tibbi ve Aromatik Bitkileri, GAP I. Tanm Kongresi, §anhurfa, s.869-876

Öztürk, M., Uskun, E., Özdemir, R., Çınar,M., Alptekin, F., Doğan, M. 2005. Isparta İli’nde Halkın Geleneksel Tedavi Tercihi, T K J Medical Ethics, 13, s.179-186.

Saya, 0., 2001. GAP Yoresindeki Tibbi ve Endemik Bitkiler, Turkiye Cevre Vakfi, Yayin No: 143, s.105-106

A Research on Molecular Markers of *Triticum durum* with *Triticum dicoccoides* Crosses

R. Refika AKÇALI GİACHİNO[1*], Süer YÜCE[1]

[1]Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, 35100 Izmir/ Turkey
*Corresponding author: refikagiachino@hotmail.com

Abstract

Protein content is the most important in durum wheat breeding. Various studies were made about increasing protein content for long years. However genetic basis of culture wheats was narrowed because of breeding programes especially aimed at high yield. Wild wheats have the best important reserves of the genes in point of both resistance to diseases and quality characters. Because of this, using probability of wild tetraploid *Triticum dicoccoides* as a source on occunt of high content of protein was researched in the study. In the research project, wild tetraploid *T. dicoccoides* was crossed with eight commercial of durum wheats (Ege-88, Yavaros-79, Altar-84, Kunduru-1149, Kızıltan-91, Gediz-75, Salihli-92 and Chen S) and molecular marker researches on the parents and their F_1, F_2, F_3 offsprings were observed. As a result of this study, it was determined that genetic markers can be integrated into reliable breeding programs towards increasing amount of protein to desirable quality of durum wheat for industry.

Key Words: Durum wheat, *Triticum dicoccoides*, *Triticum durum*, Genetic Markers, RAPD

Triticum durum ile *Triticum dicoccoides* Melezlerinde Moleküler Markörler Üzerinde Bir Araştırma

Özet

Makarnalık buğday ıslahında protein içeriği çok büyük bir öneme sahiptir. Özellikle verim artışına yönelik ıslah çalışma programları nedeniyle kültür buğdaylarımızda genetik temel daralmıştır. Gerek hastalıklara dayanıklılık gerekse kalite özellikleri bakımından en önemli gen rezervleri yabani buğdaylarda bulunmaktadır. Bu nedenle, bu çalışmada yabani tetraploid *Tiriticum dicoccoides*'in yüksek protein içeriği bakımından kaynak olarak kullanılma olanağı araştırılmıştır. Bu araştırma projesinde, sekiz ticari makarnalık buğday (Ege-88, Yavaros-79, Altar-84, Kunduru-1149, Kızıltan-91, Gediz-75, Salihli-92 ve Chen S) ile yabani tetraploid *Triticum dicoccoides* buğdayı melezlenmiş, ebeveynler ile bunların F1, F2 ve F3 dölleri üzerinde moleküler markör araştırmaları yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda genetik markörlerin, sanayinin arzu ettiği kalitede makarnalık buğday üretimi için, protein miktarının arttırılmasına yönelik sağlıklı ıslah programlarına entegre edilmesinde yararlı olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Makarnalık Buğday, *Triticum dicoccoides*, *Triticum durum*, Genetik Markörler, RAPD.

Giriş

Buğday insan beslenmesinde en önemli tahıl türlerinin başında yer almaktadır. Ülkemizin buğdayın gen merkezleri arasında yer almış olması, bilimsel araştırmalarda buğdayı genetik ve ekolojik boyutları ile ön plana çıkarmaktadır. Bu nedenle buğday en önemli araştırma objelerimiz arasında yer almaya devam etmektedir.

Dünyada makarnalık buğdaylar Akdeniz

ülkeleri, Amerika ve Avusturalya'da ekilmektedir. Dünyada durum buğdayı üretilen alanların %85'den fazlası Akdeniz bölgesinde yer almaktadır. Bu bölgede, ana besin kaynağını sağlamakta olan çeşitli ürünler için (makarna, kuskus, bulgur v.b.) uygun kalitede tahıl üretimi yetiştirme koşulları idealdir. Ayrıca durum buğdayından elde edilen ürünler için üretim teknolojisi ve pazar bu bölgede yoğunlaşmıştır. Buna ek olarak, dünyadaki durum buğdayı araştırmalarının büyük bir kısmı Akdeniz ülkeleri tarafından yürütülmektedir. Akdeniz bölgesindeki durum buğdayı üzerinde yapılan çalışmaların hedefi; Akdeniz bölgesindeki biyotik ve abiyotik etkilere dirençli olacak şekilde verimli durum germ-plasmı geliştirmek; yerel ırklarda ve yabani akrabalarda doğal olarak bulunan genetik varyasyonları kullanmak ve durum buğday ıslahı ve seleksiyonunda DNA-moleküler markörlerin kullanımını sağlamaktır (Nachit, 1998).

Durum buğdayları ekmeklik buğdaylara kıyasla daha dar bir ekolojide yetişmektedir. Bu nedenle makarnalık buğdaylar tüm buğday ekiliş alanının yaklaşık olarak %10'unu kapsar. Ülkemizin de içinde yer aldığı Akdeniz bölgesinde yaklaşık 11 milyon ha durum buğdayı ekimi vardır.

Yabani buğday *Tr.dicoccoides* (AABB), bugün ekimi yapılan, kültür hexaploid ekmeklik buğdayların tetraploid progenitörüdür. Bu nedenle pek çok genetik, ekolojik, fizyolojik ve sitogenetik çalışmaların odak noktası olmuştur. Yakın doğu verimli hilali (fertil Crescent), İsrail, Ürdün, Lübnan, Suriye, Doğu Türkiye, Kuzey Irak ve Batı İran boyunca yayılma gösterir.

Yabani tetraploid buğday *Triticum dicoccoides* [*Triticum turgidum* (L) Thell. *ssp. dicoccoides* (Koern) Thell.] yüksek tane proteini için değerli bir gen kaynağıdır (Turgut et al., 1984; Levy and Feldman, 1989; Nevo, 1983; Avivi,1978). Bu nedenle yüksek tane protein oranına sahip *Triticum dicoccoides*'in bu özelliğinin makarnalık buğdaya aktarılması konusunda çalışmalar sürdürülmektedir (Tahir and Pashayani,1990; Joppa and Cantarell, 1990; Tosun ve Altınbaş, 1999; Cantraell and Joppa, 1991).

Biyokimya alanındaki gelişmeler son yıllarda markörler konusunda yeni bir çağ açmıştır. DNA'nın kendisinin doğrudan markör olarak kullanılma fikri ortaya çıkmıştır. DNA markörleri, teorik olarak genomun her noktasını temsil etme yeteneğine sahiptirler ve sonsuz sayıdadırlar. Günümüzde moleküler DNA markörleri ile yapılan linkage haritaları birçok kültür bitkisi için geliştirilmiş olup, arzulanan genlerin doğrudan takibi ve seleksiyonu mümkün olmaktadır. Çevrenin etkisinden bağımsız olan bu işlem genlerin kolayca takip edilebilen markörlerle bağlantı durumları incelenerek yapılabilmektedir (Yıldırım ve Kandemir, 2001).

PCR'a (Polymerase chain reaction) dayalı RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA) metodu, makarnalık buğday genotiplerinin identifikasyonunda ve DNA parmak izlerinin saptanmasında başarılı ve güvenilir bir metoddur. RAPD markörleri yabani ve tetraploid buğday çeşitleri arasındaki polimorfizmi tayin etmede pek çok çalışmada kullanılmıştır (Joshi ve Nguyen, 1993a; 1993b; Vierling ve Nguyen, 1992; Sun ve ark., 1998; Cao ve ark., 1999).

Bu çalışma amacı, yabani *Triticum dicoccoides* ve sekiz ticari makarnalık buğday çeşidinde, Ege-88 çeşidi ile *Triticum dicoccoides* melez kombinasyonunda, bunların F_1, F_2 ve F_3 generasyonlarında genetik benzerlik ve farklılıkların RAPD markör sistemi ile araştırılmasıdır.

Materyal ve Yöntem

Bitki materyali

Araştırmanın materyali iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda sekiz ticari makarnalık buğday (Ege-88, Yavaros-79, Altar-84, Kunduru-1149, Kızıltan-91, Gediz-75, Salihli-92 ve Chen S) ile yabani tetraploid *Triticum dicoccoides* buğdayı 10 adet tesadüfi RAPD primeri ile incelenmiştir (Çizelge 1). İkinci kısımda Ege-88 ticari çeşidi yabani *Triticum dicoccoides* ile melezlenmiş ve bunların melez kombinasyonları, F_1, F_2 ve F_3 generasyonlarının RAPD analizleri 4 primer ile gerçekleştirilmiştir. Çeşitler Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden sağlanmıştır.

DNA analizleri

DNA analizleri Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait Uygulamalı Moleküler Genetik Laboratuvarında yürütülmüştür.

DNA'ların elde edilmesinde Doyle and Doyle (1987, 1990) metoduna göre CTAB (hexadecyltrimethylammonium bromide) izolasyon yöntemi uygulanmıştır. Genç buğday fidelerinin taze yapraklarından alınan örnekler, sıvı azot ile porselen havanlarda toz haline gelinceye kadar iyice ezilmiş ve DNA izolasyonu için kullanılmıştır. Elde edilen DNA örnekleri kullanılıncaya kadar –20 ºC'de saklanmıştır. İzole edilen çift iplikli DNA miktarının tayini spektrofotometrede (Pye unicam SP6-500 UV) yapılmış ve OD sonuçlarından hesaplanan DNA miktarlarına göre PCR analizi için µl'de 5 ng olacak şekilde TE (Tris-EDTA) tamponu ile seyreltilmiştir

Çizelge 1. Çalışma materyalini oluşturan çeşitler ve pedigrileri

No	***Çeşitler***	***Pedigrileri***	***Orijinleri***
1	Ege-88	Jori/Anhinga//Flamingo (Bittern "S")	E.T.A.E.
2	Yavaros-79	JO"S"/AA"S"//FG"S"=BIT"S"	CIMMYT
3	Altar-84	RUFF"S"/FG"//MEXI75/3/SHWA"S"=GA"S"	CIMMYT
4	Kunduru-1149	Seleksiyon ıslahı -1967	G.K. T.A.E.
5	Kızıltan-91	Üvy162/61-130//BYE*2/TE	T.B.M.A. E.
6	Gediz-75	LD357 E/Tc2//Jori	E.T.A.E.
7	Salihli-92	SHWA//21563/Anhinga/3/Ege 88	E.T.A.E.
8	Chen S	SHWA"S"/YAV"S"	CIMMYT
9	*Triticum dicoccoidess*	*Triticum turgidum subsp. dicoccoides*	E.T.A.E.

G.K.T.A.E.:Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü/ Eskişehir
E.T.A.E.: Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü/ İzmir
T.B.M.A.E.: Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü
CIMMYT: Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezi

PCR İşlemi (Polimeraz Zincir Reaksiyonu)

Toplam hacim 15 µl olacak şekilde; 25 ng genomik DNA, her bir dNTP'den 100 µM (dATP, dTTP, dCTP, dGTP), 15 ng primer (Operon Teknolojisi), 1xTaq DNA polimeraz tamponu (100 mM Tris-HCL, pH: 8.3, 500 mM KCL, 15 mM $MgCl_2$ ve % 0.01 jelatin), 1 ünite Taq DNA polimeraz enziminden (Sigma) oluşmaktadır.

PCR işlemi thermocycler (Appligene Oncor, Crocodile III) cihazında, 94ºC'de 30 saniyede 1 döngü, 94ºC'de 25 saniye, 35 ºC'de 45 saniye, 72 ºC'de 1 dakika 35 döngü ve son olarak 72 ºC'de 5 dakikadan oluşan programa göre gerçekleştirilmiştir. PCR işleminden sonra amplifiye olan DNA'lar eloktroforezde % 1.5'luk agaroz jelde yürütülmüştür. Elektroforez işlemi Fisher Biotech, FB-LSU-1 cihazında gerçekleştirilmiştir. Standart markör olarak 27000 bp'lik λ DNA Hind III /Eco R1 kullanılmıştır. Elektroforez işleminden sonra DNA'nın görünür hale getirilip değerlendirilebilmesi için ethidium bromid ile boyanmıştır. Ethidium bromid'in stok çözelti konsantrasyonu 10 mg/ml olacak şekilde hazırlanmıştır. Bantların değerlendirilmesi, UV ışık altında fotoğraflanarak yapılmıştır.

Genotipler arasındaki genetik benzerlik ve genetik uzaklık değerleri, RAPD bantlarının varlığında 1 yokluğunda 0 olacak şekilde hazırlanmış olan veri matriksinden yararlanarak Nei and Li (1979) tarafından geliştirilen benzerlik oranı formülüne göre hesaplanmış ve NTSYS-pc (Rohlf, 1998) istatistik paket programında genotiplere ait dendrogram elde edilmiştir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

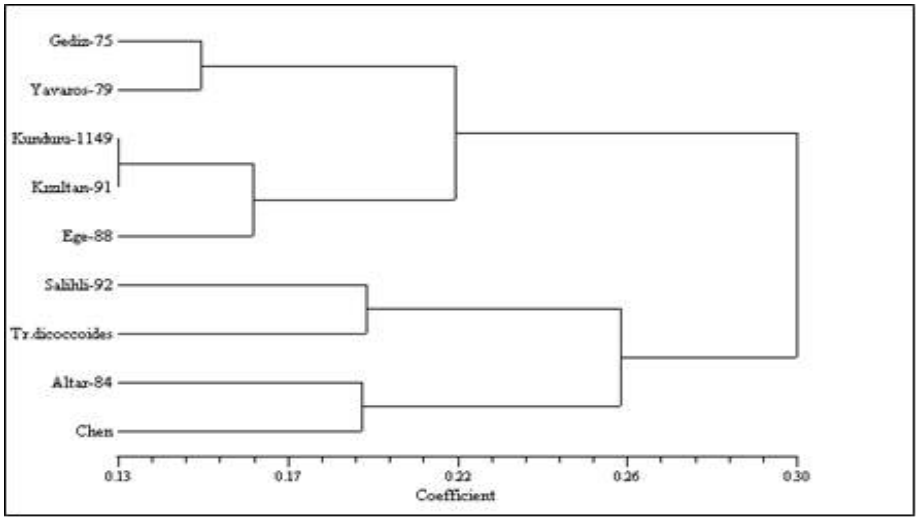
Araştırmada kullanılan 19 primerden 10 tanesi (OPA-16, OPA-18, OPB-12, OPD-16, OPF-05, OPF-09, OPG-02, OPG-17, OPR-05 ve OPT-07) değerlendirilebilir bantlar vermiştir. Kullanılan primerler ve baz dizilişleri Çizelge 2' de verilmiştir. RAPD analizi sonucunda değerlendirmeye alınan 10 primer toplam 91 adet bant vermiştir. Elde edilen bantların 62 adedinin polimorfik 29 adedinin monomorfik bantlar olduğu gözlenmiştir. Bant ortalamaları incelendiğinde; ortalama polimorfik bant sayısı 6.2, ortalama monomorfik bant sayısı 2.9, primer

başına düşen ortalama bant sayısı 9.1 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 2: PCR Reaksiyonunda Kullanılan Primerler ve Baz Dizilişleri

Primer İsmi	Baz Dizilişi	Toplam Bant	Polimorfik Bant	Monomorfik Bant	Polimorfizm Oranı%
OPA-16	5'AGCCAGCGAA 3'	7	5	2	71.4
OPA-18	5'AGGTGACCGT 3'	6	4	2	66.7
OPB-12	5'CCTTGACGCA 3'	7	4	3	57.1
OPD-16	5'AGGGCGTAAG 3'	13	10	3	76.9
OPF-05	5'CCGAATTCCC 3'	5	3	2	60.0
OPF-09	5'CCAAGCTTCC 3'	17	8	9	47.1
OPG-02	5'GGCACTGAGG 3'	9	7	2	77.8
OPG-17	5'ACGACCGACA 3'	10	6	4	60.0
OPR-05	5'GACCTAGTGG 3'	9	9	0	100.0
OPT-07	5'GGCAGGCTGT 3'	8	6	2	75.0
ORTALAMA		**9.1**	**6.2**	**2.9**	**69.2**
TOPLAM		**91**	**62**	**29**	**-**

Primerler değerlendirmeye alındığında; en fazla bant veren primer OPF-09, en az bant veren primer ise OPF-05 primeri olarak gözlenmiştir. En fazla polimorfik bant veren primer OPD-16, en fazla monomorfik bant veren primer OPF-09 olarak belirlenmiştir. OPR-05 primerinde ise hiç monomorfik bant gözlenmemiştir. Polimorfizm oranları (%) incelendiğinde; polimorfizm değerleri % 47.1 ile % 100 arasında değişim göstermiştir. OPF-09 primeri en düşük polimorfizm gösterirken, OPR-05 primeri en yüksek polimorfizm göstermiştir. Ortalama polimorfizm oranı % 69.2 olarak hesaplanmıştır. 5 primer (OPA-18, OPB-12, OPF-05, OPF-09, OPG-17) ortalamanın altında kalmıştır. Benzer şekilde Joshi ve Nguyen (1993a) buğday ile yaptıkları RAPD-PCR sonucunda, 109 PCR ürününden 71 (% 65) adedini, polimorfik olarak saptamışlardır. Yine Çiftçi ve Yağdı (2011) makarnalık buğdaylarda yaptıkları çalışmada ortalama polimorfizm oranını % 66.7 olarak belirlemişlerdir.



Şekil 1: Ebeveyn genotiplerine ait dendrogram

Ebeveynlere ait dendogram Şekil 1'de verilmiştir. Dendrogram incelendiğinde ebeveynlerin başlıca 2 ana gruba ayrıldığı gözlenmektedir. Birinci grupta Gediz-75, Yavaros-79, Kunduru-1149, Kızıltan-91 ve Ege-88 çeşitleri yer almıştır. Birinci grup kendi

içinde iki alt gruptan oluşmuştur. Birinci alt grupta Gediz-75, Yavaros-79 çeşitleri yer alırken, ikinci alt grubta Kunduru-1149, Kızıltan-91 ve Ege-88 çeşitleri yer almıştır. İkinci grubu Salihli-92, *Tr. dicoccoides*, Altar-84 ve Chen S çeşitleri oluşturmuştur. İkinci grup da iki alt gruba ayrılmış; birinci alt gruba Salihli-92, *Tr. dicoccoides* genotipleri, ikinci alt grubu Altar-84 ve Chen S çeşitleri dâhil olmuştur.

Araştırmada kullanılan genotiplerinin birbirleriyle bant bazında benzerlik ve farklılık oranları Çizelge 3'de gösterilmiştir. Çizelge 3'ün üst kısmı genetik benzerlikleri, alt kısmı genetik farklılıkları göstermektedir. Genotiplere ait genetik benzerlik oranları 0.61-0.84 arasında varyasyon göstermiştir. Ortalama benzerlik oranı 0.74 (toplam monomorfizm / karşılaştırma sayısı) olarak saptanmıştır. Ege-88 ile Kunduru-1149 çeşitleri 0.84 ile birbirine en benzer genotipler olarak bulunmuştur. Dendrogramda ise Kunduru-1149 ve Kızıltan-91 çeşitleri en benzer olup Ege-88 çeşidi ile aynı grupta yer almışlardır. Bu durum dendogram ile genetik benzerlik değerlerinin uyumlu olduğunu göstermektedir. Çizelge 3'ün alt kısmını incelediğimizde, genetik farklılık oranlarının 0.16-0.39 arasında değişim gösterdiği görülmektedir. Ortalama farklılık oranı 0.26 (toplam polymorfizm/karşılaştırma sayısı) olarak saptanmıştır. Ege-88 ile Altar-84 çeşitleri 0.39 ile genetik bakımından birbirinden en farklı genotipler olarak bulunmuştur. Çizelgeden de görüldüğü gibi genel olarak benzerlik oranları yüksek değerler vermiştir. Bu sonuç yakın akraba olan çeşitler arasında polymorfizm bulmanın zorluğunu göstermektedir. Genetik polimorfizmi daha geniş boyutlarda elde edebilmek için genomun farklı bölgelerini inceleyen farklı markör sistemlerin kombine edilerek kullanılması önerilebilir. Nitekim birkaç markör tipinin kombine kullanımı, genomun farklı bölümlerinin kapsama alınmasına olanak tanır ve tek başına markörlerin kullanılmasından daha bilgilendirici veriler sağlar (Josiah ve ark., 2008; Kumar ve ark., 2009).

Çizelge 3: RAPD bantları bakımından ebeveynlerin benzerlik ve farklılık oranları.

	Gediz-75	Kunduru	Kızıltan	Ege-88	Yavaros	Salihli	Atlar-84	Chen S	*T. dicoccoides*
Gediz-75	1.00	0.81	0.83	0.81	0.83	0.74	0.67	0.70	0.75
Kunduru-1149	0.19	1.00	0.82	**0.84**	0.70	0.62	0.65	0.75	0.64
Kızıltan-91	0.17	0.18	1.00	0.81	0.73	0.73	0.73	0.68	0.75
Ege-88	0.19	**0.16**	0.19	1.00	0.70	0.65	**0.61**	0.79	0.64
Yavaros-79	0.17	0.30	0.27	0.30	1.00	0.82	0.78	0.75	0.70
Salihli-92	0.26	0.38	0.27	0.35	0.18	1.00	0.82	0.72	0.76
Atlar-84	0.33	0.35	0.27	**0.39**	0.22	0.18	1.00	0.79	0.74
Chen S	0.30	0.25	0.32	0.21	0.25	0.28	0.21	1.00	0.68
T.dicoccoides	0.25	0.36	0.25	0.36	0.30	0.24	0.26	0.32	1.00

Tahıl türleri içinde genel olarak arpada ve mısırda yüksek polymorfizm izlenmektedir. Arpa genomunun %95'inin tekrar eden dizilerden oluştuğu ve bu nedenle buğdaya kıyasla daha yüksek bir polimorfizm gösterdiği bilinmektedir (Odenbach, 1997). Mısır bitkisinde ise gözlenen yüksek polimorfizmin, mobil genetik elementlerden (transposonlar) kaynaklandığı ileri sürülmekte, buna karşın buğdayda daha düşük bir polymorfizm izlendiği bildirilmektedir (Odenbach, 1997).

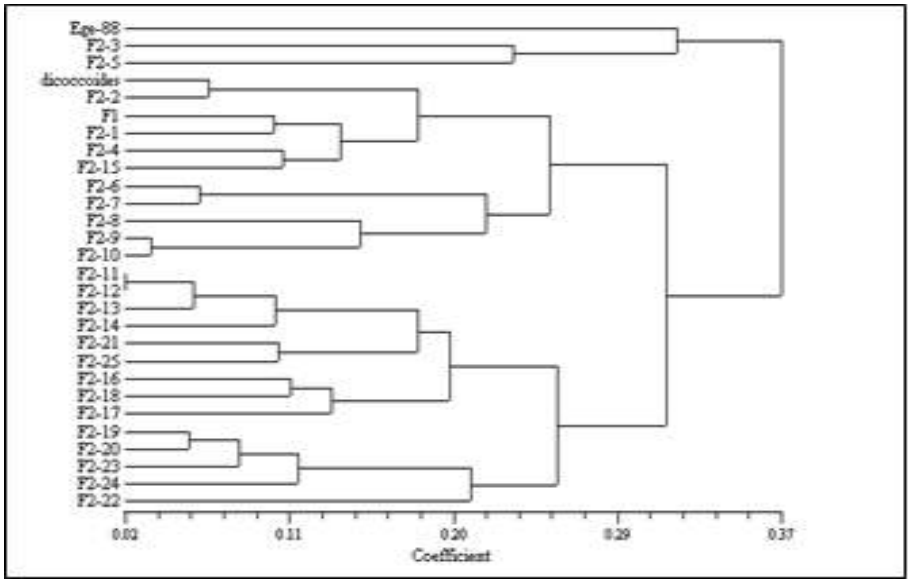
Ege-88 x *T. dicoccoides* kombinasyon generasyonlarına (F_1, F_2 ve F_3) ait DNA Analizleri

Ege-88 x *Tr. dicoccoides* kombinasyonunda ebeveynler, F_1 generasyonu, F_2 ve F_3 generasyonuna ait 25 genotipin RAPD analizlerinde kullanılan 5 primerden 4 tanesi (OPA-16, OPD-16, OPF-05 ve OPF-09) değerlendirilebilir bantlar vermiştir.

F_2 generasyonunun sonuçları

Ege-88 x *Tr. dicoccoides* kombinasyonunda ebeveyn, F_1 ve F_2 populasyonunu içeren dendrogram Şekil 3'de verilmiştir. Dendrogram incelendiğinde genotiplerin başlıca 2 ana gruba

ayrıldığı gözlenmektedir. Ebeveynlerden Ege-88 bir grupta *Tr. dicoccoides* ise diğer grupta yer almıştır. Birinci grubta Ege-88, 3. ve 5. F_2 genotipleri yer almıştır. İkinci grubu *Tr. dicoccoides*, Ege-88 x *Tr. dicoccoides* F_1 melezi ve diğer tüm F_2 genotipleri oluşturmuştur. F_1 generasyonu iki ebeveynin karışımını gösterdiği için iki ebeveyn arasında yer alması beklenir. Çünkü F_1 generasyonu iki ebeveyn arasında heterozigot bir yapıdadır. Ancak RAPD yöntemi dominant kalıtım gösterdiği için heterozigot dominantlar ile homozigot dominantlar ayrımlanamamaktadır. Dendrogramda F_1, *Tr. dicoccoides* ebeveyn grubunda yer almıştır. Gurupları kendi içinde değerlendirirsek ikinci grup iki alt gruba ayrılmış; birinci alt gruba *Tr. dicoccoides*, Ege-88 x *Tr. dicoccoides* F_1 melezi ve 9 adet F_2 genotipleri, ikinci alt gruba 14 adet F_2 genotipi dâhil olmuştur. Ebeveynlerin ayrımlanması F_2 generasyonuna göre daha belirgin olmuştur. *Tr. dicoccoides*'in ikinci grupta F_2 generasyonu ile birlikte yer alması *Tr. dicoccoides*'in markör olarak gelecek generasyonlarda izlenebileceğini göstermektedir.

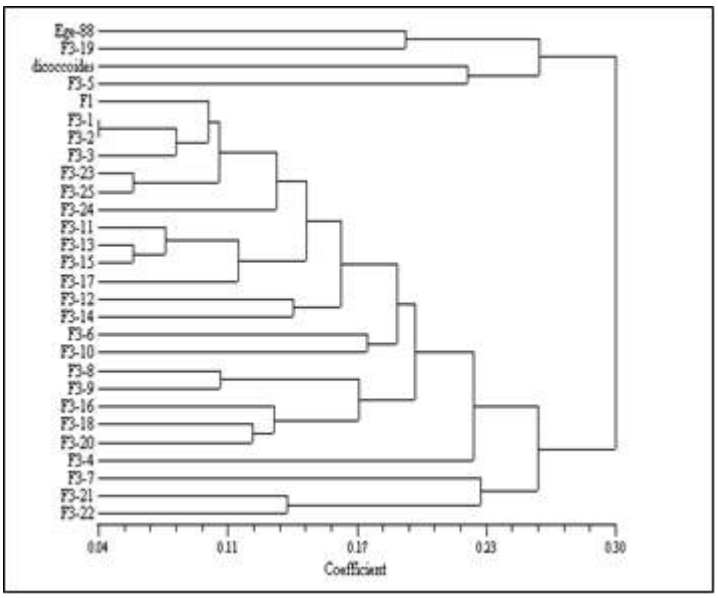


Şekil 3: Ege-88 x *Tr.dicoccoides* kombinasyonunun F1 ve F2 genotiplerine ait dendrogram

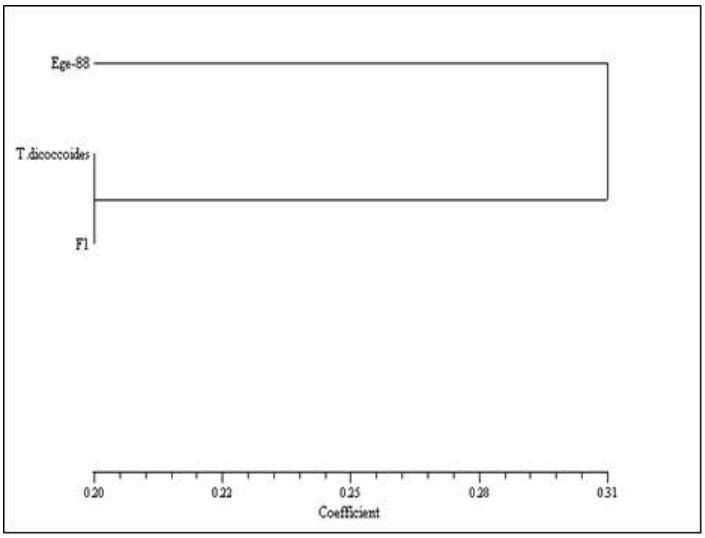
F3 generasyonunu sonuçları

Ege-88 x *Tr. dicoccoides* kombinasyonunda ebeveyn, F1 ve F3 populasyonunu içeren dendrogram Şekil 4'de verilmiştir. Dendrogram incelendiğinde genotiplerin başlıca 2 ana gruba ayrıldığı gözlenmektedir. Birinci grupta Ege-88, *Tr. dicoccoides* ve iki farklı F3 genotipi yer almıştır. İkinci grubu Ege-88 x *Tr. dicoccoides* F1 melezi ve diğer tüm F3 genotipleri oluşturmuştur. F3 generasyonunda homozigotlaşma bir generasyon daha fazla olduğu için genel olarak ebeveynler I. ana dallanmada, F3 genotipleri II. ana dallanmada yer almışlardır. Birinci grup iki alt gruba ayrılmış; ebeveynler her iki alt grupta ayrı ayrı yer almışlardır. İkinci grupta, Ege-88 x *Tr. dicoccoides* F1 melezi ve diğer tüm F3 genotipleri yer almıştır.

Ege-88 x *Tr. dicoccoides* kombinasyonunun F1 ve ebeveynlerine ait dendrogram Şekil 5'de verilmiştir. Dendrogram incelendiğinde genotiplerin başlıca 2 ana gruba ayrıldığı gözlenmektedir. Birinci grupta Ege-88 genotipi yer alırken, ikinci grupta *Tr. dicoccoides* ve Ege-88 x *Tr. dicoccoides* F1 melezi yer almıştır. F1 bitkilerinin *Tr. dicoccoides* ile aynı grupta yer alması, daha önce açıklandığı gibi yabani form olan *Tr. dicoccoides* ebeveynine ait RAPD markörünün dominant kalıtım gösterdiği ve RAPD yönteminde heterozigotların dominant gurupta değerlendirilmesinin bir sonucu olduğunu düşündürmektedir.



Şekil 4: Ege-88 x *Tr.dicoccoides* kombinasyonunun F1 ve F3 genotiplerine ait dendrogramı.



Şekil 5: Ege-88 x *Tr.dicoccoides* kombinasyonunun F1 ve ebeveynlerine ait dendrogram.

Sonuçlar

Tahıl işleme teknolojilerindeki değişimler ve toplumun makarnalık buğday besin ürünlerindeki kalite istemlerinin artışı, makarnalık buğdayların kalite özelliklerinin daha duyarlı değerlendirilmesini zorunlu hale getirmiştir. Bu nedenle daha üstün protein içerikli makarnalık buğday elde etmek için, ümitvar bir kaynak olan *Tr. dicoccoides* ebeveyn olarak kullanılmıştır. Yabani buğday genomu ile ilgili bir ilişki bulabilmek amacı ile ebeveyn ve döl generasyonlarının DNA örnekleri PCR analizleri ile araştırılmıştır.

Cluster analizleri sonucu elde edilen dendrogramlarda *Tr. dicoccoides*'in tür melezlerine karşı önemli farklar oluşturduğu saptanmıştır. Diğer taraftan aynı melez kombinasyonundan gelen döller, ayrı gruplar oluşturarak ayrı gen havuzunu temsil etmişlerdir. Makarnalık kültür çeşidi ebeveynlerinin kendi döllerinden genetik farklılık göstermeleri, döllerde ortaya çıkan genetik varyasyondan ileri gelmektedir ve bu varyasyon PCR analizleri düzeyinde kanıtlanmış olmaktadır.

Özet olarak çalışma materyali olarak kullanılan ticari çeşitler ve donör olarak kullanılan *Tr. dicoccoides* DNA markörleri bakımından incelenmiş ve genetik markörlerin, bir taraftan modern ıslah çalışmalarında sağlıklı sonuçlar elde edebilmek açısından önemi ortaya konmuş, diğer taraftan çalışmanın amacı ile ilgili olarak sanayinin arzu ettiği kalitede makarnalık buğday üretimi için, protein miktarının arttırılmasına yönelik sağlıklı ıslah

programlarına DNA markörlerinin kullanılmasının önemli yararlar sağlayabileceği kanısına varılmıştır.

Bu çalışma Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Komisyonu tarafından desteklenen (2001-ZRF-007) doktora tez çalışmasının bir bölümüdür.

Kaynaklar

Avivi, L., 1978, High grain protein content in wild tetraploid wheat *Triticum dicoccoides* Körn. Proc. 5th Itern. Wheat Genet. Symp., New Delhi, Vol. 1, 372-380.

Cantrell R.G., and Joppa, L.R., 1991, Genetic analysis of quantitative traits in wild emmer (*Triticum turgidum L. Var. Dicoccoides*) Crop Sci.31:645-649.

Cao, W., Scoles, G., Hucl, P., Chibbar, R.N., 1999, The use of RAPD analysis to classify Triticum accessions, Theor Appl Genet 98: 602-607p.

Çifci E.A., Yağdı K., 2011, Türkiye'de Yetiştirilen Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Genetik Farklılıkların Belirlenmesi, U. Ü. ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ, 2011, Cilt 25, Sayı 2, 7-18, (Journal of Agricultural Faculty of Uludag University).

Doyle J.J. and Doyle J.L., 1987, A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissues, Phytochemical Bulletin, 19(1):11-15.

Doyle J.J. and Doyle J.L., 1990, Isolation of plant DNA from fresh Tissue, Focus, 12:13-14.

Joppa, L. R., and Cantarell, R.G., 1990, Chromosomal location of genes for grain protein content of wild tetraploid wheat, Crop Science, 30(5):1059-1064.

Joshi, C.P., Nguyen, H.T., 1993a, RAPD (random amplified polymorphic DNA) analysis based intervarietal genetic relationships among hexaploid wheats, Plant Science 93: 95-103p.

Joshi, C.P., Nguyen, H.T., 1993b, Application of the random amplified polymorphic DNA technique for the detection of polymorphism among wild and cultivated tetraploid wheats, Genome, 36: 602-609p.

Josiah CC, George DO, Eleazae OM, Nyamu WF (2008). Genetic diversity in Kenyan populations of Acacia senegal (L.) Willd. revealed by combined RAPD and ISSR markers. Afr J Biotechnol 7: 2333–2340.

Kumar M, Mishra GP, Singh R, Kumar J, Naik PK, Singh SB (2009). Correspondence of ISSR and RAPD markers for comparative analysis of genetic diversity among different apricot genotypes from cold arid deserts of trans-Himalayas. Physiol Mol Biol Plant 15: 225–235.

Levy, A.A. and Feldman, M., 1989, Location of Genes for high grain protein percentage and other quantitative traits in wild wheat .Euphytica 41(1-2): 113-122.

Nachit, M.M., 1998, Network for integrated research to improve durum wheat productivity in the Mediterranean region, H.-J. Braun et al, (Eds.) Wheat: Prospecks for global improvement, Kluwer Academic Publishers., 561-570p.

Nei, M., and Li, W.H., 1979, Mathematical model for studying variation in terms of restriction endonucleases. Proc. Nat. Acad. Sci. 76:5269-5273.

Odenbach, W., 1997, Biologische Grundlagen der Pflanzenzüchtung. 381 s. Parey Verl. Berlin.

Rohlf, F. J., 1998, NTSYS-pc: Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System, Version 2.0, User's Guide. New York: Exeter Software.

Sun, O., Ni, Z., Liu, Z., Gao, J. and Huang, T., 1998, Genetic relationships and diversity among Tibetan wheat, common wheat and European spelt wheat revealed by RAPD markers, Euphytica, 99:205-211

Nevo, E., 1983, Genetic resources of wild emmer wheat: Structure, evolution and application in breeding. In: *Proceedings of the 6th Intl. Wheat Genetics Symposium* (December, 1983). S. Sakamoto(ed.). Kyoto University, Kyoto, Japan, pp. 421-431.

Tahir, M., and Pashayani, H., 1990, Transfer df agronomic traits from wild *Triticum* species to *Triticum turgidum* L. Var. *durum*. In wheat Genetic Resources: Meeting Diverse Needs, J.P. Srivastava and A.B. Damania (eds.), p.317-326. Jhon Wiley and Sons ınc., New York.

Tosun, M. ve Altınbaş, M., 1999, Makarnalık buğday (*T. durum* Desf.) ile yabani tetraploid buğday (*T. dicoccoides* Korn) melezlerinde tanede protein oranı için genotipik varyabilite ve heterosis, E.Ü.Z.F.Dergisi, Cilt:36, Sayı:1-2-3, 25-32.

Turgut, İ., Yüce, S., and Marquard, R., 1984, Protein contents and amino acid pattern of Turkish wild wheats, Plant Research and Development, Vol: 19: 7-13.

Vierling, R.A. and Nguyen, H., 1992, Use of RAPD markers to determene the genetic diversity of diploid, wheat genotypes, Theor Appl Genet 84:835-838p.

Yıldırım, A. ve Kandemir, N., 2001, Genetik markörler ve analiz metodları, 334-363, Bitki Bitoteknolojisi II-Genetik Mühendisliği ve Uygulamaları, S.Özcan, E.Gürel ve M.Babaoğlu (Derl.), Selçuk Üniversitesi Yayınları, Konya, 456s.

Determination of Relations Between Forage Yield and (Normalized Difference Vegetation Index) NDVI Value of Different Sowing Times and Densities in Mixtures of Triticale (*Triticosecale* Witt.) with Hungarian vetch

Ahmet GÜNEŞ[1*], Şeref AKSOYAK[1], Hasan KOÇ[1], Şaban IŞIK[1]

[1]Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute, Konya-TURKEY
*Corresponding author: agunes977@gmail.com

Abstract

This research carried out in Konya ecological conditions to determine the relationship between forage yield and normalized difference vegetation index on of different sowing time and sowing density of Hungarian vetch + triticale mixtures. Trial conducted by the split plot in randomized complete block desing with three replications at Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute's research field in September 2007- May 2008. In this study, Tarm beyazı-98 Hungarian vetch cultivar (70 % (w/w)) and Melez-2001 triticale (30 % (w/w)) cultivar mixtures were used as the material, three sowing date (September 01, September 20, October 10 and October 31) and four sowing density (200, 300, 400 and 500 seedm^{-2}) were applied. Trial was conducted on 20 May 2008, the NDVI measurements. As a result, while the highest forage yields obtained from 20 September sowing time with 6926.4 kgda^{-1}, 300 seedm^{-2} sowing density with 6160.4 kgda^{-1}. When the sowing time x sowing density interactions were evaluated, the highest value was obtained from 8389.2 kgda^{-1} at the planting frequency of 300 seedm^{-2} on October 20th. In this work, while the highest NDVI values recorded at 20 September (0.859) sowing time, 500 seedm^{-2} sowing density (0.841). When the *sowing time x sowing density interactions* were evaluated, the highest value was obtained with 0.867 at the sowing density of 300 seedm^{-2} on October 20th. The relation between yield and NDVI value was determined statistically significant at positive direction.

Key Words: Hungrian vetch+barley mixture, sowing time, sowing density, forage yield, NDVI

Farklı Ekim Zamanları ve Sıklıklarında Macar Fiği ile Tritikale Karışımlarının Verimi ve Normalize Edilmiş Fark Bitki Örtüsü İndeksi Değerleri ile Aralarındaki İlişkilerin Belirlenmesi

Özet

Bu araştırma, farklı ekim zamanı ve sıklıklarında macar fiği+tritikale karışımlarının, Konya ekolojik koşullarında verim ve normalize edilmiş fark bitki örtüsü indeksi (NDVI) değerleri ile aralarındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırma "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni" ne göre Eylül 2007-Mayıs 2008 yetiştirme dönemlerinde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada, Tarm beyazı-98 macar fiği ve Melez-2001 tritikale çeşiti karışımları materyal olarak kullanılmış, bu karışımlarda 4 farklı ekim zamanı (01 Eylül, 20 Eylül, 10 Ekim ve 31 Ekim) ve 4 farklı ekim sıklığı (200, 300, 400 ve 500 adetm^{-2}) uygulanmıştır. Karışımlara, Macar fiği % 70 (w/w) oranında katılırken, tritikale % 30 (w/w) oranda katılmıştır. Denemede 20 Mayıs 2008 de NDVI ile ölçümler yapılmıştır. Çalışmada; yeşil ot verimi bakımından en yüksek değer ekim zamanlarında 6926.4 kgda^{-1} ile 20 Eylül tarihli ekimden, ekim sıklıklarında 6160.4 kgda^{-1} ile 300 adetm^{-2} ekim sıklığından elde edilmiştir. *Ekim zamanı x ekim sıklığı* interaksiyonu değerlendirildiğinde ise 20 Eylül ekiminde 300 adetm^{-2} ekim sıklığından 8389.2 kgda^{-1} ile en yüksek verim alınmıştır. Ekim zamanları ve ekim sıklıklarındaki en yüksek NDVI değerleri 20 Eylül (0.859) ve 300 adetm^{-2} ekim sıklığında

(0.841), en düşük 31 Ekim (0.824) ve 200 adetm^{-2} ekim sıklığında(0.828) tespit edilmiştir. *Ekim zaman x ekim sıklığı* interaksiyonu değerlendirildiğinde ise 20 Eylül ekiminde 300 adetm^{-2} ekim sıklığında 0.867 ile en yüksek değer elde edilmiştir. Yaş ot veriminin artmasıyla NDVI değerlerinde artış olduğu, aralarındaki ilişkinin pozitif olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Macar fiği+tritikale karışımı, yeşil ot verimi, ekim zamanı, ekim sıklığı, NDVI

Giriş

Ülkemizde yaklaşık 10-11 milyon BBHB hayvan varlığı bulunmakta, bunların yaşama payı gereksinimlerini karşılamak için yılda ortalama 26 milyon ton kaliteli kaba yeme ihtiyaç duyulmakta, ancak ülkemizde kaliteli kaba yem üretimi 7-8 milyon ton düzeyinde kalmakta açık yılda 17-18 milyon ton olmaktadır (Açıkgöz ve ark. 2005, Mülayim ve ark. 2006). Bu açığı kapatmada üretim maliyetleri nispeten düşük olan Macar fiği ve tahılların saf ve karışımından elde edilen otlar ruminantların ilkbaharda besin madde ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kullanılabilecek önemli kaba yem kaynaklarıdırlar.

Kaba yem üreticileri ot üretim sistemi içerisinde hasat edecekleri otu ölçmeyi her zaman istemektedirler. Bu sitemde en doğru metot örnek alınarak yapılan ölçümlerdir. Ancak bu metotlar zahmetli ve işgücü gerektirmektedir (Foster and all. 2012). İş gücü ve zaman tasarrufu sağlayacak etkin, sürdürülebilir, güvenilir, bitkileri tahrip etmeyen ve kolay metota ihtiyaç bulunmaktadır. Bu ihtiyaç son yıllarda yeşil algılayıcı (green seeker) ile elde edilen NDVI (Normalize Edilmis Fark Bitki Örtüsü İndeksi) değerleri ile giderilmeye çalışılmaktadır.

NDVI (Normalize Edilmis Fark Bitki Örtüsü İndeksi) yaprak yoğunluğu fazla olan alanların, klorofilin yakın

kızılötesi enerjiyi yansıtma ve kırmızı ışığı soğurma özellikleri sayesinde görece az yaprak barındıran alanlardan ayrılmasını sağlamaktadır. (Kandemir, 2010). Aynı zamanda NDVI; bitki örtüsü değişimi, bitki örtüsü sınıflandırılması ve bazı parametrelerin hesaplanmasında oldukça başarılı olduğu kanıtlanmış ve en çok kullanılan bitki örtüsü indeksidir (Sobrino ve Raissoini, 2000). Normalize edilmiş fark bitki örtüsü indisi (NDVI) değerleri 1 değerine ne kadar yakın olursa bitkinin kuvvetli olduğunu, 0 değerine yaklaştıkça bitki örtüsünün yok olduğunu, negatif olduğunda ise alanların kesinlikle bitkisiz olduğunu göstermektedir (Duran, 2007).

NDVI'nin yeşil yaprak alanı indeksi, klorofil içeriği, toplam biyokütle ve yeşil yaprak biyokütlesi gibi birçok bitki örtüsü örtüsü özelliği ile doğrudan ilgili olduğu bilinmektedir (Gamon and all. 1995).

Perry and all. (2012) Avustralya'da 2007, 2008 ve 2010 yıllarında buğday ve arpada yeşil ot verimi ile NDVI ilişkisini R^2 =0.71, Foster and all. 2012, 2010 yılında ABD de sarı sakal otu, dallı darı ve büyük sakal otu karışımlarında NDVI ile kuru madde verimi arasındaki ilişkiyi R^2 =0.41 olarak belirlemişlerdir. Güneş ve ark.(2015), Konya'da 2007-2008 yıllarında Konya'da Macar fiği+arpa karışımlarında Mayıs ayında farklı ekim zamanlarında NDVI değerlerini 0.826-0.838 aralığında ekim zamanlarının yeşil ot verimi ile NDVI arasındaki ilişkiyi R^2 =0.73, farklı ekim sıklıklarında ise NDVI değerlerini 0.824-0.847 aralığında ekim zamanlarının yeşil ot verimi ile NDVI arasındaki ilişkiyi R^2 =0.32 olarak belirlemişlerdir.

Kutnjak and all. (2015) Zagreb'te yonca, domuz ayrığı ve İtalyan çimi karışımında biçimden (30 Nisan 2013) önce 7 farklı alanda NDVI değerlerini 0.18-0.32 aralığında, karışımdaki türler ile NDVI arasındaki ilişkiyi R^2 =0.59 olarak tespit etmişlerdir.

Çalışma ile, farklı ekim zamanlarında ve sıklıklarında macar fiği+tritikale karışımlarında yeşil algılayıcı kullanılarak elde edilen NDVI verilerinin yeşil ot verimi ile olan ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında Eylül 2007- Mayıs 2008 yılı yetiştirme periyodu içerisinde yürütülmüştür. Çalışmada, Tarla Bitkileri merkez Araştırma Enstitüsünün

geliştirdiği Tarm beyazı-98 macar fiği ve Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünün geliştirdiği Melez-2001 tritikale çeşitinin karışımları materyal olarak kullanılmış materyal olarak kullanılmıştır.

Araştırma, "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni" ne göre üç tekrarlamalı olarak tertiplenmiştir. Deneme macar fiği ile arpa karışımlarıyla 4 farklı ekim zamanı (01 Eylül, 20 Eylül, 10 Ekim ve 31 Ekim) ve 4 farklı ekim sıklığında (200, 300, 400 ve 500 adetm^{-2}) kurulmuştur. Karışımlara, Macar fiği % 70 (w/w) oranında katılırken, tritikale % 30 (w/w) oranda katılmıştır. Parseller 1.2 m x 5m = 6 m² ebadında olup, ekimler 6 ekici ayaklı parsel mibzeri ile 20 cm aralıkla ve 3-4 cm derinliğe yapılmıştır. Denemede; ekimle beraber dekara 3 kg Azot (N) ve 8 kg fosfor (P_20_5) olacak şekilde gübreleme, tüm ekim zamanları ekimlerinden sonra ve 21 Nisan 2008 de sulama yapılmıştır. Araştırmada, parsellerin hasatı macar fiğinde alt baklaların oluşmaya başladığı dönemde 01 Eylül ekim zamanı parselleri 22 Mayıs 2008, 20 Eylül ekim zamanı parselleri 25 Mayıs 2008, 10 Ekim tarihli ekim zamanı parselleri 28 Mayıs 2008, 31 Ekim tarihli ekim zamanı parselleri 30 Mayıs 2008 de elle kontrol edilen kendi yürür biçme makinası kullanılarak yapılmıştır. Parsellerin yaş ot verimleri hasat yapılır yapılmaz elektronik terazi ile gerçekleştirilmiştir.

Algılayıcı okumaları GreenSeeker Hand Held Optical Sensor Unit (NTech Industries, Inc; 740 South State Street Ukiah, CA 95482) isimli cihaz ile yapılmıştır. Okumalar 20 Mayıs 2008 tarihinde her parselden bir kez 120 cm yükseklikten öğle saatleri (11.00-15:00) arasında, algılayıcı bitki üzerine dik konumda tutularak yapılmıştır (Casedosus ve ark., 2006). NDVI yakın kızılötesi (NIR) ve görünür kırmızı (RED) bantları arasındaki zıtlığı artırmak veya iki banttaki bilgiyi tek banda toplayarak, bitki varlığını incelemek üzere normalize edilmiş fark bitki örtüsü indeksi (Normalized Difference Vegetation Index):

NDVI = (NIR780 – RED670) / (NIR780 + RED670) şeklinde formüle edilir (Rause ve ark. 1973).

NIR: Yakın kızılötesi ışın (algılayıcı tarafından bitki üzerine gönderildikten sonra bitki üzerinden yansıyan ışığın NIR dalga boyu)

RED: Kırmızı ışın (algılayıcı tarafından bitki üzerine gönderildikten sonra bitki üzerinden yansıyan ışığın kırmızı dalga boyu)' ifade etmektedir.

Araştırma sonucu elde edilen değerler "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni" deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. "F" testi yapılmak suretiyle farklılıkları tespit edilen uygulamaların ortalama değerleri "LSD" önem testine göre gruplandırılmıştır.

Araştırma bulguları ve Tartışma

Macar fiği+tritikale karışımlarında ekim zamanları verimi ve ekim sıklıkları verimi değerleri ile normalize edilmiş fark bitki örtüsü indeksi (NDVI) arasındaki ilişki derecesini belirlemek için yapılan bu araştırmada, ele alınan özelliklere ait ortalama değerler ve "LSD" testi grupları Çizelge 1' de verilmiştir.

Macar fiği+tritikale karışımlarında yaş ot verimi bakımından ekim zamanları ve ekim sıklıkları arasındaki fark istatistiki olarak ($P<0.01$) önemli bulunurken, *ekim zamanı x ekim sıklıkları interaksiyonu* istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Yeşil ot verimi ekim zamanlarında en yüksek 6926.4 kgda^{-1} (20 Eylül), ekim sıklıklarında 6160.4 kgda^{-1} (300 adetm^{-2}), ekim zamanı ve ekim sıklıkları beraber değerlendirildiğinde 20 Eylül ekiminde 300 adetm^{-2} ekim sıklığından 8389.2 kgda^{-1} ile en yüksek verim alınmıştır (Çizelge 1).

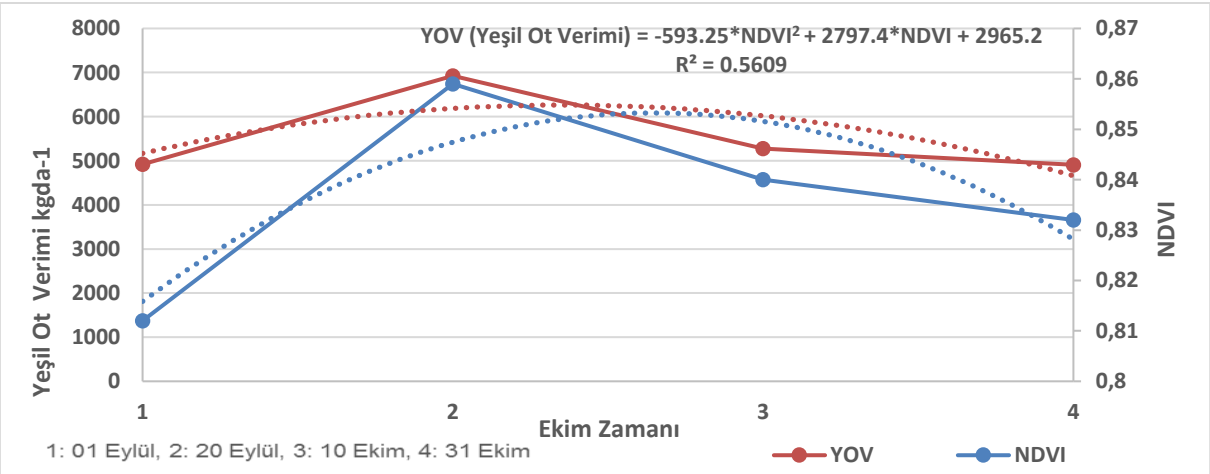
Macar fiği+tritikale karışımlarında normalize edilmiş fark bitki örtüsü indeksi (NDVI) bakımından, ekim zamanları arasındaki fark istatistiki olarak ($P<0.01$), ekim sıklıkları arasındaki fark istatistiki anlamda ($P<0.05$) önemli bulunurken, *ekim zamanı x ekim sıklıkları interaksiyonu* önemsiz olarak tespit edilmiştir. Ekim zamanları içerisinde normalize edilmiş fark bitki örtüsü indeksi (NDVI) değeri; en yüksek 20 Eylül tarihli (0.859), en düşük 01 Eylül tarihli (0.812) ekimlerde, ekim sıklığında ise en yüksek 300 adetm^{-2} (0.840), en düşük ise 200 adetm^{-2} (0.828) olarak yapılan ekimlerden elde edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Farklı ekim zamanları ve sıklıklarında Macar fiği+tritikale karışımlarının yeşil ot verimi ve NDVI varyans analiz sonuçları

Ekim Zamanı	Ekim Sıklığı	YOV (kgda^{-1})	NDVI
01 Eylül 2007	**200 adetm^{-2}**	4114.0	0.806
	300 adetm^{-2}	5297.8	0.809
	400 adetm^{-2}	4888.3	0.818
	500 adetm^{-2}	5393.4	0.815
20 Eylül 2007	**200 adetm^{-2}**	6093.3	0.854
	300 adetm^{-2}	**8339.2**	**0.867**
	400 adetm^{-2}	6163.9	0.855
	500 adetm^{-2}	7059.4	0.862
10 Ekim 2007	**200 adetm^{-2}**	5080.4	0.837
	300 adetm^{-2}	6103.7	0.852
	400 adetm^{-2}	4881.8	0.832
	500 adetm^{-2}	5051.0	0.839
31 Ekim 2007	**200 adetm^{-2}**	4166.1	0.817
	300 adetm^{-2}	4851.1	0.832
	400 adetm^{-2}	5068.3	0.836
	500 adetm^{-2}	5552.5	0.845
ORTALAMA		**5509.6**	**0.836**
Genel ortalama	**01 Eylül 2007**	**4923.4**	**0.812**
	20 Eylül 2007	**6926.4**	**0.859**
	10 Ekim 2007	**5279.2**	**0.840**
	31 Ekim 2007	**4909.5**	**0.832**
	Ekim Zamanı LSD$_{(0.05)}$	**584.0****	**0.07****
	200 adetm^{-2}	**4863.5**	**0.828**
	300 adetm^{-2}	**6160.4**	**0.840**
	400 adetm^{-2}	**5250.6**	**0.835**
	500 adetm^{-2}	**5764.1**	**0.841**
	Ekim Sıklığı LSD$_{(0.05)}$	**1168.0****	**0.08***
	Ekim Zamanı x Ekim Sıklığı	**önemsiz**	**önemsiz**
	CV (%)	**12.5**	**10.8**

*: % 5, ** : % 1 düzeyinde önemli

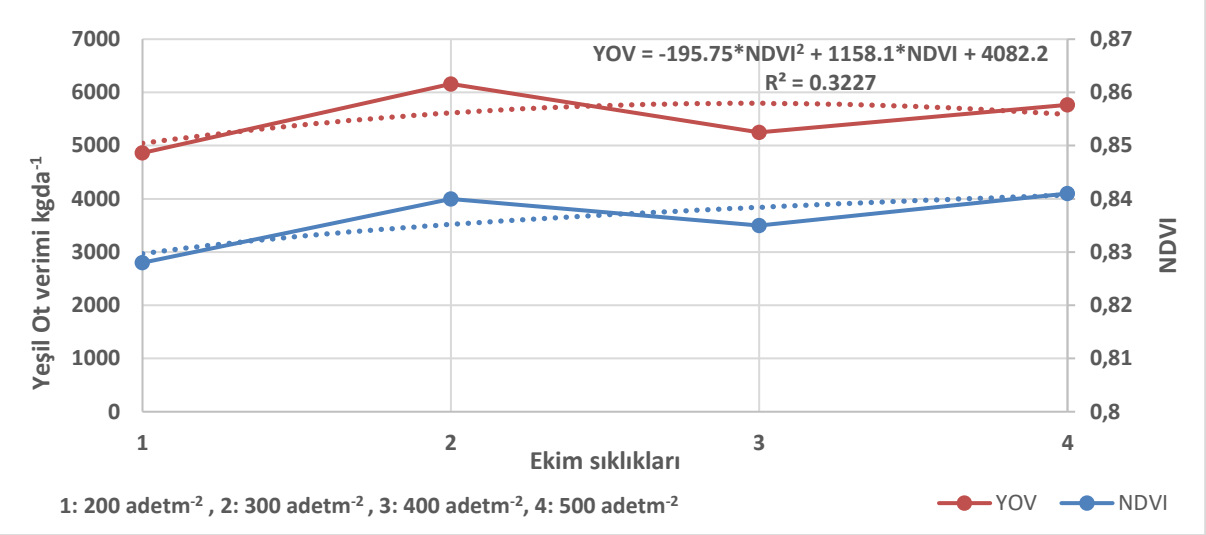
Ekim zamanları yeşil ot verimi ve NDVI arasında ki ilişki incelendiğinde; aralarındaki regresyon olumsuz ilişkili olarak R^2=0.56 (Şekil 1) ve verim tahmin modeli:



Şekil 1. Farklı ekim zamanlarında Macar fiği+tritikale karışımlarının yeşil ot verimleri ile NDVI arasındaki ilişki

Yaş Ot Verimi = -593.25*NDVI^2 + 2797.4*NDVI + 2965.2 şeklinde belirlenmiştir. Denemede, verim tahmin modelinden de anlaşılacağı üzere ekim zamanları geciktirildikçe Macar fiği+tritikale karışımlarında yaş ot verimleri buna ilişkili olarakta NDVI değerlerinde düşüşler meydana gelmiştir.

Ekim sıklıkları yeşil ot verimi ve NDVI arasındaki ilişki incelendiğinde; aralarındaki regresyon negatif ilişkili olarak R^2=0.32 (Şekil 3) ve verim tahmin modeli:



Şekil 2. Farklı ekim sıklıklarında Macar fiği+tritikale karışımlarının yeşil ot verimleri ile NDVI arasındaki ilişki

Yaş Ot Verimi = -195.75*NDVI^2 + 1158.1*NDVI + 4082.2 şeklinde belirlenmiştir. Çalışmada, ekim sıklıklarında 300 adetm^{-2} nin üzerine çıkıldıkça (400 ve 500 adetm^{-2}), Macar fiği+tritikale karışımlarında yaş ot verimlerinde buna ilişkili olarakta NDVI değerlerinde düşüşler tespit edilmiştir.

Araştırmamızda ayrıca yeşil ot veriminin artışıyla NDVI değerlerinin de arttığı belirlenmiştir.

Nitekim, Perry and all. (2012) ile Foster and all. (2012) yaptıkları çalışmalarda belirledikleri yeşil ot verimi ile NDVI ilişkisi değerleri, çalışmamızda belirlediğimiz yeşil ot verimi ile NDVI ilişkisi değerlerinden yüksektir. Güneş ve ark. (2015), araştırmalarında Macar fiği+arpa karışımlarında elde ettikleri NDVI değerleri ve yeşil ot verimi ile NDVI arasındaki ilişki verileri, denememizde elde ettiğimiz verilerle uyum arz etmektedir. Ayrıca Kutnjak and all. (2015) nın yonca, domuz ayrığı ve İtalyan çimi karışımında elde ettikleri NDVI değerleri, bizim verilerimizin gerisinde kalmıştır. Araştırmalarda elde edilen verilerde ki benzerlikler ve farklılıkların, Gamon and all. (1995)'un belirttiği üzere, NDVI'nin yeşil yaprak alanı indeksi, klorofil içeriği, toplam biyokütle ve yeşil yaprak biyokütlesi gibi birçok bitki örtüsü özelliği ile doğrudan ilgili olmasına bağlı olabileceği kanaatine varılmıştır.

Sonuçlar

Genel olarak, NDVI verileri ile yeşil ot arasında güçlü doğrusal bir ilişkinin olduğu ve NDVI verilerinin yeşil ot verimi tahminlerinde kullanıldığı ve tahmin modellerinin, uzaktan algılama verilerinden oluştuğu bir gerçektir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar, yeşil ot verimi tahmin modelinin NDVI ile oluşturulabileceğini teşvik etmektedir. Daha net sonuçlar için NDVI ile böyle çalışmaların devam etmesi ve çalışmaların uzun soluklu olması gerektiği kanaatine varılmıştır.

Kaynaklar

Açıkgöz, E., Hatipoğlu, R., Altınok, S., Sancak, C., Tan, A. ve Uraz, D. 2005. Yem Bitkileri Üretimi ve Sorunları. Tmmob Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi. 3-7 Ocak. Ankara.

Casadesus, J., Y. Kaya, J. Bort, M.M. Nachit and Araus, J.L. 2006. Using vegetation indices derived from conventional digital cameras as

selection criteria for wheat breeding in water-limited environments. Annals of Applied Biology, 150 (2): 227 – 236.

Duran, C., 2007. Uzaktan Algılama Teknikleri ile Bitki Örtüsü Analizi. Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü DOA Dergisi (Journal of DOA). 13: 45-67.

Gamon J.A., Field C.B., Goulden M.L., Griffin K.L., Hartley A.E., Joel G., Penuelas J. And Valentini R. 1995. Relationship between NDVI, canopy structure and photosynthesis in three Californian vegetation types. Ecol. Appl. 5 (1) 28:41.

Güneş A., Mülayim M., Gummadov N., Ercan B., Topal İ., Ülker R., Koç H., Aksoyak Ş., Işık Ş. 2015. Macar Fiği İle Arpa Karışımlarının Verim ve Normalize Edilmiş Fark Bitki Örtüsü İndeksi Değerleri İle Aralarındaki İlişkilerin Belirlenmesi. GAP VII.Tarım Kongresi. 28 Nisan-01 Mayıs 2015 Şanlıurfa.sayfa 576-580.

Foster A.J., Kakani V.G., Ge J. and Mosali J. 2012.Predicting Biomass Yield In Bioenergy Crop Production System Using Canopy NDVI. Science for Biomass Feedstock Production and Utilization. Proceedings of the 2012 Sun Grant National Conference Volume 2. P 282-288. U.S.A.

Kandemir, E., 2010. Uzaktan Algılama Tekniğinde NDVI Değerleri ile Doğal Bitki Örtüsü Tür Dağılımı Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 60 sf.

Kutnjak, H.; Leto, J.; Vranić, M.; Bošnjak, K.; Perčulija, G. 2015. Potential of aerial robotics in crop production: high resolution NIR/VIS imagery obtained by automated unmanned aerial vehicle (UAV) in estimation of botanical composition of alfalfa-grass mixture. 50th Croatian & 10th International Symposium on Agriculture, 16-20 February 2015, Opatija, Croatia. Proceedings 2015 pp.349-355.

Mülayim, M., Acar, R., Tetik, A. ve Çınar, M. 2006 . Konya'da Mer'a Varlığı ve Kullanımı. Konya'da Tarım Ve Tarımsal Sanayi Sorunlarının Tespiti Sempozyumu. 25-26 Mayıs. S : 368-377. Konya.

Perry E.M., G.J. Fitzgeralda, N. Pooleb, S. Craigc, A. Whitlock 2012. NDVI from active optical sensors as a measure of canopy cover and biomass. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XXXIX-B8, XXII ISPRS Congress, 25 August – 01 September 2012, Melbourne, Australia

Sobrino, J. A., Raissounni, N., 2000. Toward Sensing Methods for Land Cover Dynamic Monitoring Aplication to Morocco. International Journal of Remote Sensing, 21:353-366

Effect of Planting Time and Plant Densities on Some Yield Parameters in Second Crop Sesame Cultivation

Servet ABRAK[1*], Ahmet YILMAZ[2]

[1]GAP Agricultural Research Institute Directorate, Şanlıurfa, Turkey
[2]University of Harran, Faculty of Agriculture, Department of Field Plants, Şanlıurfa, Turkey
*Corresponding author: servet_abrak63@hotmail.com

Abstract

This research was conducted so as to determine the effects of different planting time and plant densities on yield parameters of second crop sesame (*Sesamum indicum* L.) at the GAP Agricultural Research Institute Talat Demirören Research Station in 2015 and 2016 years in Şanlıurfa location (Turkey). Trial was set up according to randomized blocks split split plots experimental design with 3 replications. The main parcels planting times were planting times (1 June, 15 June and 1 July), sub-parcels were 2 different inter-row spaces (35 and 70 cm), and sub-sub parcels 4 different intra-row spaces (5, 10, 15 and 20 cm). The conclusions of the two-year study have shown that; while the plant height and number of seeds per capsule were almost statistically significant in terms of planting time and intra-row spaces the number of capsules per plant were entirely significant in terms of planting time and plant densities; on the other hand, the triple interaction (planting time x inter row x intra row) for these three parameters have shown statistically significant results. But, the number of branches per plant has shown fluctuations by the years. According to the planting time x inter row x intra row interaction analyses; the highest plant height (141.00 and 131.67 cm) were obtained from the 35x15 and 70x10 cm plant densities on June 1 and June 15 in 2015 and 2016 growing seasons respectively, the highest number of capsules per plant (130.33 and 130.33 pieces) were obtained from the 70x20 cm plant density on June 1 in both 2015 and 2016 years, and the highest number of seeds per capsule (55.33 and 59.33 pieces) were obtained from the 35x15 and 35x20 cm plant densities on June 1 in 2015 and 2016 years.

Key Words: *Sesame, planting time, plant density, plant height, number of capsules per plant*

Introduction

Sesame, a warm climate plant, is able to grow in tropical, subtropical and moderate climate for its edible oil, proteins, vitamins, and amino acids. There is a wide demand–supply gap as its production is constrained by various biotic and abiotic stresses which leads to less productivity in terms of seed yield. Sesame shows its optimum growing between 25° of North and South parallel, reaching 42° in the North and 35° in the South. Turkey is located on the northern border of the world sesame cultivation zone. Temperature can shorten the vegetation period as the temperature increases as until the temperature conditions do not affect the development of the plant. The temperature for germination should not be belowed 12 °C. It is a good indication that average monthly temperatures do not below 20 °C during the vegetation period under Turkey climate conditions (Tan, 2007). The world's sesame cultivation area is almost 10.8 million ha, production 6.2 million tons and yield 576 kg ha^{-1} (Anonymous, 2014). The total cultivation area of oilseed plants in Turkey is 1.36 million ha and the production 3 million 442 thousand tons (Anonymous, 2015). With this research, it was aimed to provide positive contributions to sesame cultivation which were being traditionally carried out in low productivity in the GAP region. Furthermore, it was aimed to improve yield and quality of sesame grain merely by changing habits of farmers, without using any additional input during production. It is desirable to increase the producers' income with parallel the maximum yield that can be achieved per the unit area by doing awareness and extension studies. This will also contribute to the widespread and sustainability of oilseed crops at the macro scale and sesame production at the micro scale.

Material and Methods

The research was carried out in the Harran Plain. The Harran soil that are alluvial main material and are deep and shallow slopes. The whole soil profile is very calcareous, the organic matter content of the serial soils is low, and the Cation Exchange Capacity are high. Organic matter decreases from surface to inferior, ranging from 0.9 % to 0.3 %. Cation Exchange Capacity clay depending on the content, increases towards the lower layers (Dinç et al., 1988). Şanlıurfa province is affected by the Mediterranean climate as well as the terrestrial climate zone. The summers are arid and warm, and the winters are warm and relatively rainy. In summer, it is mostly affected by arid and warm tropical air mass, which is located in the Basra low pressure center, and it is affected by semi-arid climatic conditions. Daytime temperature is above 44 ^{o}C. The very low relative humidity increases evaporation (Atalay et al, 2006). This research was conducted in order to determine the effects of different planting times and plant densities on some yield components of second crop sesame (*Sesamum indicum* L.) under Harran Plain semi-arid climate conditions at the GAP Agricultural Research Institute, Talat Demirören Research Station, Şanlıurfa in 2015 and 2016 years. Arslanbey sesame variety which was bred for GAP Region used as material and the trial was carried out with respect to randomized blocks split plots experimental design with 3 replications. In the experiment, the main parcels were planting times (1 June, 15 June and 1 July), sub-parcels were inter-row spaces (35 and 70 cm) and sub-sub plots were intra-row spaces (5, 10, 15 and 20 cm).

Results and Discussion

When the second crop sesame to be cultivated under semi-arid climatic conditions in the light of the research findings the following recommendations should be followed.

- Excess seed quantity and weak seed usage should be avoided,
- In order to ensure the homogeneity of the seedlings, thinning time is important, pressurized irrigation systems like drip should be established and soil preparation should be done smootly.
- Harvesting and threshing should be done appropriately and that should not cause seed losses.
- Planting must be on recommended date and densities.

These research results indicated below were obtained;

Table 1. Impact of sowing time x inter row x intra row interaction on the plant height

Subjects		2015 growing season (Plant height-cm)				2016 growing season (Plant height-cm)			
Sowing Time x Inter Row		Intra Row							
		5	10	15	20	5	10	15	20
1	35	134.00 a-c	133.00 a-c	141.00 a	138.33 ab	123.67 e-h	126.67 b-f	123.67 e-h	112.67 ı
2		124.00 d-f	116.67 f-h	115.33 gh	112.00 h-j	120.67 gh	128.00 a-e	125.33 d-g	119.67 h
3		106.67 ı-k	122.33 d-g	106.33 ı-k	99.33 k	126.67 b-f	108.33 ıj	122.33 f-h	108.67 ıj
Mean		121.56	124.00	120.89	116.55	123.67	121.00	123.78	113.67
1	70	137.00 a-c	138.33 ab	130.33 b-d	129.00 c-e	130.33 a-c	127.67 a-e	131.00 ab	124.67 d-g
2		132.67 a-c	120.00 f-h	120.67 e-g	120.67 e-g	128.67 a-d	131.67 a	123.67 e-h	125.67 c-f
3		114.67 g-ı	101.67 k	105.33 jk	105.67 jk	119.33 h	110.67 ıj	111.33 ıj	107.00 j
Mean		128.11	120.00	118.78	118.45	126.11	121.00	122.00	119.11
Gen. Mean		121.04				121.57			
LSD (İnt.)		8.62**				4.82**			
CV(%)		4.30				2.39			

importance at the level of *:0.05, **:0.01 1: 1 June 2: 15 June 3: 1 July

From the Table 1; in both years of the experiment, it is observing that the sowing time x inter row x intra row interaction was statistically effective at 1 % significance level

for the plant height. The lowest plant height (99.33 cm) were obtained from 35x20 cm planting density on July 1, the highest plant height (141.00 cm) from 35x15 cm on June 1 in 2015, and the lowest plant height (107.00 cm) from 70x20 cm planting density on July 1, the highest plant height (131.67 cm) were obtained from 70x10 cm on June 15 in 2016. In both years of the experiment, close results for the plant heights have been obtained.

Table 2. Impact of sowing time x inter row x intra row interaction on the number of capsules per plant

Subjects		2015 growing season (number of capsules per plant – pieces plant^{-1})				2016 growing season (number of capsules per plant – pieces plant^{-1})			
Sowing Time x Inter Row		Intra Row							
		5	10	15	20	5	10	15	20
1	35	70.00 hı	60.00 l	66.00 ı-k	78.67 f	70.67 g	59.33 jk	63.33 ıj	80.67 f
2		80.33 ef	70.33 hı	68.67 h-j	60.00 l	78.67 f	67.33 g-ı	64.00 ıj	54.33 k
3		64.33 j-l	67.67 h-k	87.67 d	106.33 b	70.00 gh	71.67 g	83.67 ef	113.33 b
Mean		71.55	66.00	74.11	81.67	73.11	66.11	70.33	82.78
1	70	76.33 fg	77.67 fg	95.00 c	130.33 a	80.67 f	78.33 f	92.67 cd	130.33 a
2		63.00 kl	67.33 ı-k	71.00 hı	84.67 de	59.67 jk	66.00 g-ı	64.67 h-j	82.33 ef
3		72.67 gh	88.67 d	96.67 c	106.67 b	70.00 gh	88.00 de	98.33 c	113.00 b
Mean		70.67	77.89	87.56	107.22	70.11	77.44	85.22	108.55
Gen. Mean		79.58				79.20			
LSD (İnt.)		5.31**				5.92**			
CV(%)		4.03				4.51			

importance at the level of *:0.05, **:0.01 1: 1 June 2: 15 June 3: 1 July

From Table 2; in both years of the experiment, it was observed that the sowing time x inter row x intra row interaction was statistically effective at the 1 % significance level for the number of capsules per plant. The lowest number of capsules per plant (60.00) were obtained from both 35x20 and 35x10 cm planting densities on June 1-15, the highest number of capsules per plant (130.33) from 70x20 cm on June 1 in 2015 and the lowest number of capsules per plant (54.33) were obtained from 35x20 cm planting density on June 15, the highest number of capsules per plant (130.33) from 70x20 cm on June 1 in 2016. The highest number of capsules per plant in both years of the experiment were taken from 70x20 cm planting density on June 1. The findings collected were compliance with the findings of Rahnama et al., (2006), Karaaslan et al., (2002), Yadav et al., (2007) and El Naim et al., (2010).

Table 3. Impact of sowing time x inter row x intra row interaction on the number of seeds per capsule

Subjects		2015 growing season (number of seeds per capsule – pieces capsule^{-1})				2016 growing season (number of seed per capsule – pieces capsule^{-1})			
Sowing Time x Inter Row		Intra Row							
		5	10	15	20	5	10	15	20
1	35	46.67 d-f	53.67 ab	55.33 a	54.33 ab	46.67 e-h	56.00 a-c	55.00 a-d	59.33 a
2		38.00 hı	36.00 ı	46.66 d-f	38.67 hı	41.00 ıj	39.00 j	49.67 d-g	37.00 j
3		43.67 fg	47.00 c-f	46.67 d-f	48.33 c-e	48.67 e-g	49.67 d-g	46.00 f-ı	52.00 b-e
Mean		42.78	45.56	49.56	47.11	45.45	48.22	50.22	49.44
1	70	54.33 ab	50.33 b-d	50.33 b-d	51.33 a-c	57.33 ab	50.33 d-g	48.00 e-g	50.33 d-g
2		41.33 gh	46.67 d-f	47.33 c-f	50.00 b-d	38.67 j	41.33 h-j	51.33 c-f	46.33 f-ı
3		45.00 e-g	42.00 gh	40.67 gh	39.00 hı	49.33 e-g	45.67 g-ı	46.00 f-ı	41.00 ıj
Mean		46.89	46.33	46.11	46.78	48.44	45.78	48.44	45.89
Gen. Mean		46.39				47.74			
LSD (İnt.)		4.55**				5.34**			
CV(%)		5.92				6.75			

importance at the level of *:0.05, **:0.01 1: 1 June 2: 15 June 3: 1 July

From Table 3; in both years of the experiment, it was observed that the sowing time x inter row x intra row interaction was statistically effective at the 1 % significance level for the number of seeds per capsule. The lowest number of seeds per capsule (36.00) were obtained from 35x10 cm planting density on June 15, the highest number of seeds per capsule (55.33) from 35x15 cm on June 1 in 2015 and the lowest number of seeds per capsule (37.00) were obtained from 35x20 cm planting density on June 15, the highest number of seeds per capsule (59.33) from 35x20 cm on June 1 in 2016. The highest number of seeds per capsule in both years of the experiment were taken on June 1. The findings collected were compliance with the findings of Malik et al., (1992), Nath et al., and Sarkar et al., (2007) researchers.

Conclusions

According to the two-year average; the highest number of capsules per plant were obtained from the 70x20 cm planting density on July 1 with 130.33 pieces plant^{-1}, and the lowest number of capsules per plant from the 35x20 cm planting density on July 15 with 57.17 pieces plant^{-1}, and the highest number of seeds per capsule were obtained on July 1, and the lowest were obtained on July 15. It is suggested that the most suitable sowing time as the second crop for medium-branched sesame variety with 3 flowers should be between 1-15 June and the most suitable planting density should be 35x5 and 35 x10 cm in GAP Region, which is located in semi-arid climatic conditions.

References

Anonymous, (2014). Food and Agriculture Organization of the United Nations. http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC.

Anonymous, (2015). Turkish Statistical Institute. https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul

Atalay, I., and Mortan, K., 2006. Regional Geography of Turkey. İnkılap Publications, İstanbul.

Dinç, U., Şenol, S., Sayin, M., Kapur, S., Güzel, N., Derici, R., Yeşilsoy, M. Ş., Yeğingil, İ., Sari, M., Kaya, Z., Aydin, M., Kettaş, F., Berkman, A., Çolak, A. K., Yilmaz, K., Tunçgöğüs, B., Çavuşgil, V., Özbek, H., Gülüt, K. Y., Karaman, C., Dinç, O., Öztürk, N., ve Kara, E. E., 1988. Southeastern Anatolia Region Soils (GAT) Harran Plain, TUBITAK Agriculture and Forestry Group Guided Research Project Final Report, Project No: TOAG-534, Adana.

El Naim, A. M., El Day, E. M. and Ahmed, A. A., 2010. Effect of Plant Density on the Performance of Some Sesame (*Sesamum indicum* L.) Cultivars under Rainfed, Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 6(4): 498-504.

Karaaslan, D., Şakar, D. ve Söğüt, T., 2002. GAP Bölgesi Susam Materyalinin Karakterizasyonu ve İkinci Ürün Tarımına Uygun Susam Çeşitlerinin Saptanması. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu.

Malik, N. A., Arugh, O. H. and Ramzan, M., 1992. Effect of Row Spacings and Fertility Levels on Quantity and Quality of Sesame. Journal of Agricultural Research, 30(2): 213-219.

Nath, R., Chakraborty, P. K. and Chakraborty, A., 2001. Effect of Climatic Variation on Yield of Sesame (*Sesamum indicum* L.) at Different Dates of Sowing. Journal of Agronomy & Crop Science, 186(2): 97-102.

Rahnama, A., and Bakhshandeh, A., 2006. Determination of Optimum Row Spacing and Plant Density for Uni-Branched Sesame in Khuzestan Province. Journal of Agricultural Science and Technology, (8): 25-33.

Sarkar, M. N. A., Salim, M., Islam, N. and Rahman, M. M., 2007. Effect of Sowing Date and Time of Harvesting on the Yield and Yield Contributing Characters of Sesame (Sesamum indicum L.) Seed. International Journal of Sustainable Crop Production, 2(6): 31-35.

Tan, Ş., 2007. Sesame Agriculture. Aegean Agricultural Research Institute, Farmer Brochure No: 135, İzmir.

Yadav, R. A., Mishra, A. and Singh, D., 2007. Response of Sesame Cultivars under Various Plant Spacing and Seed Rates. Plant Archives of Azad University of Agriculture & Technology, 7(1): 287-288.

Production of *Arthrospira* (*Spirulina*) Platensis in Different Volumes (Small Scale) Using Nutrient Medium Containing Geothermal Water

Betül GÜROY[1*], Derya GÜROY[1], Serhan MANTOĞLU[1], Onur KARADAL[2]

[1]Yalova University
[2]Katip Çelebi University
*Corresponding author: betulguroy@yahoo.com.tr

Abstract

The culture medium components influence on the production of *Arthrospira* (*Spirulina*) *platensis*. The objective of this study was to evaluate the *Arthrospira platensis* growth potential for biomass production under different geothermal mediums. In this study, the Schlösser medium was partially replaced with different ratios of İncirliova (Aydın) and Armutlu (Yalova) geothermal waters from Turkey and total of 19 experiments were carried out in controlled conditions with triplicates. Experimental cultivations were performed in Erlenmeyer flasks of 500 mL and 2 L containing 210 mL and 1400 mL in geothermal medium, respectively. End of the trial, values of optical density (A_{750}) of Spirulina culture experiments were determined that ranging from 0.56 (experiment 14) to 1.68 (experiment 10) in 250 mL volume. The best production was determined in 25% Armutlu geothermal water + 75% Schlösser medium in 250 mL. The values of optical density of Spirulina culture were determined that ranging from 0.52 (experiment 5) to 1.45 (experiment 11) in 2 L. The best production was determined in 50% Armutlu geothermal water + 50% Schlösser medium in 2 L. When combined with the Schlösser medium and Armutlu geothermal water, more biomass production was observed. The results showed that the Schlösser medium can be replaced with geothermal water for increasing biomass production. This study was funded by the Republic of Turkey Ministry of Food, Agriculture and Livestock, General Directorate of Agricultural Research and Policies with the Project Number 16/R&D/22.

Keywords: Spirulina biomass, geothermal water, Spirulina medium

Introduction

Spirulina is a member of the class of blue-green algae identified as Cyanobacteria. *Spirulina* (*Arthrospira*) *platensis*, a microalgae with commercial trade name Spirulina, is a healthy food consumed by humans and used in the food sector of more than 70% of the world marketing profile (Spolaore, 2006, Milledge, 2011). Spirulina species are also used in the treatment of many diseases. Spirulina platensis is a cyanobacterial species that is believed to strengthen the immune system and lead to the suppression of cancer development and viral infection (Hirohashi. 2002). Spirulina contains 50-70% protein and other trace elements such as vitamins, minerals, pigments (phycocyanin, beta-carotene chlorophyll), polysaccharides and iron (Belay, 1993, Spolaore, 2006). Also, γ-linolenic acid is found only few sources such as Spirulina (Belay, 1993).

Spirulina naturally grows in alkaline lakes and is commercially produced in culture ponds under similar conditions. The components of the nutrient medium in which spirulina is to be produced affect the growth of the cultures. Many researches have been carried out for producing Spirulina by using potential supplements like organic substrates (Andrade and Costa, 2009), fertilizers or seawater (Gami et al., 2011) or replacing their concentration such as sodium bicarbonate and sodium nitrate (Castro et al., 2015).

Geothermal water can be used to grow algae, including energy-produced algae. Spirulina is sold as a healthy food and medical treatment. Since Spirulina has an optimum growth at a temperature of 35 - 37 ºC, the supply of arable water with geothermal water is an ideal choice both for mineral support and for heating support (Van Nguyen et al. 2015).

This study assessed the growth and biomass production of *Spirulina* (*Arthrospira*) *platensis* in small scale with various culture mediums containing different geothermal waters from Turkish sources.

Materials and Methods

Supply areas of geothermal water

Geothermal waters in this study supplied from Armutlu, Yalova and İncirliova, Aydın in Turkey. Locations of cities and geothermal resource points of the study was shown in Figure 1.

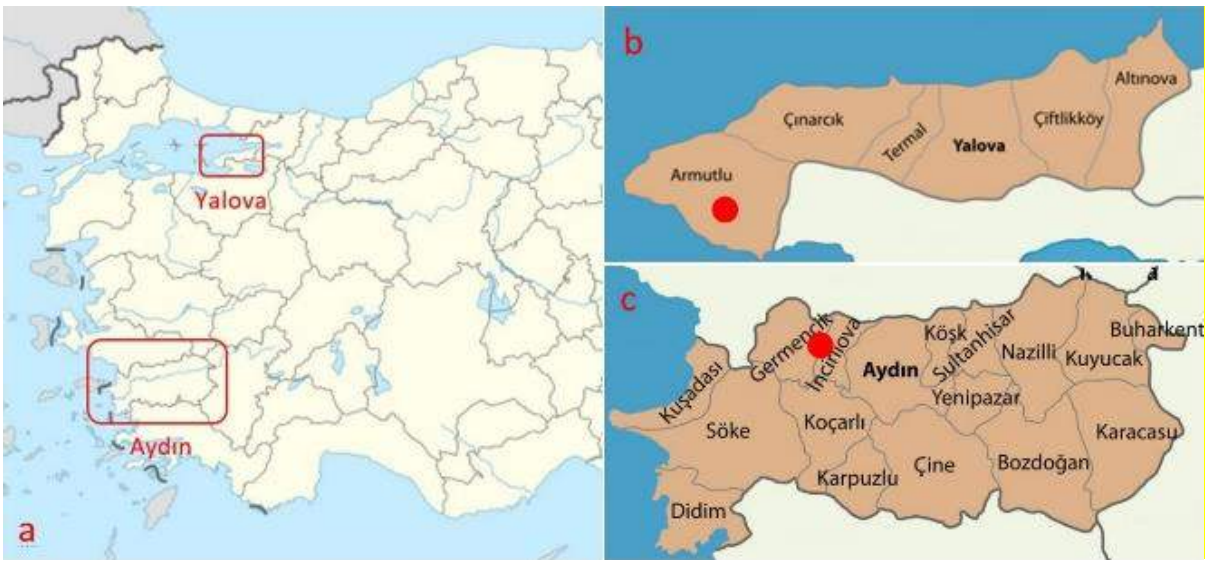


Figure 1. a) Aydın and Yalova cities in Western Turkey, b) Geothermal water supply point in Armutlu, Yalova, c) Geothermal water supply point in İncirliova, Aydın.

Culture conditions

The *Arthrospira platensis* was obtained from the Algae Culture Unit of Armutlu Vocational School, Yalova University (Yalova, Turkey). The starter cultures were prepared by inoculating A. platensis in Schlösser medium (Aiba and Ogawa, 1977; Schlösser, 1994) at 30 °C and lighting of 1000 lux.

Experimental design

In the experimental cultivation, Schlösser medium (Schlösser, 1994) was replaced of using different ratios Aydın and Armutlu geothermal water sources from Aegean and Marmara region of Turkey, respectively. Total of 19 experiments were carried out with three replicates under controlled conditions. The experimental cultivations were performed in two different volumes (250 mL and 2 L) of Erlenmeyer flasks. Temperature was held at 28.3±0.03 °C for 250 mL and 29.8±0.53 °C for 2 L during the experiments and each Erlenmeyer flasks were continuously aerated in slow levels for recirculating the culture. The light condition was 1000 lux illumination. All bottles were grafted standard and the optical density read at 750 nm with a spectrophotometer (Hach Lange DR-2800, Hach, Loveland, CO, USA). Mixing ratios of geothermal and distilled waters, and Schlösser medium of experimental groups were presented in Table 1.

Data Analysis

All graphics in this study have been formed with the Microsoft Office Excel 2016 as column graphs with error bars. All values have been given as “Mean+Standart Error” in the paper.

Table 1. Experimental groups and mixing formulas in volumes of 250 mL and 2 L Erlenmeyer flasks

Number	Culture medium	Ratio in 250 mL	Ratio in 2 L
1	100% SM	180 mL SM+30 mL SP	1200 mL SM+200 mL SP
2	25% SM + 75% DW	60 mL SM+120 mL DW+30 mL SP	300 mL SM+900 mL DW+200 mL SP
3	50% SM + 50% DW	90 mL SM+90 mL DW+30 mL SP	600 mL SM+600 mL DW+200 mL SP
4	75% SM + 25% DW	120 mL SM+60 mL DW+30 mL SP	900 mL SM+300 mL DW+200 mL SP
5	100% DW	180 mL DW+30 mL SP	1200 mL DW+200 mL SP
6	100% ARG	180 mL ARG+30 mL SP	1200 mL ARG+200 mL SP
7	25% ARG + 75% DW	60 mL ARG+120 mL DW+30 mL SP	300 mL ARG+900 mL DW+200 mL SP
8	50% ARG + 50% DW	90 mL ARG+90 mL DW+30 mL SP	600 mL ARG+600 mL DW+200 mL SP
9	75% ARG + 25% DW	120 mL ARG+60 mL DW+30 mL SP	900 mL ARG+300 mL DW+200 mL SP
10	25% ARG + 75% SM	60 mL ARG+120 mL SM+30 mL SP	300 mL ARG+900 mL SM+200 mL SP
11	50% ARG + 50% SM	90 mL ARG+90 mL SM+30 mL SP	600 mL ARG+600 mL SM+200 mL SP
12	75% ARG + 25% SM	120 mL ARG+60 mL SM+30 mL SP	900 mL ARG+300 mL SM+200 mL SP
13	100% AYG	180 mL AYG+30 mL SP	1200 mL AYG+200 mL SP
14	25% AYG + 75% DW	60 mL AYG+120 mL DW+30 mL SP	300 mL AYG+900 mL DW+200 mL SP
15	50% AYG + 50% DW	90 mL AYG+90 mL DW+30 mL SP	600 mL AYG+600 mL DW+200 mL SP
16	75% AYG + 25% DW	60 mL AYG+120 mL DW+30 mL SP	900 mL AYG+300 mL DW+200 mL SP
17	25% AYG + 75% SM	60 mL AYG+120 mL SM+30 mL SP	300 mL AYG+900 mL SM+200 mL SP
18	50% AYG + 50% SM	90 mL AYG+90 mL SM+30 mL SP	600 mL AYG+600 mL SM+200 mL SP
19	75% AYG + 25% SM	120 mL AYG+60 mL SM+30 mL SP	900 mL AYG+300 mL SM+200 mL SP

In the table; SM: Schlösser medium, DW: Distilled water, ARG: Armutlu geothermal water, AYG: Aydın geothermal water, SP: Spirulina culture.

Results and Discussion

The values of optical density of Spirulina cultures were determined that ranging from 0.56 (experiment 14) to 1.68 (experiment 10) in 250 mL volume. The experiments with higher biomass production were experiment number 10, 11, and 12, with 1.68, 1.61, 1.52 at A750 absorbance value, respectively. The experiments 13, 14, 16 and 5 had the lowest growth rates, 0.58, 0.56, 0.71 and 0.76 respectively on the 22th day of culture (Figure 2). For best and lowest groups, the average pH values of the studied conditions were 10.80 and 9.54, respectively (Figure 3).

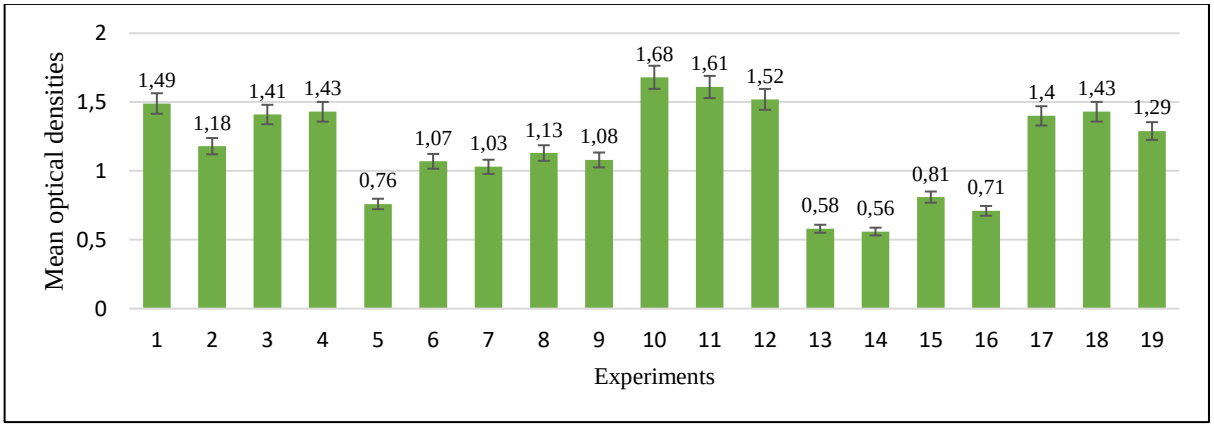


Figure 2. Spirulina culture in geothermal water medium for 250 mL

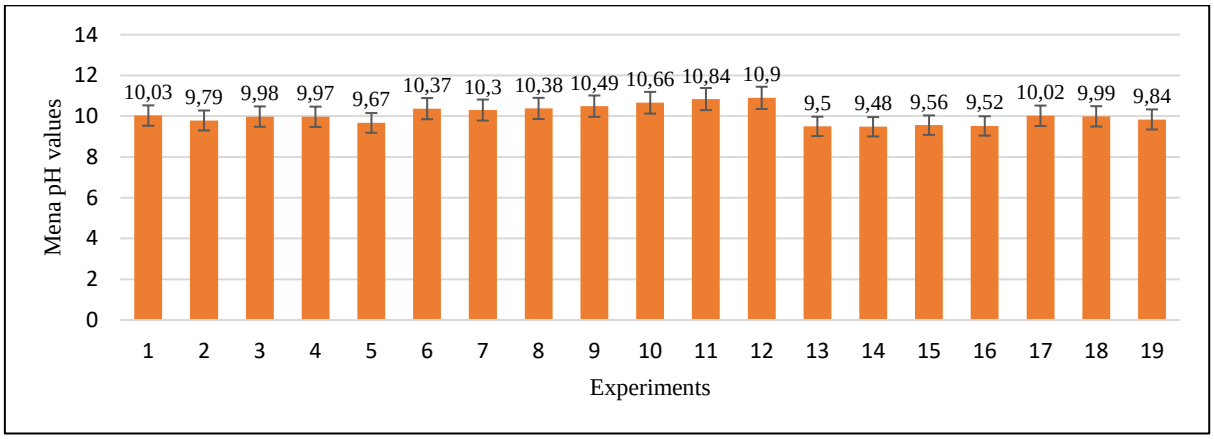


Figure 3. Mean pH values of Spirulina culture with geothermal water medium for 250 mL

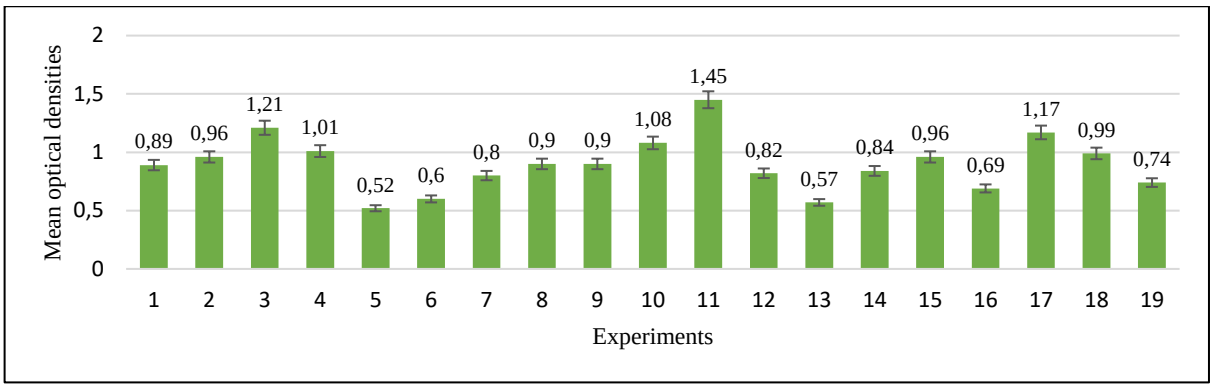


Figure 4. Spirulina culture in geothermal water medium for 2 L

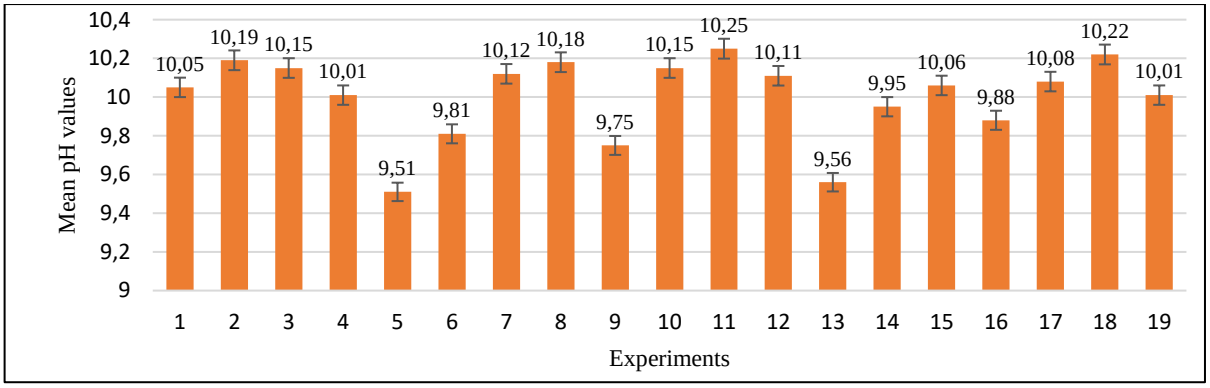


Figure 5. Mean pH values of Spirulina culture with geothermal water medium for 2 L

The results were similar in the second volume test with a 2 L scale. The values of optical density of Spirulina culture were determined that ranging from 0.52 (experiment 5) to 1.45 (experiment 11). The best production was determined in experiment 11. The experiments 13, 16 and 5 had the lowest growth rates with the optical densities of 0.57, 0.69 and 0.52 respectively on the 22th day of culture (Figure 3). For the highest and lowest groups, the average pH values of the studied conditions were 10.25 and 9.65 respectively (Figure 4). Half of the nutrient medium required for Spirulina production was obtained with Armutlu geothermal water and the other half Schlösser medium yielded the best optical density value.

A higher biomass production was observed when the Schlösser medium and Armutlu geothermal water were used together. Among the successful groups, even the group with Armutlu geothermal water at the highest level provided a better development than the Schlösser medium.

The chemical composition of the groundwater is influenced by several factors, including the lithology of the aquifer rocks, the water-rock thermodynamic equilibrium and the circulation of ground waters (Godlewska et al. 2015). Geothermal waters exploited in Turkey have different physico-chemical properties.

Spirulina is one of the highest "biological benefits" of food products in the world. It is one of the plant sources that contain essential amino acids in a balanced way. In addition to high protein content, the contents of the phycocyanin, which has anticancer properties, make Spirulina more valuable. In this study, Spirulina was produced successfully with geothermal water. Further studies should be carried out on obtaining bioactive compounds with alternative nutrient media.

Acknowledgements

I would like to express my gratitude to Aydın İleri İncirliova Mayor Mr. Gürşat Kale and Mr. Mehmet Birkan, Chairman of the Armutlu Mayor of Yalova province for their support in the delivery of Aydın geothermal water and Armutlu geothermal water to Yalova University Alg Production Unit.

References

Spolaore, P., Joannis-Cassan, C., Duran, E. and Isambert, A., 2006. Commercial applications of microalgae. Journal of Bioscience and Bioengineering, 101:87-96.

Milledge, J.J., 2011. Commercial application of microalgae other than as biofuels: a brief review. Reviews in Environmental Science and Bio/Technology, 10: 31-41.

Hirohashi, T., Matsumoto, M., Hazeki, K., Saeki, Y., Ui, M. and Seya, T., 2002. Activation of the human innate immune system by Spirulina: augmentation of interferon production and NK cytotoxicity by oral administration of hot water extract of Spirulina platensis. Int Immunopharmacol., 2(4):423-34.

Belay, A., Ota, Y., Miyakawa, K. and Shimamatsu, H., 1993. Current knowledge on potential health benefits of Spirulina. Journal of Applied Phycology, Volume 5, Issue 2, pp 235–241.

Andrade, M. R., Costa, J. A. V., 2009. Culture of microalga . Spirulina platensis in alternative sources of nutrientsCiência e Agrotecnologia, 32(5), 1551-1556.

Gami, B., Naik, A. and Patel, B. 2011. Cultivation of species in different liquid media. SpirulinaJournal of Algal Biomass Utilization, 2(3), 15-26

Castro, G.F.P.S., Rizzo, R.F., Passos, T.S., Santos, B.NC., Dias, D.D., Domingues, J.R. and Araújo, K.G.L., 2015. Biomass production by Arthrospira platensis under different culture conditions. Food Science and Tecnology, volume 35, number 1, 2015. Food Science and Technology

Godlewska, K., Tomaszewska, B., Michalak, I., Bujakowski, W. and Chojnacka, K., 2015. Prospects of geothermal water: Use in cultivation of Spirulina. Open Chemistry, 13: 1218-1227.

Van Nguyen, M., Arason, S., Gissurarson, M. and Pálsson, P.G., 2015. Uses of geothermal energy in food and agriculture – Opportunities for developing countries. Rome, FAO.

Schlösser, U.G., 1994. SAG-Sammlung von Algenkulturen at the University of Gottingen. Catalogue of Strains. Botanica Acta. 107: 113-186.

Evaluation of Some Advanced Durum Wheat Genotypes in terms of Yield and Quality

Sertaç TEKDAL[1*], Mehmet KARAMAN[1], Enver KENDAL[2], Hüsnü AKTAŞ[2], Hasan DOĞAN[1], Sinan BAYRAM[1], Mehmet DÜZGÜN[1], Ahmet EFE[1]

[1]GAP International Agricultural Research and Training Center, Diyarbakır-TURKEY
[2]Artuklu University Kızıltepe Vocational School, Mardin-TURKEY
*Corresponding author: sertac79@hotmail.com

Abstract

This study was carried out to identify with superior properties durum wheat lines in 2013-2014 and 2014-2015 growing season in Diyarbakir rainfed conditions. In the study, 5 standard varieties and 20 lines were uesd as material. The experiment established as a randomized complete block design experiment with four replications and grain yield, thousand grain weight, hectoliter weight, protein content, grain color and SDS value were evaluated. According to the analyses of compound variance was observed significant differences between genotypes, years and genotype x year interaction in point of whole parameters. In the Biplot graphics displaying stability position of genotypes, along high yield the most stable variety had been Sarıçanak, the most stable line had been line 7. According to the two-year averages, promising genotypes in connection with both grain yield and quality characteristics were taken the region yield trials to be evaluated in the registration phase.

Key Words: Durum wheat, Quality, Yield, Biplot

İleri Kademe Bazı Durum Buğday Genotiplerinin Verim ve Kalite Yönünden Değerlendirilmesi

Özet

Bu çalışma, 2013-2014 ve 2014-2015 yetiştirme sezonlarında yağışa dayalı olarak Diyarbakır'da yürütülmüş olup, verim ve kalite özellikleri yönünden ümitvar makarnalık buğday hatlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada 5 standart çeşit ve 20 hat materyal olarak kullanılmıştır. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuş ve tane verimi, hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, protein içeriği, irmik rengi ve SDS değeri incelenmiştir. Bileşik analiz sonucunda, genotip, yıl ve genotip x yıl interaksiyonlarında tüm özellikler yönünden önemli farklılıklar belirlenmiştir. Genotiplerin stabilite durumlarını gösteren Biplot grafiğinde, yüksek verime sahip en stabil çeşit Sarıçanak, en stabil hat ise 7 nolu hat olmuştur. İki yıllık ortalamalara göre, gerek verim ve gerekse kalite yönünden üstünlük gösteren bazı hatlar, ilerde tescil aşamasında değerlendirilmek üzere bölge verim denemelerine alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Durum buğday, Kalite, Verim, Biplot

Giriş

Makarnalık buğdayın iklim ve toprak isteklerinin daha spesifik olması, dünyanın ancak belli bölgelerinde yetiştirilmesini beraberinde getirmekte ve bu da her bölgede yetiştirilmesini engellemektedir. Yüksek verimli ekmeklik buğday çeşitlerinin yanı sıra, sulu alanların artması sonucu farklı ürünlerin makarnalık buğday ekim alanlarında ekilmesi nedeniyle makarnalık buğday üretiminde önemli oranda düşüşler söz konusu olmaya devam etmektedir. Üretim miktarında düşüşler yaşanan durum buğdayın arttırılması için yüksek verimli yeni çeşitlerin tescil edilmesi büyük önem taşımaktadır.

Ayrıca günümüzde durum buğday üretiminin arttırılması için; yüksek verim yanında makarnalık kalitesi yüksek çeşitlere yönelik olarak da ıslah çalışmalarının arttırılmasını gerekli kılmaktadır. Böylece giderek azalan

makarnalık buğday üretimimiz tekrar artacak ve bu ürünü işleyen tarımsal sanayinin dışa bağımlılığı azalacaktır (Sözen ve Yağdı, 2005).

Bu çalışma, GAP UTAEM tarafından geliştirilen ileri kademe durum buğday hatlarının verim ve bazı önemli kalite özelliklerinin saptanması ve üstün özelliklere sahip hatların ilerleyen süreçte çeşit adayı olarak tescile sunulması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Deneme yeri ve deneme materyali

Bu çalışma, 2013-2014 ve 2014-2015 yetiştirme sezonlarında Diyarbakır GAP UTAEM deneme alanında yürütülmüştür. Çalışmada 20 hat ile 5 standart makarnalık buğday çeşidi materyal olarak kullanılmış olup, bu genotiplerin pedigri ve isimleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan makarnalık buğday genotipleri
Table 1. Durum wheat genotypes used at the research

Sıra No ***Number***	**Genotipler** ***Genotypes***
01	Azeghar-2/4/Stj3/3/Gdfl/T.dicds-SY20013//Bcr
02	Sebatel-2//Wdz6/Gil4
03	ICAMOR-TA04-58/Maamouri-2
04	Atlast1/961081//Icasyr-1
05	ARTUKLU
06	Icasyr-1/3/Gcn//Stj/Mrb3
07	Ossl1-Stj5/5/Bicrederaa1/4/BEZAIZ-SHF//SD-19539/Waha/3/Stj/Mrb3/6/Bcr/Gro1//Mgnl1
08	Aghrass-1/3HFN94N-8/Mrb5//Zna-1/4/ICAMOR-TA04-58
09	ICAMOR-TA04-70/Murlagost-2
10	SARIÇANAK-98
11	Marsy-3/3Gcn//Stj/Mrb3
12	Sebatel-2//Wdz6/Gil4
13	TÜTEN 2002/PODICEPS11 SED05010-OS-OS.5.
14	HARRAN 95/ARDENTE SED05023-OS-OS.1
15	SVEVO
16	AWL1/4/QFN/MEMO/3/OYCA//RUFF/FG/5/STN''S'' SED05045-OS-OS.3
17	YAV/3/WLLS/65150//D67.2/4/FGO/PALES//MEXI/3/RABI/5/MEMO/6/CHEN/… SED05057-.
18	MEMO/YAV//SILA SED05068-OS-OS.3
19	YAV/4/YAV//H.RED/4*SX/3/CNDO/6/DACK/RABI/4/SNIPE/5/YAV/7/CIT/CPT/8/TARRO1 SED05.
20	ŞAHİNBEY
21	CHEN/CALI//OSU-3910244/SHAG26 SED05089-OS-OS.1
22	CHEN/CALI//OSU-3910244/SHAG26 SED05089-OS-OS.2
23	CHEN/CALI//OSU-3910244/SHAG26 SED05089-OS-OS.4
24	OMRUF-3//ARMET(FRANSA)/UNKNOWN-2207 SED05121-OS-OS.2
25	ZÜHRE

Deneme yerinin iklim ve toprak özellikleri

Denemenin yürütüldüğü 2013-2014 ve 2014-2015 yılları buğday yetiştirme dönemi ile uzun yıllara ait iklim verileri de Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi, uzun yıllar yıllık sıcaklık değerleri ortalaması 12.8 ^{o}C olarak kaydedilirken, araştırmanın yürütüldüğü 2013-14 ve 2014-15 yetiştirme sezonlarında sırasıyla 13.0 ^{o}C ve 13.1 ^{o}C olarak kaydedilmiştir. Ayrıca Diyarbakır iline ait uzun yıllar toplam yağış miktarı 484.0 mm iken, çalışmanın yürütüldüğü 2013-14 ve 2014-15 yetiştirme sezonlarında 356.7 mm ve 583.3 mm şeklinde kaydedilmiştir. 2013-2014 sezonu, hem düşük yağışı, hem de kış döneminde sıfırın altında ve Mart ayı sonunda yaşanan don hadisesi ile ekstrem bir sezon olmuştur.

Denemenin yürütüldüğü alandan 30 cm derinliğinden alınan toprak örnekleriyle, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkez laboratuarında gerçekleştirilen analiz sonucuna göre; deneme yeri toprağının killi-tınlı bünyede olduğu ve organik madde oranının ise % 0.45 olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca toplam tuz % 0.08, PH 7.95, kireç % 13.10, yarayışlı fosfor (P_2O_5) 2.35 kg da^{-1} olarak saptanmıştır.

Çizelge 2. Diyarbakır'ın 2013-2014 ve 2014-2015 yıllarına ait sıcaklık değerleri ve yağış miktarı
Table 2. Diyarbakır climate data of 2013-2014 and 2014-2015 wheat growing seasons

Aylar *Months*	Ortalama Sıcaklık (ºC) *Average Temperature (ºC)*			Yağış Miktarı (mm) Precipitation Amount (mm)		
	2013 2014	2014 2015	Uzun Yıllar	2013 2014	2014 2015	Uzun Yıllar
Eylül	24.4	24.8	24.8	0.0	27.4	4.1
Ekim	16.9	17.5	17.2	0.0	34.2	34.7
Kasım	11.3	8.5	9.2	54.0	97.6	51.8
Aralık	-3.4	6.6	4.0	50.4	73.4	71.4
Ocak	3.4	2.2	1.8	43.0	64.6	68.0
Şubat	6.0	5.4	3.5	38.6	55.2	68.8
Mart	10.8	8.3	8.5	60.6	127	67.3
Nisan	14.7	12.4	13.8	39.9	48.6	68.7
Mayıs	19.8	18.8	19.3	48.8	48.2	41.3
Haziran	26.6	26.1	26.3	21.4	7.4	7.9
Toplam	13.0	13.1	12.8	356.7	583.3	484.0

Denemelerin kurulmasında ve yürütülmesinde kullanılan yöntemler

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ekimler, 6 sıralı parsel mibzeri ile 500 adet m^{-2} tohum normunda yapılmıştır. Parseller, ekimde 7.2 m^2 (6 sıra x 20 cm sıra arası x 6 m uzunluk), hasatta ise 6 m^2 (6 sıra x 20 cm sıra arası x 5 m uzunluk) şeklinde oluşturulmuştur. Denemelerde ekimle birlikte taban gübresi olarak saf madde üzerinden 8 N (kg da^{-1}) + 8 P_2O_5 (kg da^{-1}), kardeşlenme döneminde ise saf madde üzerinden 6 N (kg da^{-1}) üst gübre olarak kullanılmıştır. Denemelerde yabancı ot kontrolü için bir kez ilaçlama yapılmış olup, hasat işlemi ise parsel biçerdöveri ile yapılmıştır.

Araştırmada tane verimi, bin tane ve hektolitre ağırlığı, protein içeriği, tane rengi ve SDS değeri üzerinden incelemeler yapılmıştır.

Verilerin analizi

Bu araştırma sonucunda elde edilen verilerin JMP 5.0.1 paket programı ile varyans analizi yapılmış, ortalamalar arası farklılık, LSD (% 5) çoklu karşılaştırma testine göre tespit edilmiştir. Çalışmada özellikler arası ilişkileri görsel olarak inceleme ve değerlendirmek amacıyla genotip verileri ile oluşturulan GGE Biplot analizleri, Yan (2001) ve Yan ve Kang (2003)'te belirtilen yöntemler esas alınarak gerçekleştirilmiş, grafiklerdeki önemlilik dereceleri ise vektör grafiklerindeki vektörler arası açılar dikkate alınarak belirlenmiştir (Yan ve Kang, 2003). Çalışmada GGE Biplot analiz grafikleri Genstat 14th paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çalışmada incelenen tüm özelliklere ait ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 3 ve Çizelge 4'te verilmiştir. Yapılan bileşik analizde; genotip, yıl ve genotip x yıl interaksiyonunda % 1 ve % 5 düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Tane Verimi (kg da^{-1})

Araştırmada incelenen tane verimi açısından genotip ve yıllar arasında % 1 düzeyinde, genotip x yıl interaksiyonunda ise % 5 düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 3).

En yüksek tane verimi 551.1 kg/da^{-1} ile Sarıçanak-98 çeşidinden elde edilirken, en düşük tane verimi 331.6 kg/da^{-1} ile 16 nolu hattan elde edilmiştir. İkinci yılda, uzun yılların çok üzerinde gerçekleşen yağış sebebiyle tane verimi yüksek olmuştur. Birinci yıl ise hem yağış miktarının düşük olması hem de yaşanan kış soğukları ile ilkbahar geç donları sebebiyle tane veriminde ciddi bir düşüş gözlenmiştir. Tane verimine ait genotip x yıl interaksiyonunun önemli olması, düşük/orta kalıtım derecesi ve çevreden etkilenmeyle izah edilebilir.

Bin Tane Ağırlığı (g)

Yapılan bileşik analizde; tüm varyasyon kaynakları arasında % 1 düzeyinde önemli farklılık gözlenmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı 43.0 gr ile 16 nolu, en düşük bin tane ağırlığı ise 25.8 g ile 17 nolu hattan elde edilmiştir. İkinci yıl, gerçekleşen çok yüksek yağış sebebiyle daha yüksek bin tane ağırlığı elde edilmiştir. Çalışmamızla paralel olarak, Kılıç (2003)'ın aynı

bölgede yaptığı çalışmada genotipin çevresel faktörlere göre bin tane ağırlığı üzerinde daha etkili olduğunu bildirmekle beraber, interaksiyonların da bin tane ağırlığı üzerinde etkili olduğunu vurgulamaktadır. Nitekim çalışmamızda da genotip x yıl interaksiyonu önemli çıkmıştır.

Çizelge 3. Tane verimi, bin tane ve hektolitre ağırlığına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar
Table 3. Mean values and groups related grain yield, thousand kernel weight and test weight

Genotip *Genotypes*	**Tane Verimi (kg da^{-1})** *Grain Yield (kg da^{-1})*			**Bin Tane Ağırlığı (g)** *Thousand Kernel Weight (g)*			**Hektolitre Ağırlığı (kg hl^{-1})** *Test Weight (kg hl^{-1})*		
	Genotip x Yıl İnt.			Genotip x Yıl İnt.			Genotip x Yıl İnt.		
	2013 2014	2014 2015	Ort.	2013 2014	2014 2015	Ort.	2013 2014	2014 2015	Ort.
1	217,7	639,6	428,7	31,3	42,3	37,5	83,1	82,8	81,1
2	232,7	661,9	447,3	38,8	49,3	34,3	82,5	82,5	82,1
3	287,3	773,7	530,5	35,6	39,4	33,6	81,6	80,6	83,1
4	209,5	614,7	412,1	28,8	39,8	36,9	81,4	82,7	81,9
5	273,9	720,5	497,2	30,8	36,4	33,4	82,1	84,0	83,3
6	328,9	745,9	537,4	29,3	44,5	34,4	80,6	83,1	82,8
7	289,7	710,1	499,9	27,9	38,9	28,8	82,2	84,3	81,3
8	269,1	725,3	497,2	28,8	39,9	32,6	80,7	84,8	83,4
9	345,9	675,6	510,8	23,6	34,0	35,1	80,3	82,2	81,3
10	329,7	772,4	551,1	27,5	37,6	39,5	82,8	84,0	82,3
11	210,4	646,5	428,5	28,4	41,8	31,2	80,9	81,6	83,2
12	228,5	568,1	398,3	35,0	43,9	34,7	82,7	81,8	81,5
13	218,9	555,2	387,1	28,6	33,8	30,1	83,3	83,0	80,9
14	230,6	511,1	370,9	31,3	38,0	34,3	81,1	81,9	82,7
15	217,4	634,8	426,1	27,5	32,6	32,1	80,7	81,1	83,9
16	189,3	473,8	331,6	30,6	37,9	43,0	82,3	83,0	84,3
17	248,1	667,1	457,6	27,4	36,8	25,8	82,2	85,5	81,7
18	151,9	609,9	380,9	39,5	46,4	35,9	83,4	85,1	81,3
19	212,9	603,1	408,0	24,4	27,1	34,9	82,1	81,2	85,7
20	209,4	687,8	448,6	27,3	44,4	34,5	80,1	82,4	84,1
21	203,3	572,0	387,7	31,9	37,8	40,0	85,5	85,8	86,3
22	236,4	577,0	406,7	31,6	37,3	27,2	84,3	83,9	79,8
23	253,4	610,4	431,9	36,9	43,1	31,2	86,5	86,1	81,7
24	252,4	562,8	407,6	24,5	29,9	37,5	80,3	79,3	81,1
25	243,9	720,5	482,2	26,0	36,3	34,3	80,4	83,0	82,1
Yıl	**245.3**	**640.8**	**443.0**	**29.7**	**38.2**	**33.9**	**82.0**	**83.1**	**82.6**
AÖF	Genotip		65.3 **	Genotip		2.4 **	Genotip		1.8 **
	Yıl		41.0 **	Yıl		1.1 **	Yıl		0.3 **
	Genotip x Yıl		92.5 *	Genotip x Yıl		3.4 **	Genotip x Yıl		2.2 *
DK (%)	**12.8**			**4.9**			**1.6**		

Hektolitre Ağırlığı (kg hl^{-1})

Yapılan bileşik analizde; tüm varyasyon kaynakları arasında % 1 ve % 5 düzeyinde önemli farklılıklar gözlenmiştir. En yüksek hektolitre ağırlığı 86.3 kg hl-1 ile 21 nolu hattan, en düşük hektolitre ağırlığı ise 79.8 kg hl^{-1} ile 22 nolu hattan elde edilmiştir. İkinci yıl, gerçekleşen çok yüksek yağış sebebiyle daha yüksek hektolitre ağırlığına sahip olmuştur. Aydın ve ark. (1993), bu özelliğin genotip ve çevreden etkilendiğini; Kılıç (2003) da, hektolitre ağırlığı üzerinde genotip x çevre interaksiyonlarının etkili ve önemli olduğunu bildirmektedirler. Nitekim çalışmamızda da genotip x yıl interaksiyonu önemli çıkmıştır.

Protein İçeriği (%)

Yapılan bileşik analizde tüm varyasyon kaynakları arasında % 1 ve % 5 düzeyinde önemli farklılıklar gözlenmiştir. En yüksek protein içeriği % 17.7 ile 14 nolu hattan, en düşük protein içeriği ise % 13.5 ile 1 nolu hattan elde edilmiştir. İkinci yıl protein içeriği birinci yıla göre daha düşük olmuştur. Bu durum ikinci yıl gerçekleşen yüksek yağışlarla ilişkilidir. Yüksek yağışla birlikte gerçekleşen daha uzun sarı olum döneminde nişasta birikiminde artışlar meydana

gelmekte ve bu da protein ağlarının parçalanarak protein içeriğinin azalmasına yol açmaktadır. Nitekim Nachit ve ark. (1993), hem sulanır hem de yağışlı şartlarda protein oranının çevreden daha çok etkilendiğini bildirmektedirler.

Çizelge 4. Protein içeriği, tane rengi ve SDS değerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar
Table 4. Mean values and groups related protein content, semolina color and SDS

Genotip *Genotypes*	**Protein İçeriği (%)** ***Protein Content (%)***			**İrmik Rengi (b değeri)** ***Semolina color (b value)***			**SDS (ml)** ***SDS (ml)***		
	Genotip x Yıl İnt.			Genotip x Yıl İnt.			Genotip x Yıl İnt.		
	2013 2014	2014 2015	Ort.	2013 2014	2014 2015	Ort.	2013 2014	2014 2015	Ort.
1	17,0	9,9	13,5	21,3	21,3	21,3	18,5	13,5	16,0
2	17,7	13,8	15,8	18,7	19,2	19,0	17,0	16,5	16,8
3	16,8	13,2	15,0	19,8	19,3	19,6	8,5	8,0	8,3
4	18,5	13,7	16,1	19,7	21,6	20,7	20,0	17,5	18,8
5	18,5	13,0	15,8	21,7	27,2	24,5	18,0	18,5	18,3
6	18,8	12,1	15,5	22,2	22,9	22,6	16,5	13,0	14,8
7	19,5	13,5	16,5	20,9	19,8	20,4	21,5	21,0	21,3
8	19,9	13,1	16,5	19,8	20,1	20,0	22,5	14,5	18,5
9	18,9	11,8	15,4	23,8	24,4	24,1	25,5	19,0	22,3
10	18,9	12,9	15,9	24,1	23,0	23,6	14,5	17,0	15,8
11	19,2	15,4	17,3	20,7	21,9	21,3	21,0	17,5	19,3
12	18,6	14,0	16,3	18,7	19,1	18,9	15,0	17,0	16,0
13	18,4	11,9	15,2	20,6	22,2	21,4	22,5	21,5	22,0
14	19,2	16,1	17,7	19,2	18,8	19,0	21,5	17,5	19,5
15	19,3	14,6	17,0	25,4	26,0	25,7	22,5	19,0	20,8
16	18,9	13,1	16,0	22,2	22,6	22,4	19,5	15,0	17,3
17	19,5	12,8	16,2	21,3	22,0	21,7	24,5	19,5	22,0
18	18,4	13,3	15,9	20,6	22,3	21,5	12,0	11,5	11,8
19	18,1	14,0	16,1	23,5	25,7	24,6	24,0	19,0	21,5
20	20,7	13,1	16,9	24,6	20,5	22,6	21,5	12,5	17,0
21	18,5	12,3	15,4	24,1	24,4	24,3	14,0	16,5	15,3
22	18,7	13,8	16,3	23,5	23,4	23,5	26,5	16,5	21,5
23	17,1	12,4	14,8	24,5	24,4	24,5	24,5	19,0	21,8
24	17,9	10,6	14,3	22,8	23,4	23,1	24,0	19,5	21,8
25	21,4	13,1	17,3	24,9	25,2	25,1	24,0	18,0	21,0
Yıl	**18.7**	**13.1**	**15.9**	**21.9**	**22.4**	**22.2**	**20.0**	**16.7**	**18.4**
AÖF	Genotip		1.5 **	Genotip		1.3 **	Genotip		2.6 **
	Yıl		0.1 **	Yıl		0.5 **	Yıl		1.3 **
	Genotip x Yıl		2.2 *	Genotip x Yıl		1.8 **	Genotip x Yıl		3.7 **
DK (%)	**6.7**			**4**			**9.9**		

İrmik Rengi (b değeri)

Yapılan bileşik analizde tüm varyasyon kaynakları arasında % 1 ve % 5 düzeyinde önemli farklılıklar gözlenmiştir. En yüksek b değeri 25.7 ile Svevo çeşidinden elde edilirken, en düşük b değeri 18.9 ile 12 nolu hattan elde edilmiştir. İkinci yıl b değerinin daha yüksek olması, farklı çevre şartları ile izah edilebilir. Nitekim Taghouti ve ark. (2010), renk değerinin genotipik bir özellik olsa da çevreden de biraz etkilendiğini bildirmektedirler.

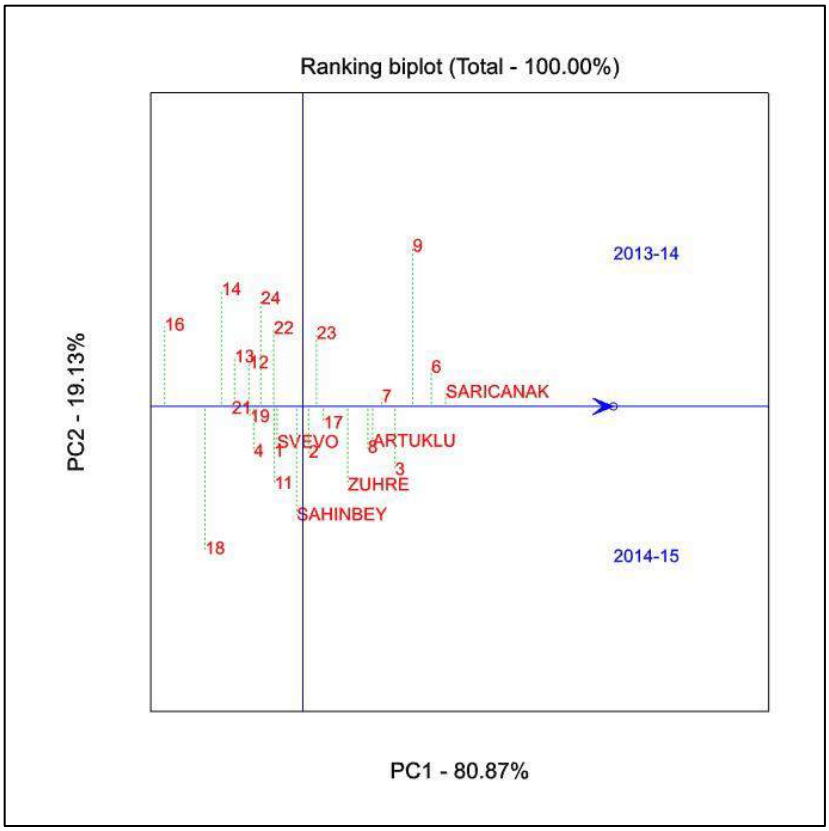
SDS değeri (ml)

Yapılan bileşik analizde tüm varyasyon kaynakları arasında % 1 düzeyinde önemli farklılık gözlenmiştir. En yüksek SDS değeri 22.3 ml ile 9 nolu hattan, en düşük SDS değeri ise 8.3 ml ile 3 nolu hattan elde edilmiştir. Protein içeriği ile ilişkili olan bu özelliğin de ikinci yıl ortalaması daha düşük olmuştur. Bunun da ikinci yıl gerçekleşen yüksek yağıştan kaynaklandığı söylenebilir. Yapılan bazı çalışmalarda da, benzer şekilde sedim değerinin genotip x çevre interaksiyonundan etkilendiği bildirilmiştir (Kılıç, 2003).

GGE Biplot Grafikleri ile Genotip ve Özelliklerin Değerlendirilmesi

Genotip ve çevre interaksiyon ilişkisini gösteren Biplot grafiği Şekil 1'de verilmiştir.

Genotiplerin stabilite durumlarını gösteren Biplot grafiğinin bulunduğu Şekil 1'de görüldüğü gibi, yüksek verime sahip en stabil çeşit Sarıçanak, en stabil hat ise 7 nolu hat olmuştur.



Şekil 1. Genotip x çevre ilişkisini gösteren Biplot grafiği

Sonuçlar

İki yıllık ortalamalara göre, gerek verim ve gerekse kalite yönünden üstünlük gösteren bazı hatlar, ilerde tescil aşamasında değerlendirilmek üzere bölge verim denemelerine alınmıştır.

Teşekkür

Bu çalışmanın yürütülmesinde TAGEM/TA/11/07/02/003 nolu proje ile destek olan Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğüne teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Kılıç, H., 2003. GAB koşullarında makarnalık buğday çeşitlerinin bazı tarımsal ve kalite özellikleri ile stabilitesi üzerine araştırmalar, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi).

Nachit, M.M., Baum, M., Impiglia, A., Ketata, H., 1993. Studies on Some Grain Quality Traits in Durum Wheat Grown in Med. Env.. Proc. Int. Symp. on Durum Wheat Quality in the M.R., Zaragoza, Spain, p: 181-187.

Sözen, E., Yağdı, K. 2005. Bazı İleri Makarnalık Buğday *(Triticum durum Desf.)* Hatlarının Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Fakülte Dergisi. 19 (2): 69-81.

Taghouti, M., Gaboun, F., Nsarellah, N., Rhrib, R., El-Haila, M., Kamar, M., Abbad -Andaloussi F., Udupa S. M., 2010. Genotype x environment interaction for quality traits in durum wheat cultivars adapted to different environments. African Journal of Biotechnology Vol. 9(21), pp. 3054-3062.

Yan W. Kang, M., 2003. GGE Biplot Analysis. A Graphical Tool Breeders. Geneticists and Agronomists. CRC Press. Florida.

Yan. W. 2001. GGE biplot- A windows application for graphical analysis of multi-environment trial data and other types two-way data. Agron J 93:1111-1118.

Determination Characteristics Related to Yield Components and Adaptation Ability Chickpea Varieties in Konya Ecological Conditions

Hakan BAYRAK[1*], Ramazan KELEŞ[1]

[1]Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute, Konya
*Corresponding author: khanbayrak@gmail.com.tr

Abstract

In Turkey, chickpea production area is about 395.309 ha and its annual production about 470.000 tones (yield 119 kg/da). Konya constituted nearly 7.4% of this chickpea production area with 20.384 ha growing area and annual yield is about 34.589 tones (Yield 143 kg/da). In the region, chickpea has an important role as a key rotation plant. The aim of this study was to determine characteristics related to yield components and adaptation ability chickpea variety in Konya ecological conditions. Total, The most cultivated 9 varieties (Azkan, Çakır, Akça, Gökçe, Akçin 91, İnci, Çağatay, Sezenbey, Zuhal) were included as research materials. The experiments were carried out according to Randomized Complete Block Design with 4 replications in experimental field of Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute in 2015, 2016 and 2017. The emergence rate , periods of blooming and ripening, antracnous disease, first pod height, plant height, number of ped per plant, grain yield, and hundred-seed weight were analyzed within the study.According to the average three-year trial; for all components excluding emergence rate differences among the varieties were determined as statically important ($p<0.01$). Highest emergence rate was observed Akçin 91 varieties (%91.6) .Shortest vegetation period was recorded for Çakır varieties (97.75 days) while longest blooming period was recorded for Gökçe varieties with 53.91 days. Lowest antracnous disease severity (scale 1.16) with highest the first pod height (21.85 cm) Azkan were found over than other varieties. The highest plant height vas observed Akçin 91 varieties (43.25 cm) and highest number of ped per plant was observed Zuhal varieties (90.25) . The heaviest hundred-seed weight was determined from Sezenbey (41.49 g.), the highest grain yield was determined from varieties of Akça with 155,64 kg/da. According to the results of three years of study; positive correlations (at 1% eror level) were detected between grain yield with periods of blooming (r= 0,638**), plant height (r= 0,605**) and first pod height (r= 0,568 **). In addition plant height with periods of blooming (r= 0,829**) and first pod height (r= 0,826**) positive correlations (at 1% eror level) were observed.

Keywords: Chickpea (*Cicer arietinum* L.), adaptation, grain yield, yield components

Nohut Çeşitlerinin (*Cicer arietinum* L.) Konya Ekolojisinde Verim Karakterlerinin ve Adaptasyon Durumlarının Belirlenmesi

Özet

Türkiyede 395.309 ha alanda nohut tarımı yapılmakta ve 470.000 ton ürün elde edilmektedir (Verim 119kg/da). Toplam üretimin %7,4'ü karşılayan Konya'da 20.384 ha alanda nohut ekilmekte ve 34.589 ton ürün elde edilmektedir (Verim 143kg/da) . Bölgede nohut münavebe sisteminin önemli bir bitkisidir. Bu çalışmada Konya ekolojisinde nohut çeşitlerinin verimle ilgili karakterlerinin ve adaptasyon kabiliyetlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. En çok tarımı yapılan 9 nohut çeşidi (Azkan, Çakır, Akça, Gökçe, Akçin 91, İnci, Çağatay, Sezenbey, Zuhal) çalışmada material olarak kullanılmıştır. Denemeler Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 4 tekrarlamalı olarak 2015.2016.2017 yıllarında, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme alanlarında yürütülmüştür. Çalışmada çıkış süresi, çiçeklenme süresi, vejetasyon süresi, Antraknoz hastalığı okuması, ilk bakla yüksekliği, bitki boyu, bakla sayısı ve tane verimi ve 100 tane ağırlığı özellikleri incelenmiştir. Üç yıllık deneme sonuçlarına göre; çıkış süresi dışındaki bütün parametrelerde çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak ($p<0.01$) önemli bulunmuştur. En yüksek çıkış oranı Akçin 91 (%91,6) çeşidinde gözlemlenmiştir. En kısa olgunlaşma süresi Çakır çeşidinde (97.75 gün) tespit edilirken en uzun çiçeklenme süresi Gökçe (53.91 gün) çeşidinde tespit edilmiştir. Azkan çeşidi en düşük antranoz hastalığı (skala 1.16) ve en yüksek ilk bakla yüksekliğinin (21.85 cm) belirlendiği çeşit olmuştur. En uzun bitki boyu Akçin 91 çeşidinde (43.25 cm), en yüksek bakla sayısı Zuhal çeşidinde (90.25 adet) gözlemlenmiştir. En yüksek 100 tane ağırlığı Sezenbey çeşidinde (41.49 g) belirlenirken, yüksek tane verim 155,64 kg/da ile Akçe çeşidinde tespit

edilmiştir. Üç yıllık çalışma sonucunda; tane verimi ile çiçeklenme süresi (r= 0,638**), bitki boyu (r= 0,605**) ve ilk bakla yüksekliği (r= 0,568 **) arasında % 1 seviyesinde önemli pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Buna ilaveten bitki boyu ile çiçeklenme süresi (r= 0,829**) ve ilk bakla yüksekliği (r= 0,826**) arasında yine %1 seviyesinde önemli pozitif korealsyon tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nohut (*Cicer arietinum* L.), adaptasyon, verim, verim kriterleri

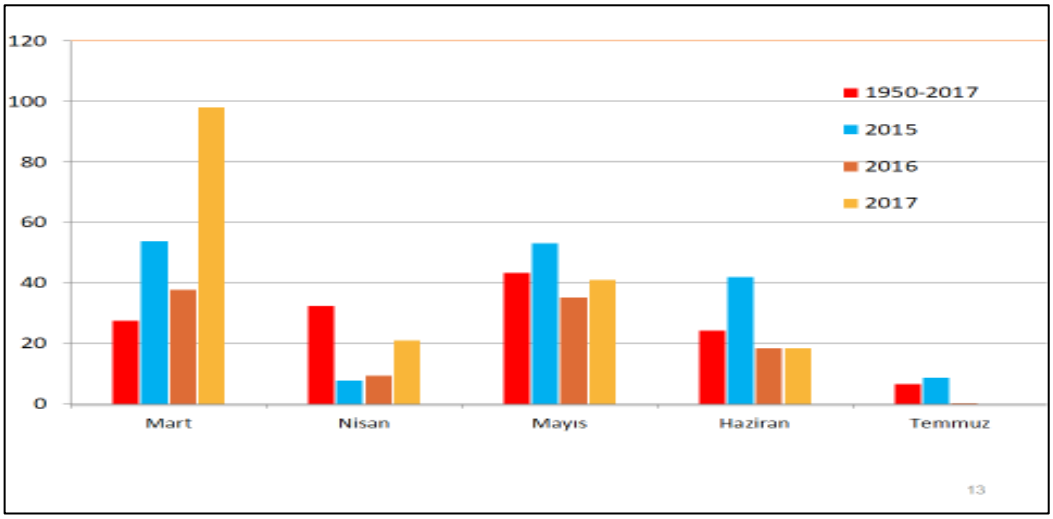
Giriş

Dünya nüfusunun hızla artışı, sınırlı üretim kaynaklarının dengesiz kullanımı ve çevre koşullarındaki değişmeler gibi nedenlerden dolayı dünya üzerinde yaklaşık bir milyar kişi açlık çekerken, dünya nüfusunun yarısı dengesiz ve yetersiz beslenmektedir. Bu mevcut açlık ve dengesiz beslenme sorununun çözümünde kullanılabilecek hayvansal protein kaynaklarının pahalı olması ve muhafazasındaki zorluklar bitkisel proteinlerin önemini artırmaktadır. Bitkisel protein kaynaklarının başında gelen yemeklik baklagiller, dünyada ve ülkemizde tahıllardan sonra en önemli ürün grubunu oluştururlar. Yemeklik baklagiller dünyada yaklaşık 77 milyon hektar ekiliş alanına ve 66 milyon tonluk bir üretime sahiptir (Anonymous 2015). Önemli bitkisel protein kaynaklarının başında gelen yemeklik tane baklagiller içeresinde önemli bir yere sahip olan nohut binlerce yıldan itibaren günümüze kadar tarımı yapılan ender bitkilerden biridir. Anavatanı olarak gösterilen Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde uzun yıllardır tarımı yapıldığı bilinmektedir. Dünya üzerinde nohut kurak ve yarı-kurak bölgelerin bitkisidir ve yetiştirme hududu kuzeyde 52. paralele kadar çıkar. İklim istekleri bakımından yemeklik tane baklagiller içerisinde mercimekten sonra kurağa ve sıcağa en fazla dayanıklı olan türdür. Ülkemizde ise tarımı yapılan yemeklik tane baklagiller içerisinde en fazla yetiştirilen bitki olup 395.309 ha alanda tarımı yapılmakta ve 470.000 ton ürün elde edilmektedir (Verim 119kg/da). Bu mevcut ekilişin 24.464 ha'ı Konya'da yapılmakta olup 34.807 ton ürün elde edilmektedir (Verim 142 kg/da) (Anonymous 2017). Nohut ziraatı gerek ülkemizde gerekse Konya ilinde yemeklik tane baklagiller arasında ilk sırada yer almasına rağmen birim alandan elde edilen verim çokta istenen seviyede gerçekleşmemektedir. Bu nedenlerden dolayı birim alandan verimi artırmak suretiyle nohut ziraatını daha karlı hale getirmek için antraknoz başta olmak üzere hastalıklara mukavemetli, verim kabiliyetleri üstün, makinalı hasada uygun, safiyeti ve çimlenme kabiliyeti yüksek, bölge ekolojisine uygun çeşitlerin seçimi hayati önem arz etmektedir.

Materyal Metot

Konya Bahri Dağdaş U.T.A.E.M. deneme tarlalarında 2015 ve 2016 ve 2017 kuru yetiştirme şartlarında yürütülen bu araştırmada 9 adet tescilli nohut çeşidi (Azkan, Çakır, Akça, Gökçe, Akçin 91, İnci, Çağatay, Sezenbey, Zuhal) materyal olarak kullanılmıştır. Materyal olarak kullanılan çeşitler gerek bölgemizde gerekse tüm ülke çapında nohut tarımında kullanılan sertifikalı tescilli çeşitlerin büyük bir bölümünü teşkil etmektedir. Nohut tarımında ekiliş ve üretim bakımından ilk beş içerisinde yer alan Konya ilinde bu çeşitler 3 yıllık bir çalışma çerçevesinde ekilerek verim ve verim unsurları ile gerekli gözlem ölçüm ve tespitler yapılarak bölge çevreyle ilgili ve toprak şartlarına adaptasyon kabiliyetleri gözlemlenmiştir. Çalışma, "Tesadüf Blokları Deneme Desenine" göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur (Düzgüneş ve ark. 1987). Deneme tarlası sonbaharda soklu pullukla sürülmüş daha sonra ilkbaharda kazayağı tırmık kombinasyonu ile uygun tohum yatağı hazırlanmıştır. Ekim tarihleri mart ayının son haftası ile nisan ayının ilk haftası atasında değişmiştir. Deneme alanına ekimle birlikte 10 kg DAP gübresi (18 kg/da N, 4.6 kg/da P2O5 saf madde hesabından) ekimden önce elle uygulanmış ve tırmıkla toprağa karıştırılmıştır. Daha sonra parsellere markörle 45 c sıra arası mesafe olacak şekilde çiziler açılmış ve bu çizilere tohum elle ekilmiştir. Nohut bitkisi toprak yüzeyine çıktıktan 15-20 gün sonra el çapası ile yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Çalışmada 2016 yılında iki kez su verilmiş diğer yıllarda ise yağışların yeterli olması nedeniyle sulama yapılmamıştır. Hasat zamanı çeşitlere bağlı

olarak değişmiş ve bitkiler sararıp ve alt baklalar kuruduğunda hasat yapılmıştır. Hasat çeşitlerin olgunlaşma sürelerine göre değişmekle birlikte Ağustos ayının birinci ve ikinci haftalarında yapılmış ve 5 gün içerisinde elle yolunarak parsel hasat makinasına atılarak hasat ve harmanı tamamlanmıştır.



Şekil 1. Konya Bahri Dağdaş UTEM 2015.2016.2017 ve uzun yıllar ortalamasına ait yağış miktarları

Çalışmada çıkış süresi, çiçeklenme süresi, vejetasyon süresi, Antraknoz hastalığı okuması, ilk bakla yüksekliği, bitki boyu, bakla sayısı ve tane verimi ve 100 tane ağırlığı özellikleri incelenmiştir. Üç yıllık tarla çalışması sonucunda yılları ayrı bir faktör olarak ele alarak ana parsellere yılları, alt parsellere genotipleri yerleştirerek iki faktörlü (yıl ve genotip) Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Yapılan tüm istatistiki analizlerde JUMP istatistik paket proğramı kullanılmıştır. Bu istatistiki analizlerde "F" değeri önemli çıkan ortalamalar Lsd önem testine göre ($P<0.05$) gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

Denemenin yürütüldüğü yıllar ve uzun yıllar ortalaması yağış miktarları mukayese edildiğinde. 2015 ve 2017 yıllarında bölgemizde nohut vejetasyon dönemi olarak bilinen Mart, Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında uzun yıllar ortalamasına oranla daha yüksek bir yağış alınmıştır. Özellikle Mart ve Mayıs Aylarındaki yağış oldukça ortalamaların üstünde olmuştur. Nisan ayı ise her üç yılda da uzun yıllar ortalamasının altında kalmıştır. Çalışmanın ikinci yılı olan 2016 yılı oldukça düşük bir yağış alınmış ve ciddi bir kuraklıkla karşılaşılmıştır (Şekil 1).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Üç yıllık çalışma sonuçlarına göre; çıkış süresi dışındaki bütün çalışılan verim kriterlerinde (çiçeklenme süresi, vejetasyon süresi, antraknoz hastalığı okuması, ilk bakla yüksekliği, bitki boyu, bakla sayısı ve tane verimi ve 100 tane ağırlığı) çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır.

Çeşitleri çıkış oranı bakımından incelendiğinde her ne kadar istatiksel olarak önemli bulunmamada üç yılın ortalaması olarak en yüksek çıkış oranı Akçin 91 çeşidinde (%91,66) gözlemlenirken en düşük çıkış süresi Zuhal çeşidinde (%83,75) tespit edilmiştir. Yıllar ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise en yüksek çıkış oranı %96,25 ile Akça çeşidinin 2016 ve 2017 yılı ekilişleri ile Gökçe çeşidinin 2016 yılı ekilişinden elde edilmiştir. En düşük çıkış oranı Zuhal çeşidinin 2015 yılı ekilişinde ortaya çıkmıştır (Çizelge 1). Nohut genotipleri arasında görülen bu çıkış süresi farklılıkları çeşit özeliklerinden kaynaklanmaktadır. Nitekim Saxena ve ark. (1983), nohudun çıkış süresine genotipik karakterlerde var olan çimlenme gücü ve sürme hızı ile çevre faktörlerinin (toprak sıcaklığı, besin elementi miktarı ve nem) etki ettiğini bildirmişlerdir.

Çiçeklenme süresi olarak değerlendirdiğimizde ise yılların ortalaması

olarak en uzun çiçeklenme süresi 53,91 gün ile Gökçe çeşidinde gözlemlenirken en kısa çiçeklenme süresi 45,5 gün ile Çakır çeşidinde gözlemlenmiştir. Yıllar arasında bir kıyaslama yaptığımızda en uzun çiçeklenme süresi Akça ve Gökçe çeşitlerinden 2017 yılında sırasıyla 75.5 gün ve 73.75 gün olarak gözlemlenmiştir. En kısa çiçeklenme süresi ise 26 gün Azkan çeşidinden 2016 yılında gözlemlenmiştir. LSD testi sonuçlarına göre en uzun çiçeklenme sürelerinin (2017) gözlemlendiği Akça ve Gökçe çeşitler "a" grubuna girerken en kısa çiçeklenme gösteren (2016) Azkan çeşidi son grup olan "l" grubuna girmiştir (Çizelge 1) . Çalışmanın ikinci yılında yaşanan kuraklık neticesinde bitki strese girmiş ve çiçeklenme süresi kısa gerçekleşmiştir. Çiçeklenme süresini Singh ve ark. (1990), 58–94 gün, Yürür ve Karasu (1997), 29-35 olarak bildirmişlerdir.

Üç yılın ortalaması olarak en kısa zamanda olgunlaşma gösteren Çakır çeşidi (97.75 gün) olurken en uzun sürede olgunlaşan çeşit Gökçe (106.16gün) olmuştur. Yıllar münferit incelendiğinde en kısa olgunlaşma 86.25 gün ile Akça çeşidinde 2016 yılında gözlemlenmiştir. En uzun olgunlaşma süresi ise Sezenbey (118.25 gün) ve Gökçe (106.16gün) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Yapılan LSD testi sonuçlarına göre Sezenbey ve Gökçe çeşitleri "a" grubuna dahil olurken, Akça çeşidi son grup olan "k" grubuna dahil olmuştur (Çizelge 1). Çiçeklenme süresine benzer bir şekilde 2016 yılında yaşanan kuraklık bitkileri erken genatif döneneme geçmelerine neden olmuş bu da olgunlaşma sürelerini kısaltmıştır. Eser ve ark. (1989) 84–98 gün, Ağsakallı (1995)'nın 82-117.8 gün, Biçer ve Anlarsal (2003)'ın 98-141 gün olarak bildirdikleri olgunlaşma süreleri sonuçlarımızla uyuşmaktadır.

Antraknoz hastalığı gözlemlerinde üç yıllık çalışma sonucunda en toleranslı çeşit Azkan (skala 1.17) çeşidi olurken en hassas çeşit Zuhal (skala 3.17) olmuştur. Yıllar ayrı incelendiğinde ise 2016 yılı sonuçlarında Azkan, Çakır, Akça, İnce, Sezenbey ve Zuhal çeşitlerinde ve 2017 yılı gözlemlerinde Azkan, Gökçe çeşitlerinde hastalık görülmemiştir (skala 1). En hassas değer ise Zuhal çeşidinde 2017 yılında tespit edilmiştir (skala 6). Yapılan LSD testine göre Skala 1 değerini alan yukarıda sayılan çeşitler son grup olan "h" grubuna girerken Zuhal çeşidi (2017) ilk grup olan "a" grubuna dahil olmuştur (Çizelge 1). Antraknoza dayanıklılık genotipin genetik karakterine göre değişmekle birlikte çevre ve iklim şartları (yağış ve nem durumu) ve ekim zamanı gibi faktörler etkilemektedir. 2016 yılında yağış ve nem durumundan dolayı hastalık çok nadir gözükmekle birlikte özellikle 2017 yılında çeşitlere göre farklılık göstermekle birlikte kendini göstermiştir.

İlk bakla yüksekliği en yüksek çeşit üç yıllık çalışma sonuçlarında Azkan çeşidi (21.85 cm) olurken, en kısa değerin ölçüldü çeşit 15.63 cm ile Zuhal çeşidi olmuştur. Yıllar münferit değerlendirildiğinde en yüksek değer 26.37 cm ile Azkan çeşidinin 2015 yılı ekilişlerinde ölçülmüştür. En düşük değer ise 14 cm ile Akça çeşidinin 2016 yılı sonuçlarında tespit edilmiştir. Yapılan LSD testi sonuçlarına göre Azkan çeşidi (2015) "a" grubuna girerken Akça Çeşidi son grup olan "g" grubuna dahil olmuştur (Çizelge 1) . İlk bakla seviyesinin makinalı hasada uygunluk göstermesi amacıyla belli yükseklikte olması istenir. Bakaoğlu ve Ayçiçeği (2002)'nin 14.60-20.93 cm, Ağsakallı (1995)'nın 16.9 cm olarak bildirdikleri değerler çalışmamızla uyumludur.

Bitki boyu bakımında çeşitleri irdelediğimizde en yüksek bitki boyu üç yıllık deneme sonuçlarının ortalamasında Akçin 91 çeşidinde 43.26 cm ile ölçülmüştür. En kısa bitki boyu ise Zuhal çeşidinde 39.51 cm ile tespit edilmiştir. Yıllar ayrı incelendiğinde en yüksek bitki boyu Azkan çeşidinden (50.93 cm) 2015 yılı denemelerinde tespit edilmiştir. En düşük değer ise Çağatay ve Azkan çeşitlerinin 2016 yılı sonuçlarında sarasıyla 28.12 cm ve 28.17 cm olarak belirlenmiştir. Lsd testi sonuçlarına göre Azkan çeşidi (2015) "a" grubuna girerken Çağatay ve Azkan çeşitleri (2016) son grup olan "g" grubuna dahil olmuştur (Çizelge 1). Pundir ve Rajagophan (1988), nohudun bitki boyu yüksekliğini çevre faktörlerinden toprağın nem ve besin maddesi muhtevası ile ekim sıklığının etkilediğini bildirmişlerdir. Bitki boyunu Kumar ve ark. (1981) 34-80 cm, Bayrak ve ark. (2005) 20,5 -28.70 cm, Önder ve Üçer (1999)'in 43.52-48.06 cm olarak bildirmişlerdir. Bitki boyu çevresel faktörler yanında çeşit özelliğine göre değişiklik göstermektedir.

Çizelge 1. Konya Şartlarında Yetiştirilen Nohut Çeşitlerin Çıkış Süresi, Çiçeklenme Süresi, Vejetasyon Süresi, Antraknoz Hastalığı, İlk Bakla Yüksekliği, Bitki Boyu, Bakla Sayısı, Tane Verimi, 100 Tane Ağırlığına Ait Değerler ve LSD Testi Analiz Sonuçları

No	Çeşit	Çıkış Süresi (Gün)**			Çiçeklenme Süresi (Gün)**			Vejetasyon Süresi (Gün)**			Antraknoz Hastalığı (1-9 skala)			İlk bakla Yüksekliği (cm)**		
		2015	**2016**	**2017**	**2015**	**2016**	**2017**	**2015**	**2016**	**2017**	**2015**	**2016**	**2017**	**2015**	**2016**	**2017**
1	Azkan	86.25	88.75	95	55.75 def	26 l	57.75 d	113.75 ab	101.5 e-h	90.5 jk	1.5 fgh	1 h	1 h	26.37 a	16.67 efg	22.525 bc
2	Çakır	83.75	90	95	47.25 hı	32.5 k	56.75 de	106.75 cd	99.75 f-ı	86.75 jk	2.25 d-g	1 h	3 bcd	17.62 df	15.87 fg	22.44 bcd
3	Akça	76.25	96.25	96.25	52.75 efg	31 k	75.5 a	111.25 bc	86.25 k	104.5 de	1.75 e-h	1 h	bc	21.1 cd	14 g	22.2 bc
4	Gökçe	83.75	96.25	93.75	59 cd	29 kl	73.75 a	116.75 a	100.25 e-ı	101.5 e-h	2.5 c-f	1.5 fgh	1 h	22 bcd	16.2 efg	24.47 ab
5	Akçin 91	86.25	92.5	96.25	43.5 ıj	33.5 k	60.25 cd	103.75 def	103.5 d-g	99 ghı	1.75 e-h	1.25 gh	2.75 b-e	22.57 bc	16.3 efg	21 cd
6	İnci	85	93.75	93.75	51.25 fgh	31.5 k	63 bc	109.75 bc	98.75 hı	103.5 d-g	2.5 c-f	1 h	3.75 b	22.5 bc	15.57 fg	22.67 bc
7	Çağatay	88.75	92.5	90	50.75 gh	39.75 j	63 bc	109.25 bc	91.25 j	96.75 l	2 d-h	1.25 gh	1.25 gh	21.1 cd	13.55 g	21.62 bcd
8	Sezenbey	78.75	92.5	91.25	59.25 cd	29.25 kl	66 b	118.25 a	88.25 jk	101.5 e-h	2 d-h	1 h	2.75 b-e	22.22 bcd	15.97 efg	23.87 abc
9	Zuhal	71.25	90	90	51 fgh	33.75 k	75.25 a	109.5 bc	96 l	103 d-h	2.5 c-f	1 h	6 a	19.2 de	14.7 fg	21.97 bcd
CV		13.1			6.9			3.2			41			11.7		
LSD (YılXçeşit)		8.88			4.87			4.63			1.15			3.27		

No	Genotip	Bitki Boyu (cm)**			Bakla Sayısı (Adet)**			Tane Verimi (kg/da)**			100 Tane Ağırlığı (gram)**		
		2015	**2016**	**2017**	**2015**	**2016**	**2017**	**2015**	**2016**	**2017**	**2015**	**2016**	**2017**
1	Azkan	50.925 a	28.17 h	48.07 abc	56.5 efg	34.25 mn	63.75 cd	168.91 de	39.95 jk	183.16 cde	41.05 bcd	37.89 gh	44.57 a
2	Çakır	41.97 ef	31.17 gh	48.72 abc	68.75 c	55.25 e-h	76.25 b	106.14 ı	65.85 j	48.64 jk	33.9 m	33.25 m	34.37 lm
3	Akça	42.55 def	31.42 gh	47.1 a-d	87 a	56.5 efg	92.5 a	167.69 de	49.47 jk	249.76 a	37.7 hı	37.4 hıj	42.32 b
4	Gökçe	44.87 c-f	31.02 gh	48.82 abc	54.5 fgh	31 no	51.75 ghı	139.28 fg	44.45 jk	165.87 def	38.4 gh	35.57 kl	39.1 fg
5	Akçin 91	47.6 abc	33.42 g	48.75 abc	44.5 jkl	24 p	50 hıj	109.49 hı	42.82 jk	46.38 jk	37.65 hı	42.37 b	36.55 ıjk
6	İnci	45.22 c-f	29.75 gh	46.12 a-e	42.75 kl	33 n	61 ne	158.37 efg	37.55 k	45.11 jk	36.15 jk	38.42 gh	33.67 m
7	Çağatay	45.12 c-f	28.12 h	49.02 ac	59 def	39.5 lm	58 defg	157.21 efg	48 jk	219.51 b	39.12 efg	36.4 ıjk	41.77 bc
8	Sezenbey	45.92 b-e	29.8 gh	50.25 ab	50 hıj	25.5 op	46.5 ıjk	136.53 gh	45.42 jk	206.98 bc	40.15 def	40.57 cde	43.75 a
9	Zuhal	40.7 f	28.75 gh	49.1 abc	44.25 jkl	31.5 no	59.75 def	193.21 bcd	64.82 jk	134.76 gh	40.27 def	37.47 hıj	37.72 hı
CV		8.3			8.5			17.6			2.5		
LSD (YılXçeşit)		4.79			6.26			28.17			1.33		

* %5. ** %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Akça çeşidi 78.66. adet ile bakla sayısı bakımından yılların ortalamasında en yüksek değere sahip olmuştur. En az bakla sayısı ise 39,5 adet Akçin 91 çeşidinde tespit edilmiştir. Yıllar ayrı değerlendirildiğinde ise en yüksek bakla sayısı 2015 denemelerinde 87 adet ile Akça çeşidinde belirlenmiştir. Akçin 91 çeşidinin 2016 çalışmalarına belirlenen 24 adet bakla sayısı en düşük değeri teşkil etmiştir. LSD testi Sonuçlarına göre Akça (2015) "a" grubuna dâhil olurken en düşük bakla sayısının ölçüldüğü Akçin 91 çeşidi son grubu "p" teşkil etmiştir (Çizelge 1). Kumar ve ark. (1981) 12-256 adet arasında değiştiğini ve bakla sayısına çevresel faktörlerin önemli ölçüde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Gençkan (1958) değişik tipteki nohutların farklı bakla sayısına sahip olduklarını, iri taneli nohutların daha az bakla oluşturduğunu bildirmiştir.

Dekara tane verinde yılların ortalamasında Akça (155.64 kg/da), Çağatay (141.57 kg/da), Zuhal (130.93 kg/da) ilk üç sırayı oluşturmuştur. Akçin 91 çeşidi ise 66.23 kg/da ile en düşük tane verimin ölçüldüğü çeşit olmuştur. Yıllar ayrı değerlendirildiğinde ise 2017 denemelerinde Akça çeşidinden elde edilen 249.76kg/da, Çağatay çeşidinden elde edilen 219.51 kg/da, Sezenbey çeşidinden elde edilen 206.98 cm'lik tane verimleri ilk sırada yer almıştır. En düşük tane verimi ile 37.55 kg/da ile İnci çeşidinin 2016 yılı sonuçlarında ortaya çıkmıştır. Yapılan LSD tesi sonuçlarında (2017) Akça çeşidi "a", Çağatay çeşidi "b", Sezen bey çeşidi "bc" gruplarına girerken, en düşük tane veriminin tespit edildiği İnci çeşidi son grup olan "k" grubunu oluşturmuştur (Çizelge 1) . Çalışmanın ikinci yılında gerçekleşen kuraklık verimi direk etkilemiş tane veriminde düşüşler yaşanmıştır. Çalışmanın ilk ve özellikle üçüncü yılında gerek yağış ve gerekse nem durumunun nohut tarımı için ideal seviyelerde olması yüksek tane verimlerinin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Tane verimini Önder ve Üçer (1999)'in 60.82-136.7, Türk ve ark.(1999) 120.5 -237.8 kg/da, Altınbaş ve Sepetoğlu (2001) 123.3- 221.5 olarak bildirmişlerdir.

100 tane verimine geldiğimizde yılların ortalaması olarak Sezenbey ve Azkan çeşitleri sırasıyla 41.49 g ve 41.17 g ile ilk sırada yer almışlardır. Çakır çeşidinden elde edilen 33.84 g'lık 100 tane ağırlığı ise çalışmamızdaki en düşük sonuç olmuştur. Yıllar münferit değerlendirildiğinde ise en yüksek 100 tane ağırlığı Azkan (44.57 g) ve Sezen bey (43.75 g) çeşitlerinden 2017 yılında belirlenmiştir. En düşük yüz tane ağırlıkları ise Çakır çeşidinin 2015 yılı (33.9 g) ve 2016 (33.9 g) yılı 100 tane ağırlıklarında tespit edilmiştir. LSD testi sonuçlarına göre ise Azkan ve Sezen bey (2017) çeşitleri "a" grubuna dahil olurken en düşük değerlerin tespit edildiği Çakır çeşidi son grup olan "m" grubuna girmiştir (Çizelge 1). Azkan ve ark. (1999)'nın 279.8–555.6 g, Altınbaş ve Sepetoğlu (2001)'nun 401-445 g, Kaçar ve ark. (2004)'nın 318-473.6, Öztaş ve ark. (2004)'nın 290-446.6 g olarak bildirdikleri 1000 tane ağırlıkları ile ilgili veriler çalışma sonuçlarımızla paralellik göstermektedir.

Çizelge 2. 2015,2016 ve 2017 Yılı Deneme Sonuçlarına Göre Nohut Çeşitlerinin Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler

	Çıkış Oranı	Çiçek. Gün.	Olgun Gün.	Antraknoz	İlk Bak. Yük.	Bitki Boyu	Bak. Sayısı	Tane Verim	100 Tane Ağ.
Çıkış Oranı			-0.357	0.0119	0.0154	-0.0235	0.0438	-0.2506	0.0129
Çiçek.Gün.			0.3385	0.55	0.7147**	0.8299**	0.3389	0.6383**	0.2749
Olgun Gün.				0.2177	0.3874	0.3381	0.0614	0.3605	0.0945
Antraknoz					0.3182	0.4291	0.1803	0.1631	-0.0696
İlk Bak. Yük.						0.8262	0.1848	0.5687	0.2629
Bitki Boyu							0.2454	0.6053	0.2486
Bak. Sayısı								0.183	-0.0708
Tane Verim									0.548
100 Tane Ağ.									

Çizelge 2' nin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere çiçeklenme gün sayısı ile antraknoz hastalığı (r= 0,55**) , ilk bakla yüksekliği (r= 0,7147**), bitki boyu (r= 0,8299**) ve tane verimi (r=

0,6383**) arasında % 1 hata seviyesinde önemli pozitif korelasyonlar belirlenmiştir.

Ayrıca ilk bakla yüksekliği ile bitki boyu arasında (r= 0,8262**) , bitki boyu ile tane verimi arasında (r= 0,6053**), 100 tane ağırlığı ile tane verimi arasında (r= 0,548**) yine % 1 hata seviyesinde önemli pozitif korelasyonlar tespit edilmiştir.

Sonuçlar

Bölge tarımı geçmişten bugüne gerek mevcut münavebe sistemi ve gerekse sosyo ekonomik olarak çok önemli bir yeri olan nohut tarımının son yıllarda önemi gittikçe artmıştır. Bölgede çeşit özelliğinde olmayan hastalıklara dayanıksız ve verim potansiyeli düşük popülasyon karakterindeki köylü çeşitlerinin yerine çalışmamıza konu olan enstitülerce ıslah edilmiş bu çeşitlerin ikamesi önemlidir.

Üç yıllık çalışmanın yürütüldüğü bölge ekolojisini temsil ettiğini düşündüğümüz bu çalışma sahasından elde ettiğimiz sonuçlar ışığında; tane verimi bakımından Akça, Çağatay, Zuhal , Azkan ve Gökçe çeşitleri üreticilere tavsiye edilebilir. Erkencilik açısından, Çakır ve, Çağatay, antraknoza dayanıklılık bakımından Azkan, Çağatay, Gökçe çeşitleri iyi sonuçlar vermiştir. Makinalı hasada uygunluk bakımından Azkan, Gökçe, Sezenbey, Akçin 91 ve İnci çeşitleri, tane iriliği bakımından ise Sezenbey,Azkan, Akça, Çağatay, Akçin 91 çeşitleri öne çıkmıştır.

Kaynaklar

Ağsakallı, A.1995. Farklı ekim sıklığı ve fosfor dozlarının bazı nohut genotiplerinde verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri. (Basılmamış) Doktora tezi, Atatürk Üniver. Fen Bilimleri Enstitüsü Erzurum.

Altınbaş,M.,Sepetoğlu, H. 2001. Yeni geliştirilen nohut hatlarının bornova koşullarında verim ve bazı tarımsal özellikleri üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg 38 (2-3):39-46.

Anonymous, 2017. TÜİK, Bitkisel Üretim İstatistikleri 2016 www.tuik.gov.tr.

Anonymous, 2015. FAO, FAO Statistical Pocketbook 2015.

Azkan N., Kaçar O, Doğangüzel, E., Sincik M., Çöplü N. 1999. Bursa Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Nohut Hat Ve Çeşitlerinde Verim Ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi. Türkiye 3.Tarla Bitkileri Kongresi 15-18 Kasım 1999. Cilt 3, 318-323.Adana.

Bakaoğlu, A., Ayçiçeği, M. 2002. Bingöl ekolojik koşullarında bazı nohut (cicer arietinum l.) çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. F. Ü. Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 17 (1), 107-113

Bayrak, H., M. Önder ve S. Gezgin, " Bor Uygulamasının Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinde Verim ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi ", S.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi, 19 (35) , 66-74 , 2005,

Biçer, B.T., Anlarsal A.E., 2004. Bazı nohut (Cicer arietinum L.) köy çeşitlerinde bitkisel ve tarımsal özelliklerin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.10 (4), 389-396.Ankara.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu,O., Gürbüz, F. 1987 Araştırma ve deneme metotları(istatiksel metotlar 2). Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1021, Ders Kitabı N. 295, Ankara

Eser, D., Geçit, H. H., Emeklier, H. Y., Kavuncu, O. 1989. Nohut gen materyalinin zenginleştirilmesi ve değerlendirilmesi. TUBİTAK Tarım Ve Ormancılık Dergisi. Cilt 13(2):246-254, Ankara.

Gençkan, S. 1958. Türkiye'nin önemli nohut çeşitlerinin başlıca vasıfları üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1

Kaçar, O., Çakmak, F., Çöplü.N., Azkan. F. 2004. Bursa Koşullarında Bazı Nohut Çeşit Ve Hatlarında (Cicer arietinum L) Bakteri Aşılama Ve Değişik Azot Dozlarının Verim Ve Verim Unsurları Üzerine Etkisinin Belirlenmesi Uludag Üniv.Zir.Fak.Derg, 18(2): 123-135.

Kumar, J., Bahı, P. N., Mehra, R. B., Raju, D. B. 1981. Variability in chickpea CRISAT International Chickpea Newsletter. No.5:3-4.

Önder, M., Üçer, F.B., .1999. Konya ekolojik şartlarında bazı nohut çeşitlerinin ikinci ürün olarak yetiştirilmesi.Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi , Sayı 13 (18) :1-8.Konya.

Öztaş, E., , Bucak, B., AL, V., Kahraman, A. 2004. Farklı nohut (Cicer arietinum L.) çeşitlerinin harran ovası koşullarında kışa dayanıklılık, verim ve diğer özelliklerinin belirlenmesi HR.Ü.Z.F.Dergisi, 2007, 11 (3/4):81- 85

Pundir, R.P.S., Rajagophan, C.K. 1988 . Collection of chickpea germplazm in timil nadu . İndia Plant Breeding Abstracts, (58): 391

Saxena, N.P., Kapoor, S.N., Bist, B.S. 1983. Emergence of chickpea seedlings of sub-optimal moisture intrenational chickpea newsletter , 9 : 12-4

Singh, K.B., Bejiga, G, Malhotra, R.S.1990. Associations of some characterswith seed yield in chickpea collection. euphytica, 49, 83-88.

Türk, Z., Çiftçi V., Atikyılmaz N., 1999. Güneydoğu Anadolu Koşullarında Verimli Nohut Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, 1. GAP Kongresi 26-28 Mayıs, 1999, 2. Cilt 783-788 , Şanlıurfa

Yürür N., Karasu,.A. 1997 . Ekim zamanının nohut (Cicer arietinum L.)'un bazı agronomik özelliklerine etkisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. (1995) 11:95-107.Bursa

Investigation of Different Location and Sowing Dates Effects on Agromorphological Characteristics of Cowpea

Leyla İDİKUT[1*], Gülay ZULKADİR[1], Cumali POLAT[1], Songül ÇİFTÇİ[1], Ayşe Betül ÖNEM[1]

[1]Kahramanmaras Sutcu Imam Unıversity, Faculty of Agriculture, Kahramanmaras-TURKEY
*Corresponding author: leylaidikut@gmail.com

Abstract

The research was carried out between April and November 2015 in Kahramanmaraş and Şanlıurfa conditions using different seven sowing dates (on 20 April, 5 May, 20 May, 5 June, 20 June, 5 July, 20 July). The trial was set up with four replications, according to the trial design of random blocks. The number of flowering days, the number of ripening days, plant height, number of branches of per plant, first pod height, weight of grains per plant, grain yield of Simal cowpea cultivar (*Vigna Sinensis L.*) were investigated. It was founded that the locations, sowing dates and locations x sowing dates intrections had significant effects on the number of flowering days, the number of ripening days, plant height,weight of grains per plant and grain yield. It was determined that the number of branches per plant differed in terms of location and sowing dates and the first pod height was different according to planting dates, location x sowing dates interactions. The number of flowering days, the number of ripening days, plant height, number of branches of per plant, first pod height, weight of grains per plant and grain yield of Simal cowpea cultivar were showed range from 32 to72 days, from 74 to 157 days, from 28 to 176 cm, from 6 to10 unit, from 19 to 33 cm, from 3 to 24 g and from 53 to 412 kg da^{-1} respectively. It was determined that cowpea was too much influenced by the surrounding conditions.

Key Words*:* Cowpea, location, sowing dates, Agromorphological Characteristics

Farklı Yer Ve Ekim Zamanlarının Börülce Bitkisini Agromorfolojik Özelliklere Etkisinin Araştırılması

Özet

Araştırma, Şimal börülce çeşidi kullanılarak, yedi (20 Nisan, 5 Mayıs, 20 Mayıs, 5 Haziran, 20 Haziran, 5 Temmuz, 20 Temmuz) farklı ekim zamanı uygulanarak Kahramanmaraş ve Şanlıurfa koşullarında, 2015 Nisan – Kasım ayları arasında yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü kurulmuştur. Şimal börülce (*Vigna sinensis* L.) çeşidinin çiçeklenme gün sayısı, olgunlaşma gün süresi, bitki boyu, dal sayısı, ilk bakla yüksekliği, bitki başına tane ağırlığı ve dekara tane verimi özellikleri incelenmiştir. Lokasyonlar, ekim zamanları, lokasyanxekim zamanı interaksiyonlarının börülce çeşidinin çiçeklenme gün sayısı, olgunlaşma gün süresi, bitki boyu, bitkide dal sayısı, bitki başına tane ağırlığı ve dekara tane verim değerleri üzerinde önemli etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Dal sayısı lokasyon ve ekim zamanları yönünden farklılık gösterdiği, ilk bakla yüksekliği ekim zamanları, lokasyonxekim zamanları interaksiyonu yönünden farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan börülce çeşidinin lokasyonlara ve ekim zamanlarına göre çiçeklenme gün sayısı 32-72 gün, olgunlaşma gün süresi 74-157 gün, bitki boyu 28-176 cm, dal sayısı 6-10 adet, ilk bakla yüksekliği 19-33 cm, bitki başına tane ağırlığının 3-24 g ve dekara tane verim 53-412 kg da^{-1} değerleri arasındaki değiştiği görülmüştür. Börülcenin çevresel şartlardan çok fazla etkilendiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Börülce, lokasyon, ekim zamanları, agromorfolojik karakterler

Giriş

Börülce, baklağil familyası içinde yeşil ve kuru tane olarak insan gıdası, hayvan yemi, toprağı iyileştirici, toprak azotunu artıran, silaj yemi olarak kullanılan bir bitkidir (Akçin,1988). Ekim nöbetinde yer alması gereken ve derin kökleriyle toprağı rahatlatan önemli bitkilerden biridir. Baklagiller azot fiske eden bakteriler sayesinde fakir topraklarda yetiştirilmekte ve kendinden sonraki bitki için iyi bir ön bitki

olmaktadır (İdikut ve ark. 2011). TÜİK istatistiki verilerine göre 2017 yılında Türkiye'de 14.129 dekarlık tarımsal arazide börülce (kuru) ekimi yapılmış olup; verim 107 kg/da ve 1.511 ton ürün elde edilmiştir (Anonim, 2018).

Börülce toprak verimliliği açısından da çok fonksiyonel bir bitkidir. Kalıtsal olarak kurağa dayanıklı oluşu, sulanamayan, düzensiz yağış alan, verimsiz ve kumlu topraklarda bile başarıyla yetiştirilebilir. Ülkemizde insan beslenmesi bakımından börülcenin önemi tam olarak bilinmemektedir. Ülkemizde börülce ekim alanının az olmasından dolayı bu bitkinin insan gıdası olarak pek fazla tanınmaması birim alandan kaldırılan ürünün düşük oluşu, yurt içi börülce talebinin azlığı nedeniyle birim fiyatının düşmesi köylünün bu bitkinin kültüründen vazgeçerek daha karlı bitkilere yönelmesi olarak açıklanmaktadır (Sepetoğlu 1992).

Börülce bitkisi ile aynı dönem yetiştirilen bitkilere göre daha az sulamaya gereksinim duyması, toprağa azot bağlayarak toprağın zenginleşmesini sağlaması nedeniyle, her bölgede koşullarında uyumunun araştırılarak bitki çeşitlendirilmesi açısından önem teşkil etmektedir. Bu nedenle bu araştırmada Şimal börülce çeşidinin Kahramanmaraş ve Şanlıurfa yöresinde ekim nöbetinde yer alması gerekliliği düşünülerek 7 farklı ekim zamanı kullanılarak bitkinin agromorfoloik özellikleri incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Deneme, Kahramanmaraş ve Şanlıurfa arazi koşullarında yürütülmüştür. Araştırma da ticari üretimi yapılan yerli tür Şimal börülce (*Vigna sinensis L.*) çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre, iki farklı lokasyonda (Lokasyon1: Kahramanmaraş, Lokasyon2: Şanlıurfa) 7 farklı ekim zamanı (20 Nisan, 5 Mayıs, 20 Mayıs, 5 Haziran, 20 Haziran, 5 Temmuz ve 20 Temmuz) ve dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme parsellerinde sıra arası 70 cm, sıra üzeri 10 cm ve uzunluk 5 metre olmak üzere, dört sıradan oluşturulmuştur. Dekara net 4 kg fosfor düşecek şekilde %18-46 taban gübresi ekim sırasında ve üst gübre olarak 3 kg/da saf azot uygulanmıştır.

Deneme yeri ekimden önce sırasıyla kültivatör ve rototiller ile işlenmiş ve deneme alanında toprak tesviyesini sağlamak için toprağa tapan çekilerek toprak ekime hazır hale getirilmiştir. Ekim derinliği 4-5 olarak ayarlanmıştır.

Kahramanmaraş yöresinde Akdeniz iklimi sahip olduğu için, Şanlıurfa yöresi de karasal iklime sahip olduğu için, günlük ve yıllık sıcaklık farkları oluşmuştur. Denemenin yürütüldüğü dönem bazı iklim verileri Çizelge1'de verilmiştir. Kahramanmaraş ve Şanlıurfa ekolojik iklim koşullarında yapılan deneme tarlasına ait toprak analiz sonuçları Çizelge2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemenin yürütüldüğü Kahramanmaraş (Lokasyon1) ve Şanlıurfa (Lokasyon 2) illerine ait bazı iklim değerleri.

Aylar	Yıllar	Lokasyonlar	Minimum Sıcaklık (^{0}C)	Maksimum Sıcaklık (^{0}C)	Toplam Yağış (kg/m)	Nisbi Nem (%)
Nisan	**2015**	Lokasyon 1	5.7	28.0	63.0	57.0
		Lokasyon 2	4.7	29.9	24.3	49.7
Mayıs	**2015**	Lokasyon 1	11.0	35.0	64.0	48.0
		Lokasyon 2	11.8	36.9	10.3	38.0
Haziran	**2015**	Lokasyon 1	15.0	36.0	1.0	48.0
		Lokasyon 2	16.7	38.4	0.7	35.3
Temmuz	**2015**	Lokasyon 1	19.0	45.0	0.0	42.0
		Lokasyon 2	21.4	42.8	0.2	26.5
Ağustos	**2015**	Lokasyon 1	18.0	42.0	3.9	42.0
		Lokasyon 2	22.1	43.1	0.0	37.4
Eylül	**2015**	Lokasyon 1	18.0	40.0	0.0	38.0
		Lokasyon 2	18.7	40.4	0.0	30.5
Ekim	**2015**	Lokasyon 1	11.6	31.9	35.0	54.2
		Lokasyon 2	12.7	33.0	58.8	50.5

(Anonim, 2015a ; 2015b)

Çizelge 2. Börülce bitkisinin ekimden önce alınan toprak örneğine ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellikler	**Değerler ve Yorumlar**			
	Lokasyon 1	**Lokasyon1'in Yorumu**	**Lokasyon 2**	**Lokasyon2'nin Yorumu**
Saturasyon(Su ile Doygunluk)%	58	Killi-Tınlı	56.1	Killi-Tınlı
pH	7.76	Hafif Alkali	7.78	Hafif Alkali
Toprak Tuz (%)	0.32	Hafif Tuzlu	0.91	Çok Fazla Tuzlu
Kireç %	24.48	Fazla Kireçli	17.31	Fazla Kireçli
Organik Madde %	2.28	Orta	2.50	Orta
Yarayışlı fosfor (P_2O_5) kg/da	3.2	Düşük	3.73	Düşük
Yarayışlı Potasyum (K_2O) kg/da	98.64	Yüksek	119.72	Yüksek

(Anonim, 2015 c)

Her ekim de parsellerdeki bitkilerin gelişme ve yabancı ot durumuna göre bütün ekimler ikişer kez çapa ve ot alma işlemi yapılmıştır. Bitkiler tam olgunlaştığında parsellerin kenarlardan birer sıra kenar tesiri bırakıldıktan sonra kalan bitkiler ekim zamanlarına bağlı olarak olgunlaşma durumlarına göre elle hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkiler elle harmanlanmıştır.

Araştırmada Şimal börülce (*Vigna sinensis L.*) çeşidinde iki farklı lokasyonda çiçeklenme gün sayısı (gün), olgunlaşma gün sayısı (gün), bitki boyu (cm), dal sayısı(adet/bitki), ilk bakla yüksekliği(cm), bitki başına tane ağırlığı (g/bitki) ve dekara tane verimi (kg/da) gibi tarımsal karakterler incelenmiştir. Elde edilen veriler SAS paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan testi kullanılmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü dönemde Kahramanmaraş ilinde toplam 166.9 mm yağış düşerken Şanlıurfa ilinde ise 94.3 mm yağış düştüğü kaydedilmiştir. Bu nedenle Şanlıurfa ilinde börülce bitkisi daha sık sulanmıştır. Kahramanmaraş ilinde Nisan alındaki minimum ve Temmuz ayındaki maksimum sıcaklık ortalamaları Şanlıurfa ilindekinden yüksek olduğu, fakat diğer aylarda minimum ve maksimum sıcaklık ortalamaları Şanlıurfa ilindeki daha yüksek olduğu Çizelge 1'de görülmektedir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Kahramanmaraş ve Şanlıurfa ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada; Şimal börülce çeşidinde, yedi farklı ekim zamanı (20 Nisan, 5 Mayıs, 20 Mayıs, 5 Haziran, 20 Haziran, 5 Temmuz, 20 Ağustos) uygulanarak incelenen özelliklerden; çiçeklenme gün sayısı (gün), olgunlaşma gün süresi(gün), bitki boyu (cm), bitkide dal sayısı (adet), ilk bakla yüksekliği(cm), bitki başına tane ağırlığı (g) ve dekara tane verim (kg/da) tarımsal özelliklerine ait ortalama değerler Çizelge3 ve Çizelge4'de gösterilmiştir.

Çizelge 3. Şimal börülce çeşidinin farklı ekim zamanları ve farklı yerlere göre incelenen özelliklere ait ortalamalar

	Lokasyon	**1.Ekim**	**2. Ekim**	**3. Ekim**	**4. Ekim**	**5. Ekim**	**6. Ekim**	**7. Ekim**	**Ort.**
Çiçeklenme Gün Sayısı	Lokasyon1	40.00	35.00	35.03	37.00	36.03	32.03	35.03	35.73
	Lokasyon2	43.03	43.23	44.00	59.05	72.00	63.10	60.78	55.02
	Ortalama	41.51	39.11	39.51	48.03	54.01	47.56	47.90	45.38
İlk Bakla Yüksekliği	Lokasyon1	25.13	21.90	28.28	27.50	29.73	26.57	24.13	26.18
	Lokasyon2	33.33	29.70	33.70	23.55	20.93	21.13	19.75	26.01
	Ortalama	29.23	25.80	30.99	25.53	25.33	23.85	21.94	26.10
Bitki Boyu	Lokasyon1	162.65	127.40	176.18	166.93	142.50	126.33	110.40	144.63
	Lokasyon2	36.65	38.10	33.63	34.88	29.88	27.60	28.15	32.70
	Ortalama	99.65	82.75	104.90	100.90	86.19	76.97	69.28	88.66
Dal Sayısı	Lokasyon1	10.08	10.43	9.35	9.05	7.83	6.53	7.97	8.75
	Lokasyon2	10.55	9.28	9.33	8.25	6.35	6.13	6.25	8.02
	Ortalama	10.31	9.85	9.34	8.65	7.09	6.33	7.11	8.38

Çiçeklenme Gün Sayısı (Gün)

Şimal börülce çeşidinin lokasyonlar, ekim zamanları, lokasyonxekim zamanı interaksiyonlarının çiçeklenme gün sayısı üzerinde istatistiki olarak önemli bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Farklı ekim zamanlarına göre çiçeklenme gün sayısı değerleri 39.11 – 54.01 gün arasında değiştiği gözlenmiştir. Ekim zamanı lokasyon interaksiyonunda en uzun çiçeklenme gün sayısı 72 gün ile lokasyon2'de (Şanlıurfa) 5.ekim (20 Haziran) zamanında, en kısa çiçeklenme gün sayısı ise 32.03 gün ile lokasyon1'de (Kahramanmaraş) 6. ekim (5 Temmuz) zamanında görülmüştür (Çizelge3). Çiçeklenme gün süresi ikinci lokasyonda 4. ekim zamanından (5 Haziran) sonra uzadığı görülmüştür. İkinci lokasyonda ortalama sıcaklık Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında ortalama sıcaklığın arttığı, nisbi nemin düştüğü kaydedilmiştir (Çizelge1). Bu durum sıcaklıkların yüksek nemin düşük olması ve börülcenin sıcaklığa tepkisinden kaynaklanmıştır.

İdikut ve arkadaşları (2015), çiçeklenme gün süresinin 50-78.33 gün arasında olduğunu belirtmiştir. Bu bulgular bizim bulgularımızı kısmen desteklemektedir. Bununla birlikte Kır ve ark. (2015) yapmış olduğu çalışmalarında çiçeklenme süresini 61-92 gün arasında deiştiğini bildirmişlerdir. Gülümser ve ark. (1989), börülce çeşidinin Samsun ekolojik şartlarında çiçeklenme süresini 66-73 gün olarak tespit etmişlerdir. Akdağ ve ark. (1998), Tokat yöresinde börülce bitkisinde farklı ekim zamanları kullanarak çiçeklenme gün süresinin 48.39 ile 51.28 gün arasında deiştiğini tesit etmiştir. Bu durum börülce bitkisinde çiçeklenme gün sayısının çeşide ve çevreye göre değiştiğini ifade etmektedir.

İlk Bakla Yüksekliği (cm)

Lokasyonlar, ekim zamanları, lokasyon x ekim zamanı interaksiyonlarının ilk bakla yüksekliği değeri üzerinde istatistiki olarak önemli bir etkiye sahip olmadığı kaydedilmiştir. Farklı ekim zamanlarına göre ilk bakla yüksekliği değerleri 21.94 – 30.99 cm arasında değiştiği elde edilmiştir. Ekim zamanı interaksiyon lokasyonunda en uzun ilk bakla yüksekliği 3. ekim (20 Mayıs) zamanında lokasyon2 'de (Şanlıurfa) 33.70 cm olup, en kısa ilk bakla yüksekliği 7. ekim (20 Ağustos) zamanında lokasyon2'de (Şanlıurfa) 19.75 cm olduğu belirlenmiştir (Çizelge3). Bakla yükseklikleri ekim zamanları ve lokasyonlara göre farklılık göstermiştir. İlk bakla yüksekliği 1. lokasyonda 4. Ekim zamanına kadar 2. lokasyondan daha düşük değere sahip olurken, 4. ekim zamanından 7. ekim zamanına kadar 2. Lokasyondan daha yüksek değere sahip olduğu kaydedilmiştir. Buradaki farklılık çiçeklenme gün süresinde olduğu gibi iklim faktörlerinden kaynaklanmaktadır.

Daha önce yapılan çalışmalardanilk bakla yüksekliğini, Beycioğlu (2016), 31.77 ile 16.70 cm arasında, Peksen ve Artık (2004), 26.33 ile 43.83 cm arasında, Peksen (2007), 21.10 ile 30.80 cm arasında, Başaran ve ark. (2011), 36.5 ile 63.2 cm arasında değişebileceğini tesit etmişlerdir.

Bitki Boyu (cm)

Börülce çeşidinin lokasyon, ekim zamanları, lokasyon x ekim zamanı interaksiyonlarının bitki boyu yönünden istatistiki olarak önemli etkiye sahip olduğu elde edilmiştir. Farklı ekim zamanlarına göre bitki boyu 104.90 – 69.28 cm arasında değiştiği kaydedilmiştir. Ekim zamanı lokasyon interaksiyonunda en yüksek bitki boyu 3. ekim (20 Mayıs) zamanında Lokasyon1'de (Kahramanmaraş) 176.18 cm, en düşük bitki boyu 6. ekim (5 Temmuz) zamanında Lokasyon2 'de (Şanlıurfa) 27.60 cm olduğu belirlenmiştir (Çizelge3). Kahramanmaraş koşullarında bitki boyu Şanlıurfa koşullarına göre yüksek çıkmıştır. 2. Lokasyonda kullanılan toprağın çok tuzlu olması bitkinin gelişmesine olumsuz etkşide bulunmuştur (Çizelge 2). Bu nedenle bitki boyu 1. Lokasyondaki bitkilerden çok daha kısa olmuştur. Buradan börülce bitkisinin iklim ve toprak koşullarından çok fazla etkilendiği anlaşılmaktadır.

Daha önce yapılmış çalışmalarda İdikut ve ark. (2015), börülce çeşidinin bitki boyu yönünden istatistiki olarak önemli olduğunu ve en düşük bitki boyunu 10 cm sıra üzeri mesafede 58.93 cm, en yüksek bitki boyunu 10 cm sıra üzeri mesafede 118. 26 cm olarak tespit etmişlerdir. Beycioğlu (2016), börülce bitkisinde bitki boyunun 90.45 cm ile 57.40 cm arasında

değiştiğini kaydetmiştir. Kır ve ark. (2015) börülce bitkisinin bitki boyu bakımından geniş varyasyon içerdiğini ve bitki boylarının 65 -350 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Daha önceki araştırıcıların elde ettiği bulgulardan da görüldüğü gibi börülcenin bitki boyunun lokasyonlara göre farklılık göstermektedir.

Dal Sayısı (adet)

Çalışmada, börülce çeşidinin lokasyon, ekim zamanları, lokasyon x ekim zamanı interaksiyonlarının bitkideki dal sayısı üzerinde istatistiki olarak önemli etkiye sahip olduğu Çizelge3'de gösterilmiştir. Farklı ekim zamanlarına göre dal sayısı değerleri 10.31 – 6.33 adet arasında değiştiği görülmüştür. Ekim zamanı lokasyon interaksiyonunda en yüksek dal sayısı 10.55 adet ile Lokasyon 2 'de (Şanlıurfa) 1. ekim (20 Nisan) zamanında, bitkide en düşük dal sayısı 6.13 adet ile lokasyon 2 de (Şanlıurfa) 6. ekim (5 Temmuz) zamanında kaydedilmiştir. Her iki lokasyonda dal sayısının çiçeklenme döneminin en sıcak dönemlere geldiği zamanlarda azaldığı görülmüştür.

Beycioğlu (2016), yamış olduğu çalışmada dal sayısını 13.15 – 9.05 adet arasında değiştiğini bildirmiştir. Ünlü ve ark. (2015), börülce çeşidinde farklı ekim zamanları uygulayarak yaptıkları denemede dal sayısının 9.6 ile 8.8 adet arasında değiştiğini bildirerek bizim bulgularımızı kısmen desteklemektedir.

Çizelge 4. Şimal börülce çeşidinin farklı ekim zamanları ve farklı yerlere göre incelenen özelliklere ait ortalamalar

	Lokasyon	**1. Ekim**	**2. Ekim**	**3. Ekim**	**4. Ekim**	**5. Ekim**	**6. Ekim**	**7. Ekim**	**Ort.**
Olgunlaşma Gün Süresi	Lokasyon1 *	145.85	157.00	144.00	149.00	132.00	141.00	133.00	143.12
	Lokasyon2	77.15	82.15	74.03	114.15	114.15	99.15	97.15	77.68
	Ortalama	111.50	119.58	109.01	131.58	123.08	120.08	115.08	118.56
Bitki Başına Tane Ağırlığı	Lokasyon1	24.02	19.16	15.16	19.57	10.05	10.20	8.17	15.19
	Lokasyon2	14.25	7.63	5.63	7.63	8.25	7.25	3.75	7.913
	Ortalama	19.13	13.39	10.39	13.16	9.15	8.72	5.96	11.41
Dekara Tane Verimi	Lokasyon1 *	412.18	330.67	201.40	229.08	147.87	123.70	142.60	226.79
	Lokasyon2	226.50	108.75	82.00	108.75	117.50	103.50	53.00	114.3
	Ortalama	319.34	219.71	141.70	168.91	132.68	113.60	97.80	170.54

* (İdikut ve ark., 2016)

Olgunlaşma Gün Süresi (gün)

Çalışmada Şimal börülce çeşidinin lokasyonlar, ekim zamanları, lokasyon x ekim zamanı interaksiyonlarının olgunlaşma gün süresi üzerinde istatistiki olarak önemli bir etkiye sahip olduğu kaydedilmiştir. Olgunlaşma gün süresinin farklı ekim zamanlarına göre değeri 109.01 – 131.58 gün arasında değiştiği kaydedilmiştir. Ekim zamanı x lokasyon interaksiyonunda en yüksek olgunlaşma gün süresi 157 gün ile 2. ekim (5 Mayıs) zamanında Lokasyon1'de (Kahramanmaraş), en düşük olgunlaşma gün süresi 74.03 gün ile 3. ekim (20 Mayıs) zamanında lokasyon2'de (Şanlıurfa) tespit edilmiştir (Çizelge4). Olgunlaşma gün süresi Lokasyon1'de daha uzun olmuştur. Lokasyon1'in hava sıcaklığı Lokasyon2'den daha düşük nem ise yüksek olduğu için daha uzun sürede olgunlaşma olmuştur. Lokasyon 1'de olgunlaşma süresinin daha stabil olduğu, lokasyon2'de ise daha fazla değişkenlik gösterdiği kaydedilmiştir. Çiçeklenme süresinde görüldüğü gibi iklimsel tepki burada da tespit edilmiştir. Bu durum bitkinin hava koşullarına tepkisini göstermesi olarak yorumlanır.

Sert (2011), Hatay ili ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada, börülce bitkisinin olgunlaşma süresini 118.08 – 116.19 arasında değiştiğini bildirmiştir. Gülümser ve ark. (1989), yaptıkları çalışmada kullanılan börülce çeşitlerinin olgunlaşma güresini 127 – 152 gün arasında değiştiğini kaydetmişlerdir.

Bitki Başına Tane Ağırlığı (g)

Farklı yer ve ekim zamanının Şimal börülce çeşidinde bitki başına tane ağırlığına etkisi, lokasyonlar, ekim zamanları, lokasyon x ekim zamanı interaksiyonlarına göre farklılık göstermiştir. Farklı ekim zamanlarına göre bitki başına tane ağırlığı değerleri 5.96 – 19.13 g

arasında değiştiği kaydedilmiştir. Ekim zamanı x lokasyon interaksiyonunda en yüksek bitki başına tane ağırlığı, lokasyon1'de (Şanlıurfa) 1. ekim (20 Nisan) zamanında 24.02 g olarak bulunmuştur. En düşük bitki başına tane ağırlığı 3.75 g ile 7. ekim (20 Ağustos) zamanında Lokasyon2'de tespit edilmiştir. Bitki başına tane ağırlığı ekim zamanlarının gecikmesiyle azalmıştır. Ekim zamanlarındaki gecikmeye bağlı olarak lokasyon1'de doğrusal bir azalış gerçekleşirken, Lokasyon2'de ise bu doğrusallık görülmemiştir (Çizelge 4).

Peksen ve Artık (2004), Samsun ekolojik koşıllarındaki yapmış oldukları çalışmada, börülce bitkisinin bitkideki tohum ağırlığını 5.52-10.70 g arasında değer aldığını kaydetmişlerdir.

Dekara Tane Verimi

Şimal börülce çeşidi, lokasyonlar, ekim zamanları, lokasyon x ekim zamanları interaksiyonlarına göre dekara tane verimi yönünden istatistiki olarak önemli farklılık göstermiştir. Farklı ekim zamanlarına göre dekara tane verimi 97.80 - 319.34 kg/da arasında değiştiği kaydedilmiştir. Ekim zamanı x lokasyon interaksiyonunda en yüksek dekara tane verimi 412.18 kg/da ile 1. ekim (20 Nisan) zamanında lokasyon1'de (Şanlıurfa) elde edildiği, en düşük dekara tane veriminin ise 53.00 kg/da ile 7. ekim (20 Ağustos) zamanında Lokasyon2'de (Şanlıurfa) elde edildiği tespit edilmiştir. Her iki lokasyonda da 1. ve 2. ekim zamanlarında tane veriminin diğer ekim zamanlarından daha yüksek verime sahip olduğu tespit edilmiştir. Tüm ekim zamanlarında 1. Lokasyonda tane verimi 2. Lokasyondan yüksek olmuştur. Bu durumun börülcenin; çevresel, iklimsel ve toprak özelliklerine karşı tepkisinin bir sonucu olabileceği düşünülmektedir (Çizelge 4).

Daha önceden yapılan çalışmalarda tane verimi Alan ve ark. (2012), 143 – 349 kg/da olarak, Nadeem ve ark. (2004), en yüksek tane verimini 246.2 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Ünlü ve ark. (2005), en yüksek tane verimini sulu koşullarda 213 kg/da olarak belirlemiştir. El Naim ve ark. (2010), Sudan ekolojik şartlarında börülce çeşitlerinde tane verimlerinin 84 – 114 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir.

Sonuçlar

Şimal börülce çeşidinin incelenen özelliklerinde ilk bakla yüksekliği hariç diğer özellikler bölgelere göre farklılık gösterdiği kaydedilmiştir. Kahramanmaraş ilinde, olgunlaşma gün süresi, bitki boyu, bitkide dal sayısı, bitki başına tane ağırlığı ve dekara tane verim değerleri, Şanlıurfa ilinde elde edilen değerlerden daha yüksek olduğu kaydedilmiştir. Ekim zamanları börülce çeşidinin incelenen özellikler üzerinde önemli etkide bulunmuştur. Buradan börülce bitkisinin çevre koşullarına hassasiyet gösterildiği belirlenmiştir. Her iki bölgede farklı zamanlarda ekimin yapılabileceği ama ekim zamanı geciktikçe verimin azalacağı dikkate alınması gerekliliği vurgulanmıştır.

Kaynaklar

Akçin A. 1988. Yemeklik Tane Baklagiller Selçuk Üniv. Zir. Fak. Yayın No: 8, 41- 189 Konya.

Akdag C., Gül K., Düzdemir O. 1998. Börülcenin (*Vigna sinensis* (L.)ENDL) Tokat-Kazova Şartlarına Adaptasyonu ve Uygun Ekim Zamanının Belirlenmesi. Gazi Osman Pasa Üniv. Zir. Fak. Der. 343-357.

Alan Ö., Geren H., 2012. Bezelye'de (*Pisum sativum* L.) Farklı Ekim Zamanlarının Tane Verimi ve Diğer Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 49(2):127-134.

Anonim,2018.https://biruni.tuik.gov.tr.Tarih:29.03.2018.

Anonim, 2015 a.Kahramanmaraş, Meteoroloji Genel İl Müdürlüğü.

Anonim, 2015 b.Şanlıurfa, Meteoroloji Genel İl Müdürlüğü.

Anonim, 2015 c. Kahramanmaraş Sütçü İmam Ünversitesinin Araştırma Enstitüsü Laboratuarında yapılmıştır.

Basaran U., Ayan I., Acar Z., Mut H., Asci O. 2011. Seed Yield and Agronomic Parameters of Cowpea (*Vigna unguiculata* L.) Genotypes Grown in the Black Sea Region of Turkey. African Journal of Biotechnology Vol. 10(62), pp. 13461-13464.

Beycioğlu,T.,2016. Kahramanmaraş Koşullarında Börülce (Vigna Unguiculata (L.) Walp) Bitkisine Uygulanan Farklı Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafelerin Verim Unsurlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş,57s.

El Naim A.M., Hagelsheep A.M., Abdelmuhsin M.S. and Abdalla A.E. 2010. Effect of intra-row Spacing on Growth and Yield of three Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) Varieties Under Rainfed. Res J Agric Bio Sci, 6(5): 623-629.

Gülümser A., Tosun F., Bozoğlu H., 1989. Samsun Ekolojik Şartlarında Börülce Yetiştirilmesi

Üzerinde Bir Araştırma. O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 4, No: 1-2, 49-65s, Samsun.

İdikut L. Beycioğlu T. Zulkadir G. ve Çölkesen M. 2015. İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Yerel Börülce Genotiplerinde Bitki Sıklığının Araştırılması, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 8 (2): 62-67.

Idikut, L., S.N. Kara, 2011. The Effects Of Previous Plants And Nitrogen Rates On Second Crop Corn. *Turkish Journal of Field Crops, 2011, 16(2): 239-244*

İdikut, L., Zulkadir, G., Çölkesen, M., Yüce, İlker, Kekilli, Ö., Özel, M.R. 2016. Determination of Optimum Planting Time of Cowpea. Journal of Agricultural Faculty of Uludag University. 30:413-416.

Kır.A., Tan.A., Ay.N., Korkmaz. N., Gündüz.M., 2015. Ege ve Akdeniz Bölgesi (Vigna unguiculata (L.) Walp). Yeral Çeşitlerinin Agro-Morfolojik Karakterizasyonu. Anadolu, J. Of AARI. 25(2) 2015,1-3.

Nadeem M.A., Ali A., Sohail R. and Maqbool M., 2004. Effect different planting on growth, yield and quality of grain legumes. Pak. J Life Soc Sci, 132-135.

Peksen E., Artık C. 2004. Comprasion of Some Cowpea (*Vigna unguicalata* L. Walp.) Genotypes From Turkey for Seed Yield and Yield Related Characters. Journal Agronomy 3(2): 137-140.

Peksen E. 2007. Yield Performance Of Cowpea (*Vigna unguicalata* L. Walp.) Cultivars Under Rainfed and Irrigated Conditions. International Journal of Agricultural Research 2(4): 391-396.

Sepetoğlu, H. 1992. Yemeklik dane baklagiller, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notları No:24, İzmir.

Sert H., Hatay İli Ekolojik Şartlarında Börülce (*Vigna sinensis* (L.) Savi) Çeşitlerinin Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özellikleri Üzerine Farklı Bitki Sıklıklarının Etkileri, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 45s Konya 2011.

Ünlü, H. Ve H. Padem. 2005. Börülce [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarında Sulu ve Kurak Koşullarda Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 9 (3): 83-91.

Effect of Ethephon on Some Quality Characteristics of Wheat Plant (*Triticum durum*)

Arzu MUTLU[1], Abdullah ÖKTEM[2*]

[1]Harran University, Akçakale Vocational High School, Şanlıurfa
[2]Harran University, Agriculture Faculty, Field Crops Department, Şanlıurfa, Şanlıurfa
*Corresponding author: aoktem@harran.edu.tr

Abstract

This study was carried out in additional irrigated conditions in the Harran Plain during the 2008-2009 and 2009-2010 growing seasons. This study aimed to determine the effects of different doses of ethephon applications on quality characteristics of some durum wheat cultivars. Aydın-93 and Alibaba durum wheat varieties were used as crop material in the study. In the trial, nine ethephon doses (0, 240 g ha^{-1}, 360 g ha^{-1}, 480 g ha^{-1}, 600 g ha^{-1}, 720 g ha^{-1}, 840 g ha^{-1}, 960 g ha^{-1}, 1080 g ha^{-1}) were applied. According to the combined analysis results of two years; protein content, sedimentation and gluten amount increased with parallel increasing doses of ethephon in wheat varieties. The highest protein ratio was obtained from 720 g h^{-1}ethephon application in both Aydın-93 and Alibaba varieties. But no statistical differences were observed among 840 and 960 g h^{-1}ethephon applications. Sedimentation value increased from control application (14.75 ml) to 840 g h^{-1}ethephon application (28.25 ml) in Aydın-93 cultivar. In Alibaba wheat variety, sedimentation value increased from 16.25 ml (control) to 27.50 ml (840 g h^{-1}ethephon). The highest sedimentation value was obtained in 840 g h^{-1}ethephon application in Aydın-93 and Alibaba varieties. The gluten amount was 29.39% in the control application but the highest gluten amount was seen at 720 g h^{-1}ethephon application (46.675%) in Aydın-93 variety. Gluten amount of Alibaba wheat variety was 31.613% in control application. But an increase was seen at 840 g h^{-1}ethephon application and gluten amount increased to 55.037%.

Key Words: Ethephon; Wheat; Protein; Gluten; Sedimentation

Etephonun Buğday Bitkisinin Bazı Kalite Karakterleri Üzerine Etkisi

Özet

Bu çalışma 2008-2009 ve 2009-2010 yılları arasında Harran Ovası'nda ek sulanan koşullarda gerçekleştirilmiştir. Çalışmada farklı dozlarda etephon uygulamalarının bazı makarnalık buğday çeşitlerinin kalite karakterleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada bitki materyali olarak Aydın-93 ve Alibaba çeşitleri kullanılmıştır. Denemede, dokuz ethephon dozu (0, 240 g h-1, 360 g h-1, 480 g h-1, 600 g h-1, 720 g h-1, 840 g h-1, 960 g h-1, 1080 g h-1) uygulanmıştır. İki yıllık birleşik analiz sonuçlarına göre; makarnalık buğday çeşitlerinde ethephon dozlarının artmasına paralel olarak tanede protein içeriği, sedimentasyon ve gluten miktarı değerleri de artmıştır. En yüksek protein oranı, Aydın-93 ve Alibaba çeşitlerinde 720 g h-1ethephon uygulamalarında elde edilmiştir. Fakat 840 g h-1 ve 960 g h-1ethephon uygulamaları arasında istatistiki farklılık gözlenmemiştir. Aydın-93 çeşidinde sedimentasyon değeri, kontrol uygulamasında 14.75 ml iken, 840 g h-1ethephon uygulamasında 28.25 ml bulunmuştur. Alibaba buğday çeşidinde ise 16.25 ml (control) den 27.50 ml'ye (840 g h-1ethephon) yükselmiştir. Aydın-93 ve Alibaba çeşitlerinde en yüksek sedimentasyon değeri 840 g h^{-1}ethephon uygulamasında elde edilmiştir. Aydın-93 çeşidinde kontrol uygulamasında gluten miktarı % 29.39 iken, en yüksek gluten miktarı 720 g h-1ethephon uygulamasında (46.675%) elde edilmiştir. Alibaba çeşidinde kontrol uygulamasında gluten miktarı % 31.613 iken, en yüksek gluten miktarı 840 g h-1ethephon uygulamasından (%46.675) elde edilmiştir

Anahtar Kelimeler: Etephon; Buğday; Protein; Gluten; Sedimentasyon

Giriş

Buğday dünya nüfusunun bitkisel kaynaklı besinlerden sağlanan toplam kalorinin yaklaşık % 20′sini sağlamaktadır. Bu oran ülkemizde % 53′tür. Buğday başta unlu mamuller olmak üzere birçok gıda ve sanayi sektöründe

kullanılmaktadır (Anonim, 2011). Dünya nüfusu hızla artmaktadır. 2050 yılına varıldığında, dünya nüfusunun 9.5 milyara ulaşacağı ön görülmektedir (Er, 2009). Nüfustaki bu artışa bağlı olarak; dünyada beslenme ve açlık, çok daha önemli bir sorun olarak karşımıza çıkacaktır. Bu sorunun çözümü ise bitkisel üretimin ve özellikle de buğday üretiminin artırılmasına dayanmaktadır. Yapılan ıslah çalışmalarıyla yüksek verim potansiyeline sahip çok sayıda buğday çeşidi geliştirilmiştir. Islah yoluyla elde edilen bu çeşitlerin genetik yapılarındaki verim potansiyelinin ortaya çıkartılması ancak yetiştirme tekniği uygulamalarının tam olarak yerine getirilmesiyle mümkün olmaktadır (Balkan, 2006).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi, ülkemiz tarımsal üretiminin önemli bir parçasıdır. Özellikle Şanlıurfa, ülkenin tahıl deposudur. Yaklaşık 3 milyon hektara yakın ekilebilir tarım alanına sahip olması, bu alanın yaklaşık yarısının sulanabilir özellikte olması, söz konusu bölgede verimin ve kalitenin artırılmasında yeni teknolojik paketlerin uygulanmasını gerekli kılmaktadır (Anonim, 2008a).

Gendy (1991), Almanya'da bir serada; yazlık buğday çeşidi olan Kolibriye beş yapraklı dönemde 12 mg CCC, 12 mg CCC+3.6 mg DCIB (2,3 –dichloroisobutyrate) ve 4.7 mg CCC+9.8 mg DIB+0.2 mg ethephon sprey şeklinde uygulamıştır. Tüm denemelerde protein veriminin arttığı belirlenmiştir.

Webster ve ark. (1993), Kuzey Kalifornia'da bulunan dört bölgede buğday bitkisine 200, 300, 400 adet/m^2 ekim sıklığı ile birlikte ve 0.56 kg h^{-1} ethephon ((2- chloroethyl) phosphonic acid)) kullanarak yürüttükleri çalışmada; tane protein içeriğini %1.6 ile %7.4 oranında artırdığını bildirmişlerdir.

Leibovitch ve ark. (1994), yazlık arpa ve buğdayda bitki gelişim düzenleyicilerinin protein yoğunluğu, protein verimi ve tane verimine etkisini belirlemek amacıyla tarla koşullarında ve sera koşullarında üç yıllık bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre bitki gelişim düzenleyicilerinin tane protein birikimini değiştirebileceği ve bu nedenle buğdayın ekmeklik kalitesini ve yemlik arpanın verimini artırabileceğini belirlemişlerdir.

Ma ve ark. (1994), Ste.Anne de Bellevue ve Kanada'da yazlık arpa ve buğday çeşitlerinde ethephon uygulamasının protein içeriği, protein verimi ve tane verimini artırıp artırmadığını belirlemek amacıyla üç yıllık bir çalışma yürütmüşlerdir. Aynı zamanda arpaya sera koşullarında çiçeklenmeden sonra ($2.2*10^{-3}$ mM) ethephon ve ($5.8 *10^{-3}$ mM) clormequat çözeltileri uygulanarak arpanın tane protein içeriğini etkileyip etkilemediğini değerlendirmek amacıyla ek bir çalışma yürütülmüştür. Yaptıkları çalışmada, ethephonun tane proteinini yaklaşık %13 artırdığı görülmüştür.

Kettlewell, (1996), genetik farklılıklara ek olarak tarımsal faktörlerin de tahıllarda kalite parametrelerini önemli ölçüde etkilediğini bildirmiştir.

Škorpík ve ark. (2000) yaptıkları çalışmada, çeşit özelliklerinin kalite parametreleri üzerine önemli etkilerinin olduğunu tespit etmişledir.

Cacak-Pietrzak ve ark. (2005), Cycocel 460 SL (CCC (clormquat) ve Terpal 460 SL(ethephon+ CCC) bitki büyüme düzenleyicilerinin buğdayın pişme değerleri VE KALİTE üzerindeki etkilerini araştırmak için bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada, bitki büyüme düzenleyicileri, 3 büyüme evresinde (kardeşlenme, 1. nod ve 2. Nod uygulanmıştır. Uygulamanın tane toplam protein glüten içeriğini, un su tutma kapasitesini azalttığı, hamur yapım süresini ise kısalttığı bildirilmiştir.

Ramburan ve Greenfield (2007) 2003-2005 yıllarında bitki gelişim düzenleyicilerinin etkisini belirlemek amacıyla Vaalharts ve Bethlehem'de bir araştırma yürütmüşlerdir. Bitki gelişim düzenleyicisi ve uygulama zamanı etkileşmesinin protein içeriği üzerine önemli derecede etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışma ile farklı dozlarda etephon uygulamalarının bazı makarnalık buğday çeşitlerinin kalite karakterleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2008–2009 ve 2009–2010 yetiştirme sezonlarında Şanlıurfa-Harran Ovası koşullarında yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü yıllara ait iklim verileri Çizelge. 1'de verilmiştir. Araştırmada Aydın-93 ve

Alibaba makarnalık buğday çeşidi bitkisel materyal olarak kullanılmıştır.

Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre iki faktörlü (Çeşit ve ethephon uygulaması) ve dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parsellere çeşitler, alt parsellere ethephon dozları yerleştirilmiştir. Ethephon [(2-chloroethyl) phosphoric asid] dozları 0, 240, 360, 480, 600, 720, 840, 960 ve 1080 g h^{-1} şeklinde uygulanmıştır. Ethephon bayrak yaprağı çıkış döneminde; Feekes skalasına göre 8–9. dönemlerde (Akkaya, 1994) belirtilen dozlarda sırt pülverizatörü ile bitki yapraklarına püskürtülmüştür.

Ekim işlemi, 2008–2009, 2009–2010 yetiştirme sezonlarında Kasım ayı içerisinde yapılmıştır. Topraktaki elverişli nemin %40'ı tüketildiğinde, tarla kapasitesine gelene kadar verilmesi gerekli su miktarı hesaplanarak sulama yapılmıştır (Rawlins 1976).

Taban gübresi olarak 15–15–15 kompoze gübreden dekara saf olarak 8 kg da^{-1} NPK gelecek şekilde uygulama yapılmıştır. Azot ise vejetasyon süresi boyunca 18 kg da^{-1} olacak şekilde iki defada verilmiştir.

Üst gübre olarak da kardeşlenme döneminde dekara saf olarak 10 kg da^{-1} N gelecek şekilde %26'lık Amonyum Nitrat (A.N) verilmiştir. Araştırma ile ilgili gözlemlere ekimle birlikte başlanmış hasatla son verilmiştir. Hasat, her iki yılda da Haziran ayı içerisinde yapılmıştır.

Çizelge 1. Şanlıurfa ili 2008, 2009 ve 2010 yıllarına ait bazı iklim değerleri (Anonim 2008, 2009).

2008-2009 ve 2009-2010 Yıllarına Ait Ortalama İklim Verileri						
Aylar	**Sıcaklık (°C)**		**Yağış (mm)**		**Nispi Nem (%)**	
	2008-2009	**2009-2010**	**2008-2009**	**2009-2010**	**2008-2009**	**2009-2010**
Kasım	14.1	12.2	35.3	35.5	62.4	62.6
Aralık	7	10.1	37.7	121.2	58.6	73.4
Ocak	5.8	8.4	29.8	95.7	59.1	68.8
Şubat	8	9.1	56.6	23.5	72.2	67.4
Mart	10	13.8	55.3	42.7	65.6	55.7
Nisan	15.8	17.4	48.8	26.2	53	46.7
Mayıs	22.8	24	4.7	7.1	33.6	34.3
Haziran	29.6	29.4	9.2	0.5	29.2	31.2

Araştırma Sonuçları ve Bulgular

Farklı ethephon uygulamalarında yetiştirilen buğday çeşitlerinin protein oranı, sedimentasyon değeri ve gluten miktarına ait varyans analizi tablosu Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Farklı ethephon uygulamalarında yetiştirilen makarnalık buğday çeşitlerinin protein content, sedimentation and gluten amount ilişkin varyans analizi

		Kareler Ortalaması		
Varyasyon Kaynağı	**Ser. Der.**	**Protein Oranı**	**Sedimentasyon Değeri**	**Gluten Miktarı**
Yıl	1	105.404 **	42.250	5.217**
Tek x Yıl	6	0.169	10.347	0.671
Çeşit	1	14.694*	34.028	1247.326**
Yıl x Çeşit	1	1.440	7.111	5.059**
Hata 1	6	1.333	7.088	0.267
Ethephon	8	3.707	433.688**	1087.602**
Yıl x Ethephon	8	0.431	7.250**	0.516
Çeşit x Ethephon	8	0.236	3.653	28.530**
Yıl x Çeşit x Ethephon	8	0.321	3.861	2.511**
Hata	96	0.435	2.400	41.602
Genel	143	209.910	28.014	10258.096

*: %5 seviyesinde önemli, **: %1 seviyesinde önemli (*: Significant at 5%, **: significant at 1%)

Protein Oranı

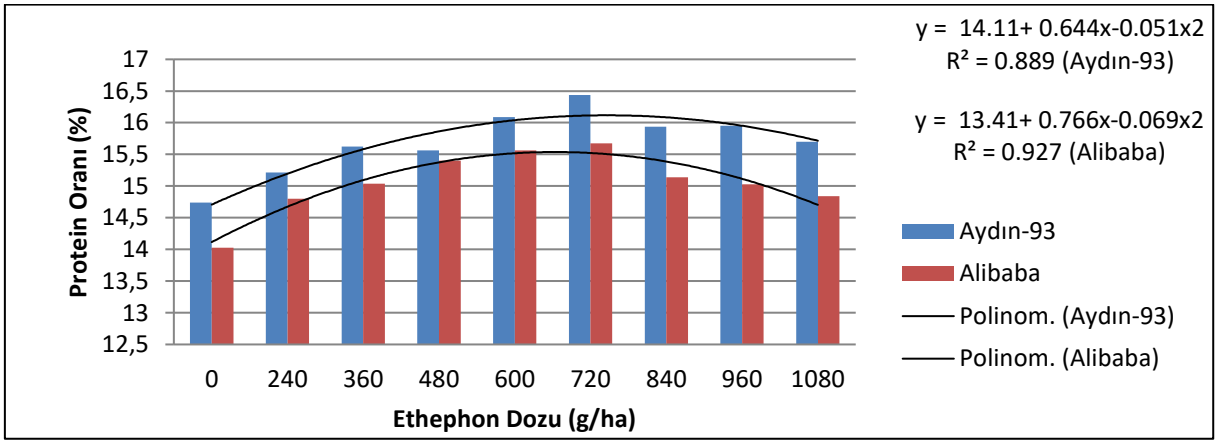
Çizelge 2'de görüldüğü gibi, iki yılın birleşik analizi incelendiğinde protein oranı bakımından yıl %1 seviyesinde, çeşit %5 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

2008–2009 ve 2009–2010 yıllarında Aydın-93 ve Alibaba çeşitlerinde ethephon dozu arttıkça protein oranı değerleri de artmaktadır (Çizelge 3). İki yılın ortalamasında ise protein oranı değerinin Aydın-93 çeşitinde % 14.738 (0 g h^{-1} ethephon) ile %16.438 (720 g h^{-1} ethephon) arasında değişmiştir. Artan ethephon dozlarına paralel olarak protein oranı değerleri de artmıştır. Alibaba çeşitinde ise protein oranı değeri %14.025 (0 g h^{-1} ethephon) ile %15.675 (720 g h^{-1} ethephon) arasında değişmiştir. Ethephon uygulamasının 0 g h^{-1} olduğu uygulamada en düşük, 720 g h^{-1}olduğu uygulamada ise en düşük başak uzunluğu değerleri elde edilmiştir. Her iki yılda da ethephon uygulama dozlarının artışıyla birlikte protein oranının arttığı görülmüştür (Şekil 1).

Çizelge 3. Farklı ethephon uygulamalarında makarnalık buğday çeşitlerinin protein oranı değerleri ve oluşan LSD grupları.

Çeşit Adı	Ethephon Dozları (g h^{-1})	2008-2009	2009-2010	Ortalama
Aydın-93	0	14.500 b*	14.975 d	14.738
	240	14.700 ab	15.725 cd	15.213
	360	14.850 ab	16.400 bc	15.625
	480	14.425 b	16.700 ab	15.563
	600	15.250 ab	16.925 ab	16.088
	720	15.555 a	17.350 a	16.438
	840	15.050 ab	16.825 ab	15.938
	960	15.075 ab	16.825 ab	15.950
	1080	15.075 ab	16.325 bc	15.700
Çeşit Ortalaması		**14.939 A**	**16.450 A**	**15.694 B**
Alibaba	0	12.975 b	15.075 d	14.025
	240	14.025 a	15.575 cd	14.800
	360	13.950 a	16.125 abc	15.038
	480	14.275 a	16.525 ab	15.400
	600	14.400 a	16.725 a	15.563
	720	14.725 a	16.625 a	15.675
	840	14.400 a	15.875 abcd	15.138
	960	14.150 a	15.900 abcd	15.025
	1080	14.000 a	15.675 bcd	14.838
Çeşit Ortalaması		**14.100 B**	**16.011 A**	**15.056 A**
Yıl Ortalaması		**14.519 B**	**16.231 A**	

Yıl LSD: 1.133, Çeşit LSD: 1.133, Çeşit x Doz LSD: 1.860, Yıl x Çeşit x Doz LSD: 2.630
*: Aynı sütunda aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında LSD testine göre 0.05 seviyesinde önemli farklılık yoktur.



Şekil 1. 2008-2009 ve 2009-2010 Yetiştirme sezonlarında farklı ethephon dozlarında yetiştirilen makarnalık buğday çeşitlerinin protein oranı değerleri

Denemede kullanılan buğday çeşitleri uzun boylu ve yatmaya karşı hassas ancak bölgemize uyumlu çeşitlerdir. Sulamanın fazla yapılması ve azot gübresinin etkisi ile zaten uzun boylu olan bitkiler daha da uzamakta ve başaklanma döneminde yatma meydana gelmektedir. Denemede kullanılan ethephon, bitki boyunun kısalmasını sağlayarak, başaklanmayı geciktirerek danelerin dolgun ve iri olmasını ve dolayısıyla protein oranının artmasını sağlamaktadır. Buğday bitkisinde ethephon uygulaması ile protein oranının arttığı bazı araştırıcılar tarafından da bildirilmektedir (Gendy 1991; Webster ve ark. 1993; Leibovitch ve ark. ,1994; Ma ve ark. 1994; Ramburan ve Greenfield 2007).

Sedimentasyon Değeri (ml)

Çizelgede 2 ‘de iki yılın birleşik analizi incelendiğinde ethephon, yıl x ethephon uygulamaları açısından sedimentasyon değeri %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

2008–2009 ve 2009–2010 yıllarında Aydın-93 ve Alibaba çeşitlerinde ethephon dozu arttıkça sedimentasyon değerleri de artmaktadır (Çizelge 4). İki yılın ortalamasında ise sedimentasyon değerinin Aydın-93 çeşidinde 14.750 ml (0 g h^{-1} ethephon) ile 28.250 ml (840 g h^{-1} ethephon) arasında değişmiştir. Artan ethephon dozlarına paralel olarak sedimentasyon değerleri de artmıştır. Alibaba çeşidinde ise sedimentasyon değeri 16.250 ml (0 g h^{-1} ethephon) ile %28.250 ml (840 g h^{-1} ethephon) arasında değişmiştir.

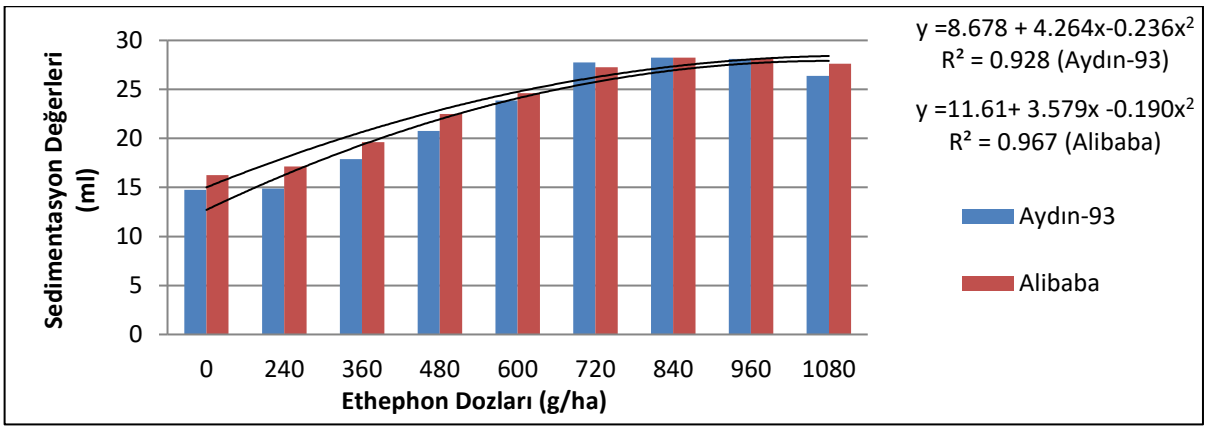
Çizelge 4. Farklı ethephon uygulamalarında makarnalık buğday çeşitlerinin sedimentasyon değerleri ve oluşan LSD grupları.

Çeşit Adı	Ethephon Dozları (g h^{-1})	2008-2009	2009-2010	Ortalama
Aydın-93	0	14.000 e*	15.500 d	14.750
	240	13.500 e	16.250 d	14.875
	360	18.250 d	17.500 c	17.875
	480	22.750 c	18.750 b	20.750
	600	24.750 bc	23.000 b	23.875
	720	29.500 a	26.000 a	27.750
	840	28.750 a	27.750 a	28.250
	960	28.500 a	27.750 a	28.125
	1080	25.500 b	27.250 a	26.375
Çeşit Ortalaması		**22.833**	**22.194**	**22.514**
Alibaba	0	16.750 d	15.750 d	16.250
	240	17.750 d	16.500 d	17.125
	360	20.500 c	18.750 cd	19.625
	480	23.500 b	21.500 c	22.500
	600	25.250 b	24.000 b	24.625
	720	28.500 a	26.000 a	27.250
	840	29.000 a	27.500 a	28.250
	960	28.750 a	27.500 a	28.125
	1080	28.250 a	27.000 a	27.625
Çeşit Ortalaması		**22.450**	**22.722**	**23.486**
Yıl Ortalaması		**23.542**	**22.458**	

Çeşit x Doz LSD:2,177

*: Aynı sütunda aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında LSD testine göre 0.05 seviyesinde önemli farklılık yoktur.

Ethephon uygulamasının 0 g h^{-1} olduğu uygulamada en düşük, 840 g h^{-1}olduğu uygulamada ise en yüksek sedimentasyon değerleri elde edilmiştir. Her iki yılda da ethephon uygulama dozlarının artışıyla birlikte sedimentasyon değerinin artığı görülmüştür (Şekil 2).



Şekil 2. Farklı ethephon uygulamalarında yetiştirilen makarnalık buğday çeşitlerinin sedimentasyon değerleri

Buğday çeşitlerinin uzun boylu ve yatmaya karşı hassas çeşitler olması nedeniyle sulama yapıldığı ve yetiştirme sezonunun yağışlı olduğu durumlarda bitki boyu uzamakta ve başaklanma döneminde yatma meydana gelmektedir. Oluşan taneler zayıf ve cılız olmakta dolayısıyla kaliteleri de düşük olmaktadır. Bu durum da sedimentasyon değerini düşürmektedir. Bunu önlemek amacıyla denemede kullanılan ethephon bitki boyunu kısaltmakta ve danelerin dolgun iri olmasını sağlamaktadır. Buğday bitkisinde ethephon uygulaması ile sedimentasyon değerlerinin arttığı bazı araştırıcılar tarafından da bildirilmektedir (Leibovitch ve ark., 1994; Kettlewell, 1996; Cacak ve ark., 2005).

Gluten Miktarı (%)

Çizelgede görüldüğü gibi iki yılın birleşik analizi gluten miktarı bakımından incelendiğinde yıl, çeşit, yıl x çeşit ethephon uygulamaları, çeşit x ethephon uygulamaları ve yıl x çeşit x ethephon uygulamaları %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

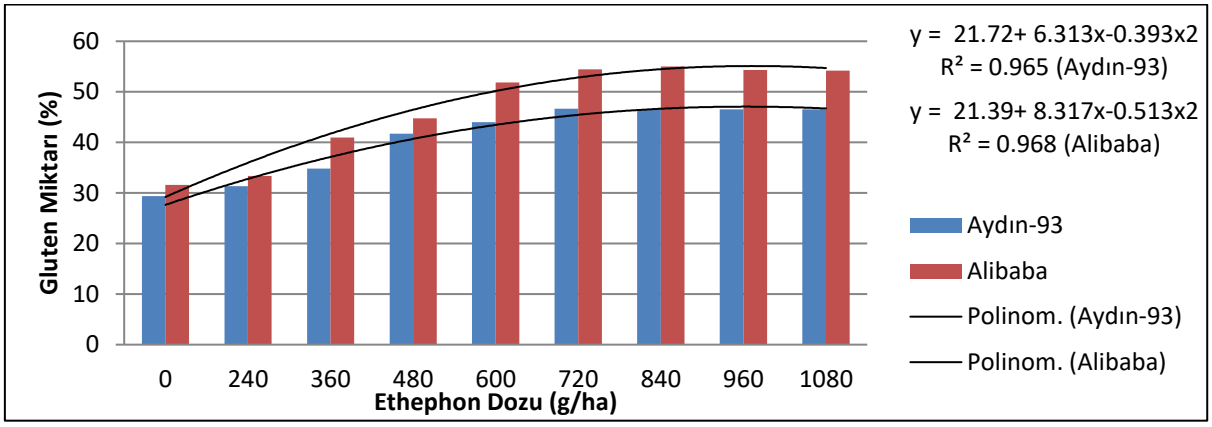
Çizelge 5. Farklı ethephon uygulamalarında makarnalık buğday çeşitlerinin gluten miktarı değerleri ve oluşan LSD grupları.

Çeşit Adı	Ethephon Dozları (g h^{-1})	2008-2009	2009-2010	Ortalama
Aydın-93	0	29.550 g	29.225 g	29.388 f
	240	31.225 f	31.400 f	31.313 e
	360	34.650 e	34.950 e	34.800 d
	480	41.725 d	41.700 d	41.713 c
	600	43.525 c	44.475 c	44.000 b
	720	46.975 a	46.375 b	46.675 a
	840	45.500 b	47.750 a	46.625 a
	960	45.570 b	47.550 a	46.563 a
	1080	45.475 b	47.575 a	46.525 a
Çeşit Ortalaması		**40.467 B**	**41.422 A**	**40.844 B**
Alibaba	0	31.525 g	31.700 bf	31.613 g
	240	33.250 f	33.425 e	33.338 f
	360	40.625 e	41.253 d	40.939 e
	480	44.600 d	44.950 c	44.775 d
	600	51.675 c	52.000 b	51.838 c
	720	54.275 b	54.650 a	54.463 ab
	840	55.500 a	54.575 a	55.037 a
	960	54.750 ab	53.950 a	54.350 b
	1080	54.350 b	54.100 a	54.225 b
Çeşit Ortalaması		**46.728 A**	**46.734 A**	**46.728 A**
Yıl Ortalaması		**43.597 B**	**43.798 A**	

Yıl LSD: 0.211, Çeşit LSD: 0.211, Çeşit x Doz LSD: 0.654, Yıl x Çeşit LSD: 0.298, Çeşit x Doz LSD: 0.925

*: Aynı sütunda aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında LSD testine göre 0.05 seviyesinde önemli farklılık yoktur.

2008–2009 ve 2009–2010 yıllarında Aydın-93 ve Alibaba çeşitlerinde ethephon dozu arttıkça glüten miktarı da artmaktadır (Çizelge 5). İki yılın ortalamasında ise gluten miktarı Aydın-93 çeşidinde %29.388 (0 g h^{-1} ethephon) ile %46.675 (720 g h^{-1} ethephon) arasında değişmiştir. Artan ethephon dozlarına paralel olarak gluten miktarı da artmıştır. Alibaba çeşidinde ise gluten miktarı %31.613 (0 g h^{-1} ethephon) ile % 55.037 (840 g h^{-1} ethephon) arasında değişmiştir. Ethephon uygulamasının 0 g h^{-1}olduğu uygulamada en düşük, 840 g h^{-1}olduğu uygulamada ise en yüksek gluten miktarı elde edilmiştir. Her iki yılda da ethephon uygulama dozlarının artışıyla birlikte gluten miktarının arttığı görülmüştür (Şekil 3).



Şekil 3. 2008-2009 ve 2009-2010 Yetiştirme sezonlarında farklı ethephon dozlarında yetiştirilen makarnalık buğday çeşitlerinin gluten miktarı değerleri

Sonuçlar

Araştırma sonuçlarımız gluten miktarı değerinin çeşit, genotipik özellik ve tarımsal uygulamalara göre değiştiğini bildiren farklı araştırıcıların bulgularıyla uyum içerisindedir. Buğday bitkisinde ethephon uygulaması ile sedimentasyon değerlerinin arttığı bazı araştırıcılar tarafından da bildirilmektedir (Leibovitch ve ark., 1994; Kettlewell, 1996; Cacak ve ark., 2005).

Kaynaklar

Anonim, 2008a. www.agr.ege.edu.tr/tuam/dergi/dergi2/hormonlarfp.htm

Anonim, 2008a. www.agr.ege.edu.tr/tuam/dergi/dergi2/hormonlarfp.htm

Anonim, 2008. www. Gatae.gov.tr.

Anonim, 2009. www. Tuik.gov.tr.

Anonim, 2011.www.tarimzirat.com/Yetiştiricilik/Hububat Yetiştiriciliği.

Akkaya, A., 1994. Buğday Yetiştiriciliği Ders Kitabı. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1, Kahramanmaraş, 225s.

Balkan, A., 2006. Bazı Ekmeklik Buğday (Triticum aestivum) Çeşitlerinde Farklı Sıra Arası ve Tohum Miktarının Belirlenmesi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Tez No: 183899, 162s.

Cacak-Pıetrzak, G., Ceglın´ska,A., Leszczyn´ska, D., 2005. Baking Values of Winter Wheat After Retardants Application. Progress in Plant Protection, 45 (2): 597-600.

Er,,C., 2009. Organik Tarım Bakımından Türkiye'nin Potansiyeli, Bugünkü Durumu ve Geleceği. İTO Yayınları, Yayın No: 2009-3, İstanbul.

Gendy, A., 1991. Ear Development of Spring Wheat by Combined Application of CCC, DCiB and Ethephon. Beiträge zur Tropischen Landwirtschaft und Veterinärmedizin, 29 (1): 51-56.

Henry, R., Kettlewell, P., 1996. Cereal Grain Quality.Published by Chapman HallL,London

Leıbovıtch, S., Smıth, D.L. Ma, B., 1994. Plant Gowth Regulator Effects on Proteın Content and Yıeld of Sprıng Barley and Wheat. Journal Of Agronomy Crop Scıence, 172 (1): 18-28.

Ma, B.L., Leıbovıtch, S., Smıth, D. L., 1994. Plant Growth Regulator Effects on ProteinCcontent and Yield of Spring Barley and Wheat. Journal of Agronomy and Crop Science, 172 (1): 9-18

Síp, V., Skorpík, M., Chrpová, J., Sottníková, V., Bártová, S.2000. Effect of Cultivar and Cultural Practices on Grain Yield and Bread-Making Quality of Winter Wheat. Rostlinná Výroba 2000 Vol.46 No.4 pp.159-167 ref.22.

Ramburan, S., Greenfield, P.L., 2007. The Effets of Cchlormequat Chloride and Ethephon on Agronomic and Quality Characteristics of South African and Irrigated Wheat. South

African Journal of Plant and Soil 24(2): 106-113.

Rawlıns, S.L. 1976. Measurement of water content and the state of water in soils. P.1-55. In: Water Deficits And Plant Growth. Academic Pres, NY, 4: 1-55.

Webster, J.R., Jackson, L.F., 1993. Management Practices to Reduce Lodging and Maximize Grain Yield and Protein Content of Fall-Sown Irrigated Hard Red Spring Wheat. Field Crops Research, 33(3): 249-259.

Effect of Ethephon on Some Morphological Characteristics of Barley Plant (*Hordeum vulgare*)

Arzu MUTLU[1], Abdullah ÖKTEM[2*]

[1]Harran University, Akçakale Vocational High School, Şanlıurfa
[2]Harran University, Agriculture Faculty, Field Crops Department, Şanlıurfa, Şanlıurfa
*Corresponding author: aoktem@harran.edu.tr

Abstract

This study was carried out in additional irrigated conditions in the Harran Plain during the 2008-2009 and 2009-2010 growing seasons. This study aimed to determine the effects of different doses of ethephon applications on barley varieties. Sur and Yerli black barley varieties were used as crop material in the study. In the trial, nine ethephon doses (0, 240 g ha^{-1}, 360 g ha^{-1}, 480 g ha^{-1}, 600 g ha^{-1}, 720 g ha^{-1}, 840 g ha^{-1}, 960 g ha^{-1}, 1080 g ha^{-1}) were applied. According to results of two years combined analysis; spike length, spikelet number of spike and seeds number of spike values decreased with parallel to the increasing doses of ethephon in the barley varieties. But, heading and maturation period values increased with increasing ethephon doses in the barley varieties. When years and barley varieties were evaluated together, the highest spike length value was seen at 0 g ha^{-1} ethephon application (7.703 cm) and the lowest spike length value was seen at 1080 g ha^{-1} ethephon application (5.591 cm). The lowest spikelet number of spike was observed in 1080 g ha^{-1} Ethephon application (15.571 number/spike). Seeds number of spike was 27.963 number/spike in control application, whereas it decreased to 13.719 number/spike in 1080 g ha^{-1} ethephon application. The lowest heading period was observed in the 0 g ha^{-1} ethephon application (103.4 days), but the highest heading period value was obtained from 1080 g ha^{-1} ethephon application (111.2 days). Maturation period was the lowest at 0 g ha^{-1} ethephon doses (142.63 days) while the highest maturation period was 153.56 days at 1080 g ha^{-1} ethephon application.

Key Words; Ethephon; Barley; Harran Plain; Morphological characteristics

Etephon'un Arpa Bitkisinin (*Hordeum vulgare*) Bazı Morfolojik Özelliklerine Etkisi

Özet

Bu çalışma 2008-2009 ve 2009-2010 yılları arasında Harran Ovası'nda ek sulanan koşullarda gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada farklı dozlarda ethepon uygulamalarının arpa çeşitleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada bitki materyali olarak Sur-93 ve Yerli arpa çeşitleri kullanılmıştır. Denemede, dokuz ethephon dozu (0, 240 g ha^{-1}, 360 g ha^{-1}, 480 g ha^{-1}, 600 g ha^{-1}, 720 g ha^{-1}, 840 g ha^{-1}, 960 g ha^{-1}, 1080 g ha^{-1}) uygulanmıştır. İki yıllık birleşik analiz sonuçlarına göre; arpa çeşitlerinde ethephon dozlarının artmasına paralel olarak başak uzunluğu, başakçık sayısı ve başaktaki tane sayısı değerleri azalmıştır. Fakat başaklanma ve olgunlaşma süresi uzamıştır. Yıllar ve arpa çeşitleri birlikte değerlendirildiğinde, en yüksek başak uzunluğu değeri 0 g ha^{-1} ethephon uygulamasında (7.703 cm) ve en düşük başak uzunluğu değeri 1080 g h^{a-1} ethephon uygulamasında (5.591 cm) görülmüştür. En düşük başakçık sayısı 1080 g ha^{-1} ethephon uygulamasında (15.571 adet / başak) gözlenmiştir. Kontrol uygulamasında başaktaki tane sayısı 27.963 adet/ başak iken, 1080 g ha^{-1} ethephon uygulamasında 13.719 adet / başak olmuştur. En düşük başaklanma süresi 0 g ha^{-1} ethephon uygulamasında (103.4 gün) gözlenmiştir ancak en yüksek başaklanma periyodu 1080 g ha^{-1} ethephon uygulamasından (111.2 gün) elde edilmiştir. Olgunlaşma süresi en düşük 0 g ha^{-1} etehon dozunda (142.63 gün) iken, en yüksek olgunlaşma süresi 1080 g ha^{-1} ethephon uygulamasında 153.56 gün olarak elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Etephon, Arpa, Harran Ovası, Morfolojik Karakterler

Giriş

Arpa, ülkemizde yaklaşık 27 40 000 da ekim alanı ve 6.7 milyon ton üretimi ile tahıllar içerisinde ekim alanı ve üretim yönünden buğdaydan sonra gelen önemli bir tahıldır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, 3 720 305 da alanda ekimi yapılmakta ve 1 744 403 ton üretilmekte, Şanlıurfa'da ise; 1 187 742 da

alanda ekilmekte, 556.876 ton üretilmektedir (Tuik, 2017). Arpanın buğdaya göre daha erken hasat edilmesi, Harran Ovası gibi sulanabilen alanlarda ikinci ürün ekimlerinin uygun zamanda yapılabilmesi açısından önem taşımaktadır. Bölgemizde arpa kışlık ürünler arasında önemli bir bitkidir. Bölgede yoğun olarak arpa tarımı yapılmaktadır. Genellikle yatmaya hassas olan yerli (populasyon) arpa çeşidi kullanılmaktadır. Ancak normal yağışlı yıllarda bile kolayca yatan yerli arpa verim ve kalite kaybına neden olmaktadır. Arpada yatmayı engelleyen tedbirlerin alınması bölge ve ülke ekonomisine büyük katkı sağlayacaktır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi, ülkemiz tarımsal üretiminin önemli bir parçasıdır. Özellikle Şanlıurfa, ülkenin tahıl deposudur. Yaklaşık 3 milyon hektara yakın ekilebilir tarım alanına sahip olması, bu alanın yaklaşık yarısının sulanabilir özellikte olması, söz konusu bölgede verimin ve kalitenin artırılmasında yeni teknolojik paketlerin uygulanmasını gerekli kılmaktadır (Anonim, 2008a). Türkiye ve bölge için bu denli önemli olan arpa ürünü için verim ve kaliteyi artırıcı önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu amaçla bitki gelişim düzenleyicilerinin kullanılma ihtiyacı ortaya çıkmaktadır.

Banowetz (1993), yaptığı çalışmada su ile ıslatılmış kontrol bitkileri ile 5 g ethephon/litre uygulanmış bitkiler karşılaştırıldığında; ethephon uygulaması yapılmış bitkilerin ethephon uygulaması yapılmamış bitkilere göre daha kısa sürede vejetatif dönemden generatif döneme geçtikleri tespit edilmiştir. Ethephonun; buğday üretiminde vejetatif dönemden generatif döneme geçişi kontrol amacıyla kullanılabileceği belirtilmiştir.

Tripathi ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada, ethephon uygulanmasının buğdayda bitki boyunu kısalttığı, yatmayı azalttığı, ancak sap başına başak azalmasına neden olduğunu bulmuşlardır.

Turk ve Tawaha (2002) yaptıkları araştırmada, ethephon kullanımının yatmayı ve başaktaki tane sayısını azalttığı, metrekaredeki başak sayısını artırdığı dolayısıyla verimi de artırdığı belirtmektedirler.

Ramburan ve Greenfield (2007a) yaptıkları araştırmada, bitki gelişim düzenleyicileri uygulanmasının başaktaki tane sayısını azalttığını bildirmişlerdir.

Akçura (2001), büyüme düzenleyicilerinin uygulanmasıyla vejetatif periyod, başaklanma süresi ve başak boyu artarken, başaklanma-erme süresinin önemli ölçüde azaldığını bildirmiştir. Bu çalışmada farklı dozlarda ethepon uygulamalarının arpa çeşitleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2008–2009 ve 2009–2010 yetiştirme sezonlarında Şanlıurfa-Harran Ovası koşullarında yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü yıllara ait iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir. Araştırmada Aydın-93 ve Alibaba makarnalık buğday çeşidi bitkisel materyal olarak kullanılmıştır.

Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre iki faktörlü (Çeşit ve ethephon uygulaması) ve dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parsellere çeşitler, alt parsellere ethephon dozları yerleştirilmiştir. Ethephon [(2-chloroethyl) phosphoric asid] dozları 0, 240, 360, 480, 600, 720, 840, 960 ve 1080 g ha^{-1} şeklinde uygulanmıştır. Ethephon bayrak yaprağı çıkış döneminde; Feekes skalasına göre 8–9. dönemlerde (Akkaya, 1994) belirtilen dozlarda sırt pülverizatörü ile bitki yapraklarına püskürtülmüştür.

Ekim işlemi, 2008–2009 ve 2009–2010 yetiştirme sezonlarında Kasım ayı içerisinde yapılmıştır. Topraktaki elverişli nemin %40'ı tüketildiğinde, tarla kapasitesine gelene kadar verilmesi gerekli su miktarı hesaplanarak sulama yapılmıştır (Rawlins 1976). Taban gübresi olarak 15–15–15 kompoze gübreden dekara saf olarak 8 kg da^{-1} NPK gelecek şekilde uygulama yapılmıştır. Azot ise vejetasyon süresi boyunca 18 kg da^{-1} olacak şekilde iki defada verilmiştir. Üst gübre olarak da kardeşlenme döneminde dekara saf olarak 10 kg da^{-1} N gelecek şekilde %26'lık Amonyum Nitrat (A.N) verilmiştir. Araştırma ile ilgili gözlemlere ekimle birlikte başlanmış hasatla son verilmiştir. Hasat, her iki yılda da Haziran ayı içerisinde yapılmıştır.

Çizelge 1. Şanlıurfa ili 2008, 2009 ve 2010 yıllarına ait bazı iklim değerleri (Anonim 2008, 2009)

2008-2009 ve 2009-2010 Yıllarına Ait Ortalama İklim Verileri						
Aylar	**Sıcaklık (°C)**		**Yağış (mm)**		**Nispi Nem (%)**	
	2008-2009	2009-2010	2008-2009	2009-2010	2008-2009	2009-2010
Kasım	14.1	12.2	35.3	35.5	62.4	62.6
Aralık	7	10.1	37.7	121.2	58.6	73.4
Ocak	5.8	8.4	29.8	95.7	59.1	68.8
Şubat	8	9.1	56.6	23.5	72.2	67.4
Mart	10	13.8	55.3	42.7	65.6	55.7
Nisan	15.8	17.4	48.8	26.2	53	46.7
Mayıs	22.8	24	4.7	7.1	33.6	34.3
Haziran	29.6	29.4	9.2	0.5	29.2	31.2

Araştırma Sonuçları ve Bulgular

Farklı ethephon uygulamalarında yetiştirilen arpa çeşitlerinin başak uzunluğu, başakçık sayısı, başakta tane sayısı başaklanma gün sayısı ve olgunlaşma gün sayısına ait varyans analizi tablosu Çizelge 2'de, ortalama değerler ile oluşan LSD grupları ise Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 2. Farklı ethephon uygulamalarında yetiştirilen makarnalık arpa çeşitlerinin başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı başakta tane sayısı başaklanma gün sayısı olgunlaşma gün sayısı

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der	Başak Uz.	Başakta Başakçık Sayısı	Başakta Tane Say.	Baş. Gün Sayısı	Olg. Gün Sayısı
Yıl	1	4.640**	4.640**	2.176	31.174**	1002.778**
Tek x Yıl	6	0.099	0.099	4.595	1.525	0.185
Çeşit	1	71.840**	71.840**	603.112**	6413.340**	2686.694**
Yıl x Çeşit	1	0.322	0.322	0.012	0.063	30.250**
Hata 1	6	0.126	0.126	1.865	0.442**	0.213
Ethephon	8	8.011**	8.011**	372.373**	104.351**	217.398**
Yılx Ethephon	8	0.201	0.201	0.065	3.517**	8.700**
ÇeşitxEthephon	8	0.291	0.291	13.714**	16.340**	4.773**
YılxÇeşitxEthephon	8	0.092	0.092	0.057	4.750**	4.172**
Hata	96	0.111	0.111	1.181	0.682	0.397
Genel	143	1.102	1.102	26.903	52.822	39.444

*: %5 seviyesinde önemli, **: %1 seviyesinde önemli
*: Significant at 5%, **: significant at 1%

Başak Uzunluğu (cm)

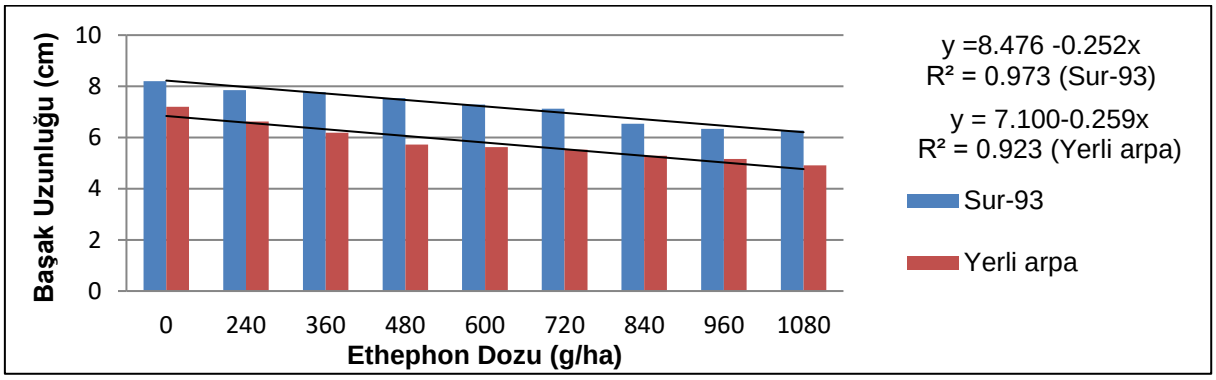
Çizelge 2'de görüldüğü gibi, başak uzunluğu bakımından yıl, çeşit ve ethephon uygulamaları %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 2008–2009 ve 2009–2010 yıllarında Sur-93 ve Yerli arpa çeşitlerinde ethephon dozu arttıkça başak uzunluğu değerleri de artmaktadır.

İki yılın ortalamasında ise Sur-93 çeşitinde başak uzunluğu değeri 8.205 cm (0 g/ha ethephon) ile 6.276 cm (1080 g/ha ethephon) arasında değişmiştir. Artan ethephon dozlarına paralel olarak başak uzunluğu değerleri azalmıştır. Ancak 720 g/ha ethephon uygulamasından sonraki uygulamalarda istatistiki yönden bir farklılık görülmemiştir. Yerli arpa çeşitinde ise başak uzunluğu değeri 7.201 cm (0 g/ha ethephon) ile 4.906 cm (1080 g/ha ethephon) arasında değişmiştir. Ethephon uygulamasının 1080 g/ha olduğu uygulamada en düşük, 0 g/ha olduğu uygulamada ise en yüksek başak uzunluğu değerleri elde edilmiştir. İki yılın ortalamasında çeşit x ethephon dozu uygulamasında ise Yerli arpa x 1080 g/ha (4.906 cm) kombinasyonunda en düşük, Sur-93 x 0 g/ha (8.205 cm) kombinasyonunda ise en yüksek başak uzunluğu değerine ulaşılmıştır. Çeşitleri birbiriyle kıyasladığımızda; Sur-93 çeşitinde (7.215 cm) Yerli arpa çeşitinde (5.802 cm) başak uzunluğu değerleri elde edilmiştir (Dziamba, 1986; Akçura 2001; Emam ve Shekofa, 2009).

Çizelge 3. Farklı ethephon uygulamalarında yetiştirilen arpa çeşitlerinin başak uzunluğu, başakçık sayısı, başakta tane sayısı başaklanma gün sayısı ve olgunlaşma gün sayısı ortalama değerleri ve oluşan LSD grupları

Çeşit Adı	Ethephon Dozları (g/ha)	Başak Uzunluğu (cm)	Başakta Başakçık Sayısı (adet)	Başakta Tane Sayısı (adet)	Başaklanma Gün Sayısı (Gün)	Olgunlaşma Gün Sayısı (Gün)
Sur-93	0	8.205 a†	27.000 a	29.275 a	109.000 g	145.875 h
	240	7.848 b	25.788 b	26.537 b	109.750 fg	148.750 g
	360	7.776 b	25.768 b	23.250 c	110.500 f	150.250 f
	480	7.540 bc	23.998 c	21.550 d	112.250 e	152.000 e
	600	7.288 cd	22.217 d	20.588 d	113.125 d	152.750 d
	720	7.126 d	19.351 e	16.425 e	114.125 c	153.125 d
	840	6.533 e	18.551 e	15.563 f	114.875 c	155.625 c
	960	6.342 e	16.857 f	15.638 f	117.375 b	156.625 b
	1080	6.276 e	15.319 g	15.163 f	119.750 a	157.625 a
Çeşit Ortalaması		**7.215 A**	**21.650 A**	**20.443 A**	**113.417 A**	**152.514 A**
Yerli Arpa	0	7.201 a	20.266 a	26.650 a	97.875 h	139.375 h
	240	6.624 b	19.153 b	19.650 b	98.375 ge	139.750 h
	360	6.181 c	19.141 b	18.600 b	99.000 fg	141.500 g
	480	5.723 d	17.938 c	15.500 c	99.625 ef	142.250 f
	600	5.624 d	17.498 cd	14.525 cd	99.875 de	143.250 e
	720	5.518 de	17.455 cd	13.425 e	100.625 cd	144.875 d
	840	5.287 ef	17.061 cd	13.788 de	101.875 c	145.625 c
	960	5.156 fg	16.653 de	12.738 f	101.750 b	148.750 b
	1080	4.906 g	15.823 e	12.275 f	102.625 a	149.500 a
Çeşit Ortalaması		**5.802 B**	**17.887 B**	**16.350 B**	**100.069 A**	**143.875 B**

Başak Uzunluğu: Çeşit LSD:0.145, Çeşit x Doz LSD: 0.332, Yıl x Çeşit x Doz LSD:0.469
Başakta Başakçık Sayısı: Yıl LSD: 0.446, Çeşit LSD:0.446, Yıl x Çeşit LSD: 0.631, Çeşit x Doz LSD: 0.891,
Başakta Tane Sayısı Çeşit LSD:0557, Çeşit x Doz LSD:1.080, Yıl x Çeşit x Doz LSD:1.528
Başaklanma Gün Sayısı: Yıl LSD:0.271, Çeşit LSD:0.271, Çeşit x Doz LSD:0.820, Yıl x Çeşit x Doz LSD: 1.160
Olgunlaşma Gün Sayısı: Yıl LSD:0.188, Yıl x Çeşit LSD:0.266, Çeşit x Doz LSD:0.626, Yıl x Çeşit*Doz LSD: 0.885
†: Aynı sütunda aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında LSD testine göre 0.05 seviyesinde önemli farklılık yoktur.



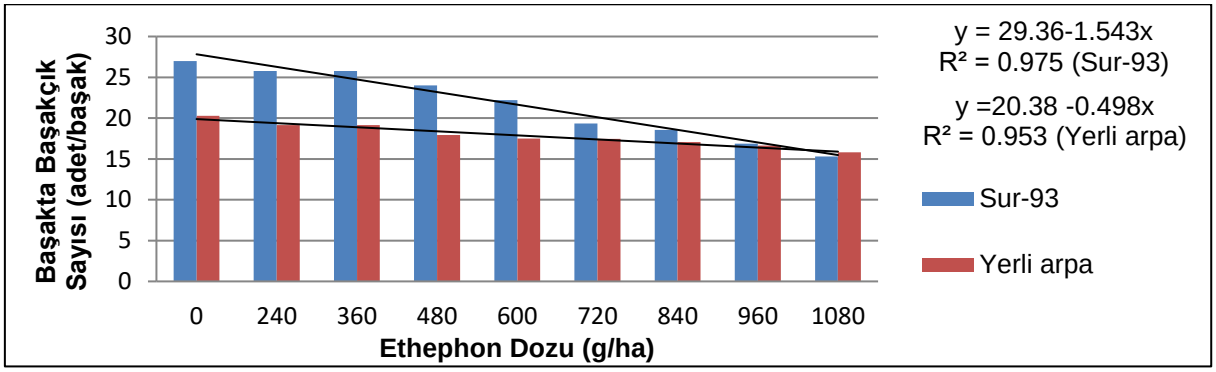
Şekil 1. Farklı ethephon dozlarında yetiştirilen arpa çeşitlerinin başak uzunluğu değerleri

Başakta Başakçık Sayısı (adet/başak)

Çizelge 2'de görüldüğü gibi iki yılın birleşik analizi başakçık sayısı bakımından incelendiğinde; yıl, çeşit, ethephon uygulamaları, çeşit x ethephon uygulamaları %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

İki yılın ortalamasında ise Sur-93 çeşitinde başakçık sayısı değeri 27.000 adet (0 g/ha ethephon) ile 15.319 adet (1080 g/ha ethephon) arasında değişmiştir. Artan ethephon dozlarına paralel olarak başakçık sayısı değerlerinde azalma olduğu, 240 ile 360 g/ha ethephon uygulamasının aynı grupta oduğu, 720 ve 840 g/ha ethephon uygulamasının aynı grupta yer aldığı aralarında istatistiki farklılığın olmadığı görülmüştür. Yerli arpa çeşitinde ise başakçık sayısı değeri 20.266 adet (0 g/ha ethephon) ile 15.823 adet (1080 g/ha ethephon) arasında değişmiştir. Ethephon uygulamasının 1080 g/ha olduğu uygulamada en düşük, 0 g/ha olduğu uygulamada ise en yüksek başakçık sayısı

değerleri elde edilmiştir. Artan ethephon dozlarına paralel olarak başakçık sayısı değerlerinde azalma olduğu, 240 ile 360 g/ha ethephon uygulamasının aynı grupta oduğu, 600, 720 ve 840 g/ha ethephon uygulamasının aynı grupta yer aldığı aralarında istatistiki farklılığın olmadığı görülmüştür.

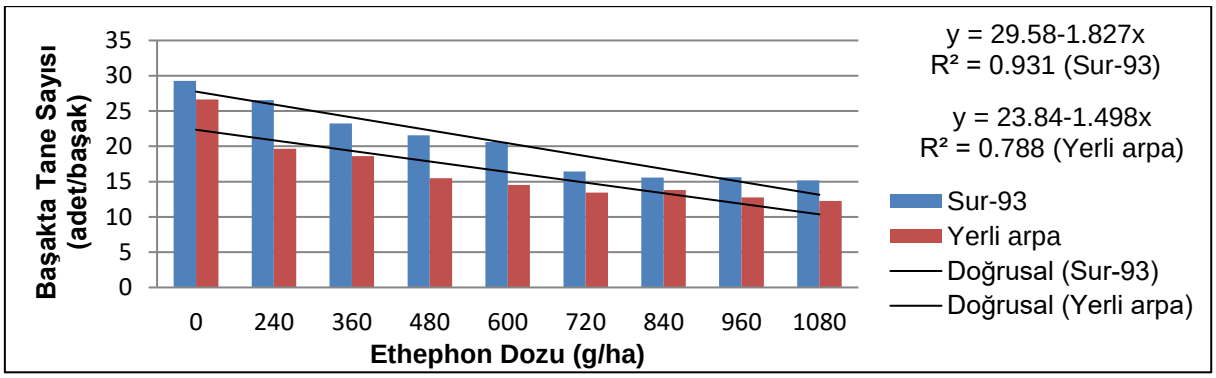


Şekil 2. Farklı ethephon dozlarında yetiştirilen arpa çeşitlerinin başakta başakçık sayısı değerleri

Artan ethephonuygulaması bitki boyunun ve boğum arası uzunluklarının kısalmasını sağlayarak başakçık sayını azaltmaktadır. Ancak bitki başına verimli başak sayısında artış meydana getirir. Buğday bitkisinde ethephon uygulaması ile bitki boyunun buna bağlı olarak internod uzunluklarının kısaldığı ve başak sayısının azaldığı bazı araştırıcılar tarafından da bildirilmektedir (Dziamba, 1986; Ma ve Smith, 1991; Stobbe ve ark., 1992; Al-Jamali ve ark., 2002).

Başakta Tane Sayısı (adet/başak)

Çizelgede görüldüğü gibi iki yılın birleşik analizi başakta tane sayısı açısından incelendiğinde; çeşit, ethephon uygulamaları, çeşit x ethephon uygulamaları %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.



Şekil 3. Farklı ethephon dozlarında yetiştirilen arpa çeşitlerinin başakta tane sayısı değerleri

Çizelge 3'de, iki yılın ortalamasında ise Sur-93 çeşitinde başakta tane sayısı değeri 29.275 adet/başak (0 g/ha ethephon) ile 15.163 adet/başak (1080 g/ha ethephon) arasında değişmiştir. Artan ethephon dozlarına paralel olarak başakta tane sayısı değerlerinin azaldığı ancak 480 ile 600 g/ha ethephon uygulamalarının aynı grupta, 840, 960, 1080 g/ha ethephon uygulamalarının aynı grupta yer aldığı aralarında istatistiki farklılığın olmadığı tespit edilmiştir.

Artan ethephon dozlarına paralel olarak başakta tane sayısı değerleri azalmıştır. Yerli arpa çeşitinde ise başakta tane sayısı değeri 26.650 adet/başak (0 g/ha ethephon) ile 12.275 adet/başak (1080 g/ha ethephon) arasında değişmiştir. Ethephon uygulamasının 1080 g/ha olduğu uygulamalarda en düşük, 0 g/ha olduğu uygulamalarda ise en yüksek başakta tane sayısı değerleri elde edilmiştir. Artan ethephon dozlarına paralel olarak başakta tane sayısı değerlerinin azaldığı ancak 240 ile 360 g/ha ethephon uygulamalarının aynı grupta, 960,

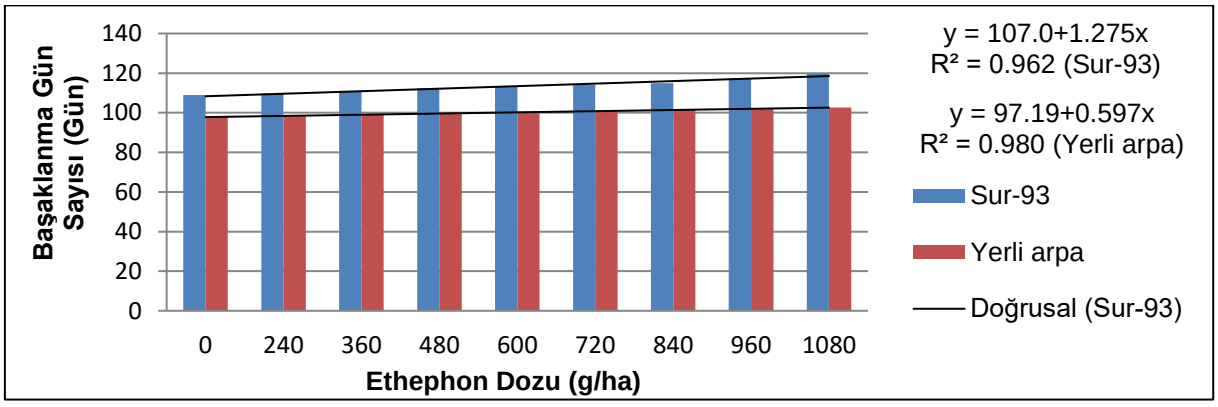
1080 g/ha ethephon uygulamalarının aynı grupta yer aldığı aralarında istatistiki farklılığın olmadığı tespit edilmiştir.

Sulama ve gübrelemenin etkisi ile bitki boyu uzamakta, başakçık sayısı artmakta ancak, ancak verimli yani dolgun ve çimlenme özelliği iyi olan tanelerin bulunduğu başakçıkların sayısı azalmaktadır. Denemede kullanılan ethephon bitki boyunun ve boğum arası uzunluklarının kısalmasını sağlayarak başakçık sayını azaltmaktadır. Ancak bitki başına verimli başak sayısında artış meydana getirmektedir. Buna bağlı olarak da tane sayısında artış meydana gelmektedir. Arpa bitkisinde ethephon uygulaması ile bitki boyunun buna bağlı olarak boğum arası uzunluklarının kısaldığı ve başak sayısının azaldığı bazı araştırıcılar tarafından da bildirilmektedir (Dziamba, 1986; Stobbe ve ark., 1992; Turk ve Tawaha, 2002;Tripathi ve ark., 2004; Ramburan ve Greenfield, 2007).

Başaklanma Gün Sayısı (gün)

Çizelge 2'de görüldüğü gibi iki yılın birleşik analizi başaklanma gün sayısı açısından incelendiğinde; yıl, çeşit, ethephon uygulamaları, yıl xethephon uygulamaları, çeşit x ethephon uygulamaları, yıl x çeşit x ethephon uygulamaları %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

İki yılın ortalamasında ise Sur-93 çeşitinde başaklanma gün sayısı değeri 109.000 gün (0 g/ha ethephon) ile 119.750 gün (1080 g/ha ethephon) arasında değişmiştir. Artan ethephon dozlarına paralel olarak başaklanma gün sayısı değerlerinde artma görüldüğü ancak 720, 840 g/ha ethephon uygulamasının aynı grupta yer aldığı aralarında istatistiki farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Yerli arpa çeşitinde ise başaklanma gün sayısı değeri 97.875 gün (0 g/ha ethephon) ile 102.625 gün (1080 g/ha ethephon) arasında değişmiştir. Ethephon uygulamasının 1080 g/ha olduğu uygulamalarda en yüksek, 0 g/ha olduğu uygulamalarda ise en düşük başaklanma gün sayısı değerleri elde edilmiştir. Arpa bitkisinde ethephon uygulaması ile başaklanma süresinin uzadığı bazı araştırıcılar tarafından da bildirilmektedir (Banowetz, 1993; Tripathi ve ark., 2004; Akçura, 2001;).



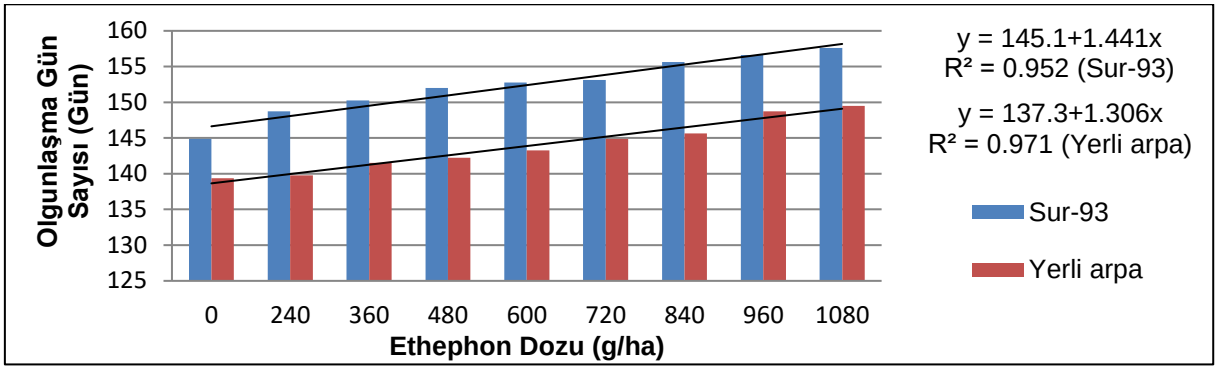
Şekil 4. Farklı ethephon dozlarında yetiştirilen arpa çeşitlerinin başaklanma gün sayısı değerleri

Olgunlaşma Gün Sayısı (gün)

Çizelge 2'de görüldüğü gibi iki yılın birleşik analizi incelendiğinde; olgunlaşma gün sayısı açısından yıl, çeşit, yıl x çeşit, ethephon uygulamaları, yıl x ethephon uygulamaları, çeşit x ethephon uygulamaları, yıl x çeşit x ethephon uygulamaları %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

İki yılın ortalamasında ise Sur-93 çeşitinde olgunlaşma gün sayısı değeri 145.875 (0 g/ha ethephon) ile 157.625 gün (1080 g/ha ethephon) arasında değişmiştir. Olgunlaşma gün sayısı değerleri incelendiğinde; artan ethephon dozlarına paralel olarak olgunlaşma gün sayısı değerlerinin arttığı görülmüştür. Yerli arpa çeşitinde olgunlaşma gün sayısı değeri 139.375 gün (0 g/ha ethephon) ile 149.500 gün (1080 g/ha ethephon) arasında değişmiştir. Olgunlaşma gün sayısı değerleri incelendiğinde; artan ethephon dozlarına paralel olarak olgunlaşma gün sayısı değerlerinin arttığı görülmüştür. Buğday bitkisinde olduğu gibi arpa bitkisinde de ethephon uygulaması ile vejetatif dönemden generatif döneme geçişin uzadığı görülmüştür.

Bu nedenle arpa üretiminde de vejetatif dönemden generatif döneme geçişi kontrol etmek amacıyla da ethephon kullanılabilir. Olgunlaşma gün sayısında artış olduğu bazı araştırıcılar tarafından bildirilmektedir (Stulova ve Egorov, 1991; Banowetz, 1993; Akçura, 2001; Haskins ve ark., 2007; Wiersma ve ark., 2011).



Şekil 5.Farklı ethephon dozlarında yetiştirilen arpa çeşitlerinin olgunlaşma gün sayısı değerleri

Kaynaklar

Akçura, M., 2001. Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Dozlarda Ethephon, Chlormepiquat Chloride ve Ethephon+Chlormepiquat Chloride Kullanımının Bazı Ekmeklik Buğday (Triticum aestivum l.) Genotiplerinde Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Tez No: 105870, Kahramanmaraş, 53s.

Akkaya, A., 1994. Buğday Yetiştiriciliği Ders Kitabı. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1, Kahramanmaraş, 225s.

Al-jamalı, A. F., Turk, M. A., Tawaha, A. R. M., 2002. Effect of Ethephon Spraying at Three Developmental Stages of Barley Planted in Arid and Semiarid Mediterranean Locations Journal of Agronomy and Crop Science, 188(4): 254-259.

Anonim, 2008a. www.agr.ege.edu.tr/tuam/dergi/dergi2/hormonlarfp.htm

Anonim, 2008. www. Gatae.gov.tr.

Anonim, 2009. www. Tuik.gov.tr.

Anonim, 2017. www. Tuik.gov.tr.

Banowetz, M. G., 1993. The Effect of Ethephon Seed Treatment on Leaf Development and Head initiation of Wheat. Field Crops Research 34(1) 113-120

Emam, Y., Shekoofa, A., 2009. Response of Barley Plants to Drying Soil Under the Influence of Chlormequat Chloride. Research on Crops, 10 (3): 516-522.

Haskıns, B.; Mcmullen, G., 2007. Crop canopy Management Through Nitrogen and Plant Growth Regulators. IREC Farmers' Newsletter, No: 175 Australia, 4s.

MA, B., Smıth, D.L., 1991. The Effects of Ethephon, Chlormequat Chloride and Mixtures of Ethephon and Chlormequat Chloride Applied at the Beginning of Stem Elongation on Spike-Bearing Shoots and Other Yield Components of Spring Barley (Hordeum vulgare l.). Journal of Agronomy and Crop Science, 166(2): 127–135.

Ramburan, S., Greenfield, P.L., 2007. Use of Ethephon and Chlormequat Chloride to Manage Plant Height and Lodging of Irrigated Barley (cv. puma) When High Rates of on-Fertiliser are applied. South African Journal of Plant and Soil, 24(4): 181-187.

Rawlıns, S.L. 1976. Measurement of Water Content and The State of Water in Soils. P.1-55. In: Water Deficits And Plant Growth. Academic Pres, NY, 4: 1-55.

Stobbe, E.H., Moes, J., Bahry, R.W., Vısser, R. and Iverson, A., 1992. Environment, Cultivar, and Ethephon Rate Interactions in Barley. Published in Argon,84: 789-794.

Sutulova, V.I. and Egorov, I.V., 1991. Cultivar Specificityin Response of Spring Wheat to Treatment with Growth Regulator, 2: 119-126.

Trıpathı, S. C., Sayre, K. D., Kaul, J.N., Narang, R.S., 2004. Lodging Behavior And Yield Potential Of Spring Wheat (Triticum Aestivum L.): Effects Of Ethephon And Genotypes. Field Crops Research, 87(2): 207-220.

Turk, M. A., Tawaha, A. M., 2002. Response of Winter Wheat to Seeding Rate With or Without Ethrel Spray Under Irrigation. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 8(1): 37-42.

Wıersma, J. J., Dai, J. and Durgan, B. R., 2011. Optimum Timing and Rate of Trinexapac-Ethyl to Reduce Lodging in Spring Wheat. Agronomy Journal, 103(3): 864-870.

The Effects of Different Phosphorus Doses on Yield and Yield Components of Acceptable Rate of Vetch and Triticale Mixture for Harran Plain Condition

Tahir POLAT[1], İbrahim Halil CÖMERT[2], Gökhan AKKAYA[3*]

[1]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, ŞANLIURFA
[2]GAP Agricultural Research Institute, ŞANLIURFA
[3]Harran University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Field Crops Department, ŞANLIURFA
*Corresponding author: gokhanakkaya63@gmail.com

Abstract

This research was conducted in order to determine the effects of different doses of phosphorus levels on yield and yield components for mixture rate of %40 vetch and %60 triticale under Harran Plain conditions at the GAP Agricultural Research Institute Talat Demirören Research Station in 2012-2013. According to the trial results; different phosphorus doses create a significant difference only on the height of vetch plant statistically; while the highest plant height was obtained from the application of 10 kg da^{-1} phosphorus dose with 88.93 cm, the lowest plant height was obtained from the application of 0 kg da^{-1} phosphorus dose with 62.80 cm. The highest herbage yield was obtained from the application of 10 kg da^{-1} phosphorus dose with 4744.6 kg. Other features which were examined in this study (triticale plant height (cm), herbage yield (kg da^{-1}), hay yield (kg da^{-1}), dry matter rate (%), vetch rate in hay yield (%) crude protein yield (kg da^{-1})) were found no statistical differences.

Key Words: Vetch, Triticale, Mixture, Phosphorus

Harran Ovası Koşullarına Uygun Fiğ ve Tritikale Karışımına Uygulanan Farklı Fosfor Dozlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri

Öz

Bu araştırma; 2012-2013 yılında, Harran Ovası koşullarında %40 Fiğ ve %60 Tritikale karışımının farklı fosfor dozlarının verim ve verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacı ile GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Talat Demirören Araştırma İstasyonunda yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre; farklı fosfor dozlarında incelenen özellikler üzerinde, sadece fiğ bitki boyunda istatistiksel olarak fark oluşurken, en yüksek fiğ bitki boyu 10 kg da^{-1} fosfor dozunda 88.93 cm, en düşük fiğ bitki boyu ise 0 kg da^{-1} fosfor dozunda 62.80 cm ile elde edilmiştir. En yüksek yaş ot verimi 4744.6 kg da^{-1} ile 10 kg da^{-1} fosfor dozundan elde edilmiştir. Araştırmada incelenen diğer özellikler (Tritikale bitki boyu (cm), yaş ot verimi (kg da^{-1}), kuru ot verimi (kg da^{-1}), kuru madde oranı (%), kuru otta fiğ oranı (%) ve ham protein verimi (kg da^{-1})) arasında herhangi bir istatistiksel fark olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fiğ, Tritikale, Karışım, Fosfor

Giriş

Ülkemizde toplam yem ihtiyacının yaklaşık %10'unu karşılanabilmektedir. Bunun en önemli nedenlerinden biri, bölgedeki toprakların yaklaşık %54'ünün çayır ve meralarla kaplı olmasına rağmen bu alanlarda erken ve aşırı otlatma nedeniyle yeterli yem sağlanamamasıdır. Kaba yem açığının kapatılması için çayır ve mera alanlarının ıslahının yanında tarla tarımında yetiştirilen yem bitkilerinden alınan verimin arttırılması gerekmektedir. Bu sebeple gübreleme ve diğer kültürel yöntemlerin uygulanması, yem ihtiyacının karşılanması, ülkenin hayvansal ürün açığının kapatılması açısından büyük önem arz etmektedir.

Tritikale karbonhidrat, fiğ ise protein bakımından zengin olduğu için hayvan beslemesi açısından dengeli bir yem rasyonunu oluşturmaktadır. Ancak fiğ türlerinin sürünücü bir habitusa sahip olmaları, kaba yem üretiminde

olumsuz bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sebeple baklagil yem bitkilerinin tahıllarla yapılan karışımlarında, dik büyüme gösteren tahılların, sürünücü baklagillere destek olması nedeniyle verim ve kalite kaybı olmadan kaba yem üretiminde artış sağlanabilmektedir (Aydın ve Tosun, 1991).

Kompozisyon çalışmaları sonuçlarına göre en yüksek verim, %40 Fiğ + %60 Tritikale kompozisyonundan elde edilmektedir (Çil, 2000). Baklagil ve buğdaygil karışımlarından yüksek ve dengeli kaba yem elde edebilmek için; karışıma giren türlerin ekim oranlarının yanında, uygulanacak gübre miktarının da iyi saptanması gerekir. Fiğ, havanın serbest azotunu toprağa bağlamasından dolayı toprağa önemli bir miktarda azot sağlamaktadır. Fosfor ihtiyacı ise dışardan verilecek takviyelerle karşılanmaktadır. Bu çalışmada, Harran Ovası koşullarında fiğ tritikale karışımından yüksek verim elde etmek için en uygun fosfor dozunun saptanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Deneme 2012-2013 yılında GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Talat Demirören araştırma istasyonu deneme alanında kurulmuştur. Deneme yerinin toprak analizi GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yapılmıştır. Analiz sonucuna göre derinlik artıkça kireç, pH ve potasyum oranlarında artış gözlemlenirken, EC, fosfor, organik madde ve suya doygunlukta azalma gözlemlenmiştir (Çizelge 1).

Araştırmanın yapıldığı bölgenin uzun yıllar (1970-2010) yıllık yağış ortalaması 350 mm. civarındadır. Deneme yeri iklim verilerine baktığımızda uzun yıllar ortalamasına göre en yüksek sıcaklık 46.8ºC ile Temmuz ayında, en düşük sıcaklık ortalama -9.3ºC ile Şubat ayında ölçülmüştür. Yıllık ortalama sıcaklık ise 18.4ºC' dir. Bölgede ilkbahar geç donları en fazla 31 Mart ile 10 Nisan, sonbahar erken donları ise 20-30 Kasım aylarında tespit edilmiştir. Denemenin yürütüldüğü dönemde deneme alanına düşen yağış miktarı, aynı döneme ait uzun yıllar ortalaması değerinden 134 mm daha azdır. Bu durum, denemenin yürütüldüğü dönemde bölgenin normale göre kurak geçtiğini ortaya koymaktadır (Çizelge 2).

Araştırma, Tesadüf Blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada, Uluslararası GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilen "Görkem" fiğ (%40) çeşidi ile Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından geliştirilen "Tacettinbey" tritikale (%60) çeşidinin karışımı materyal olarak kullanılmıştır. Denemenin ekimi, 2 Aralık 2012 tarihinde, 20 cm sıra arası mesafesiyle, 18 kg da^{-1} ekim sıklığında ve 5-6 cm derinliğe yapılmıştır. Gübre olarak ta; yarısı ekimle birlikte, diğer yarısı da tritikalenin sapa kalkma döneminde olmak üzere toplamda 6 kg da^{-1} azot (N) verilmiştir. Deneme parsellerinde ise fosfor (P) gübresinin 0-2-4-6-8-10-12-14 kg da^{-1} dozlarının fiğ-tritikale karışımında verim ve verim unsurları üzerine etkileri kıyaslanmıştır. Deneme Nisan ayında sadece 1 kez sulanmıştır. Denemenin hasadı, karışımdaki fiğin alt baklalarının dolduğu dönemde, kenar tesirleri uzaklaştırıldıktan sonra elle yapılmıştır.

Veriler, Tesadüf Blokları deneme desenine göre, MSTAT-C istatistik analiz programında varyans analizine tabi tutulmuş, önemlilik derecesi DUNCAN testine göre gruplandırılmıştır.

Çizelge 1. Deneme alanına ait bazı toprak özellikleri
Table 1. Some soil properties of study area

Toprak Derinliği (cm)	EC (ds m^{-1})	Kireç (%)	pH	Fosfor (kg da^{-1})	Potasyum (kg da^{-1})	Organik Mad.	Suya Doy. (%)
0-30	1.03	26.9	7.97	5.02	158.1	1.51	63
30-60	0.99	27.3	8.02	4.94	164.4	1.41	61

Çizelge 2. Deneme yılı iklim verileri
Table 2. Climate data of trial year

Aylar	YAĞIŞ kg m$^{2\ -1}$		SICAKLIK (^{0}C)	
	Uzun Yıllar Ort.	2012-2013	Uzun Yıllar Ort.	2012-2013
Aralık	72.9	77.4	7.3	8.3
Ocak	73.0	49.3	5.7	6.8
Şubat	69.1	47.4	7.0	9.3
Mart	65.0	13.4	11.1	12.9
Nisan	47.0	11.8	16.2	18.4
Toplam	**327.0**	**199.3**	**9.4**	**11.1**

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Araştırmada; fiğin sap uzunluğu (cm), tritikale bitki boyu (cm), yaş ot verimi (kg da^{-1}), kuru ot verimi (kg da^{-1}), kuru madde verimi (kg da^{-1}), kuru otta fiğ oranı (%) ve ham protein verimi (kg da^{-1}) özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonuçları incelendiğinde; fiğin sap uzunluğu özelliğinde uygulanan fosfor (P) dozları arasında istatistiki olarak önemli farklar bulunurken, tritikale bitki boyu (cm), yeşil ot verimi (kg da^{-1}), kuru ot verimi (kg da^{-1}), kuru madde verimi (kg da^{-1}), kuru ottaki fiğ oranı (%) ve ham protein verimi (kg da^{-1}) özelliklerine fosfor dozlarının istatistiki olarak önemli bir etkisi bulunmamıştır.

Fiğin sap uzunluğu (cm), toprak yüzeyi ile son tomurcuk arası mesafe ölçülerek elde edilmiştir (Anlarsal, 1987). Deneme genelinde bitki boyu ortalaması 78.88 cm olarak bulunurken, en kısa bitki boyu 62.80 cm, en uzun bitki boyu ise 88.93 cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 3). Keskin ve ark. (1996), Van ekolojik koşularında bazı fiğ çeşitleri ile üç yıl süreyle yaptıkları çalışmada fosforlu gübrelemenin olumlu etki yaptığını; Çil (2000) ise, Diyarbakır ekolojik koşullarında yaptığı araştırmada fosfor dozlarının fiğde sap uzunluğunu istatistiksel olarak önemli derecede etkilemediğini bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçların farklı olmasının sebebi, denemelerin yürütüldüğü farklı yıllar ve lokasyonlardaki yağış ve sıcaklık farklığından kaynaklanmaktadır.

Tritikale bitki boyu (cm), toprak yüzeyi ile son başakçık arası mesafe ölçülerek elde edilmiştir (Yağbasanlar, 1987). Boy uzunlukları 133.83 cm ile 143.9 cm arasında değişmiştir (Çizelge 3). Madran (1991), toprağa uygulanan fosforlu gübrenin ancak %20'sinin bitki tarafından kullanılabildiğini bildirmesinin yanında, araştırmanın sürdürüldüğü dönemde yağışın oldukça az olması sonucunda, bitkinin uygulanan gübreden yeteri kadar yarar sağlayamamasından kaynaklandığı söylenebilir. Çil (2000), Diyarbakır ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada fosfor dozlarının tritikale bitki boyuna herhangi bir etkisinin olmadığını; Karaca ve Çimrin (2002) ve Bedir (2010) ise fosforlu gübrelemenin tritikale bitki boyu değerlerini arttırdığını bildirmişlerdir.

Yeşil ot verimi (kg da^{-1}), her parselde net alandan biçilen bitkilerin 50 gr hassasiyetli terazi ile tartılarak hesaplanmasıyla belirlenmiştir. Yeşil ot verimi 3857.9 kg da^{-1} ile 4744.6 kg da^{-1} değerleri arasında değişmiştir (Çizelge 3). Karaca ve Çimrin (2002), Van ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmada fosforun yaş ot verimini önemli olarak arttığını; Çil (2000) ise Diyarbakır ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada fosforun yeşil ot verimine herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmiştir. Elde edilen değer önceki çalışmalardan daha yüksek bulunmuştur.

Kuru ot verimi (kg da^{-1}), her parselde biçilen yeşil ottan alınan 0.5 kg fiğ ve tritikale yeşil ot örnekleri kurutma dolabında 70°C sıcaklıkta ağırlıkları sabitleşinceye kadar kurutulup tartılmıştır. Kuru ot verimi 1658.9 kg da^{-1} ile 1853.3 kg da^{-1} arasında değişmiştir (Çizelge 3). Çil (2000), Diyarbakır ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmada fosforun kuru ot verimine herhangi bir etkisinin olmadığını; Karaca ve Çimrin (2002) ise, Van ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmada fosforun kuru ot verimini önemli olarak arttığını bildirmiştir. Elde edilen değer önceki çalışmalardan daha yüksek bulunmuştur.

Kuru madde verimi (kg da^{-1}), her parselden alınan fiğ ve tritikale kuru ot örnekleri öğütüldükten sonra 105°C sıcaklıkta 5 saat süreyle bekletilerek 0.1 g hassasiyetli terazide

tartılmış, parsele fiğ ve tritikale kuru madde oranı hesaplanıp, her parselin toplam kuru ot verimleri ile çarpılarak bulunmuştur. Kuru madde verimi 1641.7 kg da^{-1} ile 1831.5 kg da^{-1} arasında değişmiştir (Çizelge 3).

Kuru ottaki fiğ oranı (%), her karışım parselinde saptanan fiğ kuru ot verimi söz konusu parselin toplam kuru ot verimine oranlanması ile bulunmuştur. Kuru ottaki fiğ oranı %1.27-1.52 arasında değişmiştir (Çizelge 3). Fosforlu gübreye oldukça iyi reaksiyon gösteren fiğin araştırmada reaksiyon göstermemesi, yaşanan kuraklık nedeniyle bitkinin fosforlu gübreden yeterince yararlanamaması ve karışım komponenti olan tritikalenin rekabetinden ileri gelmektedir. Açıkgöz (2001) ve Kökten ve ark. (2005), yağışlı geçen yıllarda karışımdaki fiğ oranının arttığını; Çil (2000) ise, Diyarbakır ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmada fosforun kuru ottaki fiğ oranına etkisinin olmadığını bildirmiştir.

Ham protein verimi (kg da^{-1}), her parsele ait örneklerde saptanan % ham protein içeriği değerleri, söz konusu parselin kuru ot verimi ile çarpılarak bulunmuştur. ham protein verimi 106 kg da^{-1} ile 123.7 kg da^{-1} arasında değişmiştir (Çizelge 3). Serin ve ark. (2000) in fiğ + arpa karışımlarında fosforun ham protein verimine herhangi bir etkisinin olmadığını; Keatinge ve Chapanian (1991) ise bazı fiğ türlerinde otun kimyasal kompozisyonuna fosforun etkilerini araştırdıkları çalışmada, artan fosfor dozları ile N içeriklerinin arttığını bildirmişlerdir.

Çizelge 3. İncelenen özelliklere ait ortalamalar ve oluşan gruplar
Table 3. Means and groups of examined properties

Fosfor Dozları (kg da^{-1})	Fiğ Sap Boyu (cm)	Tritikale Bitki Boyu (cm)	Yeşil Ot Verimi (kg da^{-1})	Kuru Ot Verimi (kg da^{-1})	Kuru Madde Ver. (kg da^{-1})	Kuru Otta Fiğ Oranı (%)	Ham Protein Verimi (kg da^{-1})
P0	62.80 C	133.83	3857.91	1658.99	1641.72	1.27	106.0
P2	66.53 BC	141.16	4142.50	1697.61	1677.69	1.33	108.3
P4	79.40 ABC	142.23	4235.58	1704.38	1682.75	1.36	118.3
P6	80.13 AB	143.90	4253.50	1718.01	1697.69	1.39	120.2
P8	81.20 AB	139.26	4486.83	1799.33	1761.78	1.41	123.7
P10	88.93 A	138.80	4744.58	1853.37	1831.53	1.52	117.8
P12	86.73 A	137.66	4193.66	1782.26	1731.96	1.44	114.2
P14	85.37 A	134.96	4133.58	1745.99	1726.23	1.35	107.2
Ortalama	**78.88**	**138.97**	**4256.02**	**1744.99**	**1718.91**	**1.38**	**114.46**

Sonuçlar

Araştırma sonucunda Harran Ovası koşullarında ekimi gerçekleştirilen, %40 Fiğ + %60 Tritikale karışımı yetiştirme sisteminde en yüksek yeşil ot ve kuru ot verimi için, en uygun gübre kombinasyonunun 6 kg da^{-1} azot (N) ve 10 kg da^{-1} fosfor (P) olduğu tespit edilmiştir.

Kaynaklar

AÇIKGÖZ, E., 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182.

ANLARSAL, A.E., 1987. Çukurova Koşullarında Bazı Adi Fiğ (*Vicia Sativa L.*) Çeşitlerinde Bitkisel Ve Tarımsal Özellikler ve Bunlar Arası İlişkiler Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri ABD, Doktora Tezi, Adana.

AYDIN, İ., TOSUN, F., 1991. Samsun Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Adi Fiğ + Bazı Tahıl Türlerinde Farklı Karışım Oranlarının, Kuru Ot Verimine, Ham Protein Oranına ve Ham Protein Verimine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 2. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi 28-31. Mayıs. s.332–339, Ege Üniv. İzmir Basımevi, İzmir.

BEDİR, S., 2010. Karaman İli Şartlarında Yetiştirilecek Macar Fiği + Arpa Karışımında Uygun Karışım Oranının Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

ÇİL, A. N., 2000. Diyarbakır Koşullarında Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Fiğ + Tritikale Karışımında Ot Verimi ve Ot Kalitesine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Ü. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.

KARACA, S. ve ÇİMRİN, K. M., 2002. Adi Fiğ + Arpa Karışımında Azot ve Fosforlu Gübrelemenin Verim ve Kaliteye Etkileri. Yüzüncü Yıl Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimler Dergisi 12 (1):47-52. Van.

KEATINGE, J.D.H., CHAPANIAN, N., 1991. The Effect of Improved Management on the Yield and Nitrogen Content of Legume Hay/Barley

Crop Rotations in West Asia-J. Agronomy and Crop Science 167: 61-69.

KESKİN, B., YILMAZ, İ., DEVECİ, M., AKDENİZ, H., ANDİNÇ, N., TERZİOĞLU Ö. ve ANDINÇ, C., 1996. Van Kıraç Şartlarında Yetiştirilen Bazı Adi Fiğ (*Vicia Sativa L.*) Çeşitlerinin Verim ve Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum. 280-286.

KÖKTEN, K., ATIŞ, İ., ÇELİKTAŞ, N., HATİPOĞLU, R. ve TÜKEL, T., 2005. Çukurova Kıraç Koşullarında Azot ve Fosfor Gübrelemesinin Fiğ (*Vicia sativa L.*) + Tritikale (*X Tritosecale wittmack*) Karışımında Ot Verimi ve Kalitesine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya Araştırma Sunusu Cilt II, s791-796.

MADRAN, N., 1991. Yeni Tanım Kılavuzu. Hacettepe-Taş Kitapçılık Ltd.Şti., Ankara.

SERİN, Y., TAN, M. ve ÖZTÜRK, D., 2000. Fiğ + Arpa Karışımlarının Gübrelenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana, Cilt III, s.47-52.

YAĞBASANLAR, T., 1987. Çukurovanın Taban ve Kıraç Koşullarında Farklı Ekim Tarihlerinde Yetiştirilen Değişik Kökenli Yedi Triticale Başlıca Tarımsal ve Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

The Effects of Different Doses of Farm Manure and Phosphorus Fertiliziation in Natural Grasslands of Kuyulu Village of Adiyaman Province

Tahir POLAT[1], Ömer Faruk YILDIRIM[2], Gökhan AKKAYA[3*]

[1]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, ŞANLIURFA
[2]Viranşehir Agriculture and Livestock District Directorate, ŞANLIURFA
[3]Harran University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Field Crops Department, ŞANLIURFA
*Corresponding author: gokhanakkaya63@gmail.com

Abstract

This research was conducted in Kuyulu village of Adıyaman province between 2006-2009 years for determinate the effects of different doses of farm manure and phosphorus fertilization in natural grasslands, according to Split Parcels in Random Parcels research design as 3 replicate. Five different doses of farm manure (0, 1, 2, 3 and 4 tons da^{-1}) and five different doses of phosphorus (0, 3, 6, 9 and 12 kg da^{-1}) combinations was applied in fertilization studies. According to the results of three yearly studies; increasing doses of farm manure and phosphorus increased the yield of hay, grains and legumes to the efficiency of the participation rate of the vegetation, the crude protein content and grazing capacity. While the highest hay yield (240.91 kg da^{-1}) was obtained from 3 tons of farm manure and 12 kg da^{-1} phosphorus application, the lowest value (98.68 kg da^{-1}) was obtained from no applied (control) plots. According to the results of three-yearly averages, the most profitable income was obtained from 1 ton da^{-1} farm manure and 12 kg da^{-1} phosphorus combinations with 58.16 TRY.

Key Words: Farm Manure, Phosphorus, Fertilization, Grassland, Hay Yield

Adıyaman İli Kuyulu Köyü Doğal Meralarında Farklı Dozlarda Uygulanan Çiftlik Gübresi ve Fosfor Gübrelemelerinin Etkileri

Özet

Bu çalışma, 2006-2009 yılları arasında Adıyaman ili Kuyulu köyü doğal merasında, farklı dozlarda uygulanan çiftlik gübresi ve fosfor gübrelerinin etkisinin saptanması amacıyla Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Gübre uygulamasında 5 farklı çiftlik gübresi (0, 1, 2, 3 ve 4 ton da^{-1}) ve 5 farklı fosfor (0, 3, 6, 9 ve 12 kg da^{-1}) dozları ile kombine edilerek uygulanmıştır. Üç yıl süren araştırmanın sonuçlarına göre; artan çiftlik gübresi ve fosfor dozları kuru ot verimini, buğdaygil ve baklagillerin vejetasyonun verimine katılma oranını, ham protein oranını ve otlatma kapasitesini artırmıştır. Araştırmada, en yüksek kuru ot verimi (240.91 kg da^{-1}) 3 ton da^{-1} çiftlik gübresi ile 12 kg da^{-1} fosfor uygulamasından, en düşük değer ise (98.68 kg da^{-1}) gübre uygulanmayan (kontrol) parsellerinden elde edilmiştir. Üç yıllık ortalama sonuçlarına göre, en karlı gübre dozu 58.16 TL gelirle 1 ton da^{-1} çiftlik gübresi ile 12 kg da^{-1} fosfor kombinasyonu uygulamasından elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çiftlik Gübresi, Fosfor, Gübreleme, Mera, Kuru Ot Verimi

Giriş

Mevcut iklim şartlarında bitkilerin verim güçlerini ortaya koyabilmeleri için büyüme ortamının en uygun koşullara sahip olması gerekir. Dünyada bitkisel üretimi sınırlayan önemli toprak faktörlerinden birisi bitki besin elementleri yetersizliği veya dengesizliğidir. Gübreleme, bitkilerin ihtiyaç duyduğu bitki besin maddelerinden yeterince bulunmayanların yetersizliğini gidermek amacıyla yapay yolla toprağa verilmesidir. Diğer bitkilerde olduğu gibi çayır ve mera bitkileri de gübrelemeye karşı iyi tepki gösterir. Bu yüzden bu alanlarda mevcut bitki örtüsünü güçlendirmek veya ot üretimini artırmak amacıyla gübreleme yapılmalıdır (Altın ve ark., 2005).

Gübrelerin çayır ve meralarda ot üretimini ve yemin niteliğini yükseltmek, ürünün otlatma mevsimi içerisinde düzenli dağılımını sağlamak, tohumdan meydana gelen fidelerin yerleşmesini kolaylaştırmak ve otun lezzetliliğini artırmak gibi çok yönlü etkileri vardır (Altın, 1992; Heady ve Child, 1994). Ancak dünyada çok çeşitli toprak, iklim ve bitki örtüleri bulunduğu için uygulanacak gübrenin miktarı ve çeşidi konusunda bir genelleme yapmak çok zordur. Bu sebeple bir yerde gübrelemeye karar verildiği zaman öncelikle toprak analizleri veya gübreleme denemelerinden elde edilen sonuçların dikkate alınması gerekir. Herhangi bir besin elementinin seviyesi toprak tahlili ile kolayca ortaya konulabilir. Fakat toprağın diğer kimyasal özellikleri ve nem durumu ile bitki örtüsünün tür bileşimi gibi faktörler bir besin elementinden beklenilen faydanın ortaya çıkmasında etkili olur. Bu bakımdan herhangi bir ekolojik bölgede dar alanda yapılacak gübreleme denemeleri uygulanacak gübre çeşit ve miktarının belirlenmesinde daha iyi sonuç verir (Altın ve ark., 2005).

Bitkilerin biyokimyasal faaliyetlerinde temel rol alan azot ve fosfor gibi besin elementlerinin elverişliliği ile ekosistemlerin üretkenliği arasında yakın bir ilişki vardır (Briske ve Heitschmidt, 1991). Artan yaprak azotu miktarı ile bitkilerde özümleme (fotosentez) doğrusal olarak yükselir (Field ve Mooney, 1986). Özümlemedeki artışa bağlı olarak ot üretimi ve üretilen otun azot kapsamı çoğalır ve sonuçta bu bitkileri otlayan hayvanların verimliliği de artar (Mattson, 1980).

Ahır gübresi bilinen en eski gübre kaynağıdır. Elde edilen hayvan cinsine göre besin kapsamı değişir. Azot bakımından oldukça zengin, fosfor bakımından da fakirdir. Bu bakımdan çayır ve meralara bir miktar ilave fosforlu gübre ile birlikte uygulanması daha yararlı olur (Bakır, 1985).

Bu araştırma farklı dozlarda uygulanan çiftlik gübresi ve fosfor dozu uygulamalarının meradaki etkisinin saptanması amacı ile yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Çalışma, Adıyaman iline bağlı Kuyulu köyü merasında 2006 ile 2009 yılları arasında yürütülmüştür. Kuyulu Köyü; Adıyaman ile Şanlıurfa illeri arasındaki karayolu üzerinde Adıyaman'a yaklaşık 40 km, Şanlıurfa iline ise 70 km uzaklıktadır. Araştırmaya konu olan meranın denizden yüksekliği 550-850 metre arasındadır.

Uzun yıllar iklim verileri ortalamasına göre Adıyaman ili ortalama yıllık yağış miktarı 684.8 mm; en düşük sıcaklık ortalaması 1.3°C ile Ocak ayında ve en yüksek sıcaklık ortalaması ise 37.8°C ile Temmuz ayında ölçülmüştür (Anonim, 2009). Denemenin gerçekleştirildiği yıllarda yıllık yağış miktarı ve en düşük sıcaklık ortalaması uzun yıllar ortalamasına göre daha düşük; en yüksek sıcaklıkların ortalaması uzun yıllar ortalamasına göre daha yüksek çıkmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü mera alanının 0-20 cm derinliğinden alınan toprak numunesinin GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü laboratuvarında yapılan analiz sonuçlarına göre toprak yapısı, killi-tınlı bünye sınıfında olup hafif alkali reaksiyonlu ve çok fazla kireçlidir. Tuz içeriği açısından ise tuzsuz sınıfına girmektedir. Bitkiye yarayışlı fosfor ve azot miktarı az, potasyum ise fazla olarak tespit edilmiştir. Organik madde miktarı ise çok az olarak bulunmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Toprak Analiz sonuçları
Table 1. Results of soil analysis

İşba (%)	EC_{25} (mmohs cm^{-1})	pH	Kireç (%)	P_2O_5 (kg da^{-1})	K_2O (kg da^{-1})	N (%)	Organik Madde (%)
63	1.00	7.59	32.3	4.29	64.8	0.05	1.00

Araştırma; koruma altına alınmış olan Adıyaman Kuyulu Köyü doğal meralarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş, her bir parsel büyüklüğü yaklaşık olarak 3m x 4m=12 m^2 olarak alınmıştır.

Araştırmada kontrol altına alınmış doğal meralara (Ana faktör) 0, 1, 2, 3 ve 4 ton da^{-1}'a

yanmış çiftlik gübresi (Sığır gübresi) ve (Alt faktör) 0, 3, 6, 9, 12 kg da^{-1} P_2O_5 (Triple süper fosfat %44) gelecek şekilde kombinasyonlarını uygulamak suretiyle gerçekleştirilmiştir. Çiftlik gübresinin ve fosfor dozlarının tamamı Kasım 2006'da tırmıkla mera toprağına karıştırılarak uygulanmıştır. Deneme kurulmadan önce deneme alanına ait toprak analizi ve bitki kompozisyonu belirlenerek, değerlendirmelerde bir ton katı gübrenin ortalama kimyasal analizinde 5 kg N, 1.5 kg P_2O_5, 4 kg K_2O ve 240 kg organik madde olduğu (Bakır, 1985) tespiti esas alınmıştır.

Biçim (genellikle Mayısın ilk iki haftasında) buğdaygillerin başaklanma devresinde yapılmış, araştırma parsellerine 0.5x0.5 m^2'lik 4 kuadrat tesadüfi olarak atılıp, gözlemlerde kullanılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Kuru ot verimi, bitki kompozisyon oranları, ham protein oranı gibi özellikler her kuadrat içerisine giren bitkiler ayrı ayrı kese kâğıtlarına konulmuş örnekler güneşte ağırlıkları sabitleşinceye kadar kurutulduktan sonra incelenmiştir. Koyun başına düşen mera alanı; (1) formülü kullanılarak hesaplanmıştır. İklim değerlerinden çıkartılan 210 günlük vejetasyon süresi, normal otlatma gün sayısı olarak; günlük yem gereksinimi kuru ot olarak hayvanın canlı ağırlığının 1/40 kg olarak ve mera veriminin %50'si hayvanların yaralanabileceği yem miktarı olarak kabul edilmiştir.

Otlatma kapasitesi (BBHB) ise; (2) formülü kullanılarak belirlenmiştir. Mera alanı 11000 da; meraların ortalama verim değerlerinin %50'si hayvanların yararlanabilecekleri yem miktarı olarak; Günlük yem gereksinimi kuru ot olarak hayvanın canlı ağırlığının 1/40 kg olarak; iklim değerlerinden çıkartılan 210 günlük vejetasyon süresi de otlatma gün sayısı olarak değerlendirilmiştir.

$$\textit{Hayvan Başına Mera Alanı (da)} = \frac{\textit{Otlatma gün sayısı}}{\textit{Yararlanılabilir yem (kg) / Günlük gereksinim}} \quad (1)$$

$$\textit{Otlatma Kapasitesi (BBHB)} = \frac{\textit{Mera alanı (da) x Yararlanılabilir yem (kg)}}{\textit{Günlük yem gereksinimi x Otlatma gün sayısı}} \quad (2)$$

Çiftlik gübresi ve fosfor gübresi dozlarının; kuru ot verimine, buğdaygil oranına, baklagil oranına, diğergil oranına ve kuru ottaki ham protein oranına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Üç yıllık ortalamalara göre; en yüksek kuru ot verimi (240.91 kg da^{-1}) 3 ton da^{-1} çiftlik gübresi ile 12 kg da^{-1} fosfor gübresinin birlikte uygulandığı parselden, en düşük verim ise (98.68 kg da^{-1}) kontrol parselinden elde edilmiştir. Kuru ot veriminin ortalamasından elde edilen bulgular Erden ve ark. (1994), Tükel ve ark. (1996) ve Polat ve ark. (2005)'nın bulguları ile uyum göstermektedir.

En yüksek yüzde buğdaygil kompozisyonu (%75.88) 3 ton da^{-1} çiftlik gübresi ile 9 kg da^{-1} fosfor dozu uygulamasından, en düşük yüzde buğdaygil kompozisyonu ise (%48.96) 1 ton da^{-1} çiftlik gübresi ile 9 kg da^{-1} fosfor dozu uygulamasından elde edilmiştir. Elde edilen bulgular Carene ve ark. (1984), Küçük (1999) ve Polat ve ark. (2005)'nın bulguları ile uyum sağlamaktadır. En yüksek yüzde baklagil kompozisyonu (%36.37) 4 ton da^{-1} çiftlik gübresi ile 12 kg da^{-1} fosfor dozu uygulamasından, en düşük yüzde baklagil kompozisyonu ise (%7.35) kontrol parselinden elde edilmiştir. Elde edilen veriler Büyükburç (1983), Delpech (1996), Küçük (1999) ve Polat ve ark. (2005) ile uyum sağlamaktadır. En yüksek yüzde diğergil kompozisyonu (%36.81) kontrol parselinden, en düşük yüzde diğergil kompozisyonu ise (%5.87) 3 ton da^{-1} çiftlik gübresi ile 9 kg da^{-1} fosfor dozu uygulamasından elde edilmiştir. Mera vejetasyonu içerisinde baklagil ve buğdaygil bitkilerinin artma eğiliminde olması ve buna karşılık diğergillerin oranının azalması mera kalitesi açısından iyileşme göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu tespitler Kilcher ve ark. (1965), Gessel (1959), Küçük (1999) ve Polat ve ark. (2005)'nın bulguları tarafından desteklenmektedir.

Çizelge 2. Araştırma sonuçları ortalaması ve oluşan gruplar

Table 2. Mean of research results and groups

	Fosfor Dozları (kg da^{-1})	Çiftlik Gübresi Dozları (ton da^{-1})					Ortalama
		0	1	2	3	4	
Kuru Ot Verimi (kg da^{-1})	0	98.68	144.48	137.06	159.29	141.55	136.21 C
	3	120.34	143.35	199.61	217.77	230.06	182.23 B
	6	146.83	181.16	210.52	225.32	215.76	195.92 B
	9	156.16	190.12	225.94	237.10	226.55	207.17 AB
	12	184.75	225.83	223.94	240.91	237.36	222.56 A
	Ortalama	141.35 B	176.99 B	199.41 A	216.08 A	210.26 A	
	Fosfor Dozları (kg da^{-1})	Çiftlik Gübresi Dozları (ton da^{-1})					Ortalama
		0	1	2	3	4	
Buğdaygil Oranı (%)	0	55.82	74.84	71.62	74.25	59.65	67.23 A
	3	66.49	64.01	70.90	58.39	56.24	63.20 A
	6	52.41	60.59	52.93	50.67	59.08	55.14 C
	9	64.61	48.96	57.08	75.88	62.04	61.71 AB
	12	62.78	49.12	53.35	56.81	56.13	55.64 BC
	Ortalama	60.42	59.50	61.18	63.20	58.63	
	Fosfor Dozları (kg da^{-1})	Çiftlik Gübresi Dozları (ton da^{-1})					Ortalama
		0	1	2	3	4	
Baklagil Oranı (%)	0	7.35	9.65	10.89	9.76	29.92	13.52 C
	3	12.46	16.53	20.21	26.01	31.10	21.26 B
	6	21.60	20.83	34.03	31.38	33.59	28.29 A
	9	24.36	32.21	33.39	18.23	30.61	27.76 A
	12	28.27	24.48	31.57	30.28	36.37	30.19 A
	Ortalama	18.81 B	20.74 B	26.02 AB	23.13 B	32.32 A	
	Fosfor Dozları (kg da^{-1})	Çiftlik Gübresi Dozları (ton da^{-1})					Ortalama
		0	1	2	3	4	
Diğergil Oranı (%)	0	36.81	15.72	17.49	15.98	10.42	19.28 A
	3	21.04	19.45	8.88	15.59	12.64	15.52 AB
	6	25.98	18.57	13.02	17.94	7.31	16.56 AB
	9	11.03	18.82	9.52	5.87	7.35	10.52 C
	12	8.94	26.39	15.07	12.90	7.49	14.16 BC
	Ortalama	20.76 A	19.79 A	12.80 AB	13.65 AB	9.04 B	
	Fosfor Dozları (kg da^{-1})	Çiftlik Gübresi Dozları (ton $^{-1}$da)					Ortalama
		0	1	2	3	4	
Ham Protein Oranı (%)	0	7.05	7.95	8.95	9.05	9.50	8.50 D
	3	8.00	8.05	8.69	9.50	9.60	8.76 D
	6	8.10	9.85	9.95	11.31	10.05	9.85 B
	9	8.20	8.89	11.31	8.59	9.05	9.20 C
	12	11.00	10.04	10.86	12.21	12.31	11.28 A
	Ortalama	8.47 B	8.95 B	9.95 A	10.13 A	10.10 A	
	Fosfor Dozları (kg da^{-1})	Çiftlik Gübresi Dozları (ton da^{-1})					Ortalama
		0	1	2	3	4	
Koyun Başına Mera Alanı	0	4.78	3.27	3.44	2.96	3.33	3.55
	3	3.92	3.29	2.36	2.16	2.05	2.75
	6	3.21	2.60	2.24	2.09	2.19	2.46
	9	3.02	2.48	2.09	1.99	2.08	2.33
	12	2.55	2.09	2.11	1.96	1.99	2.14
	Ortalama	3.49	2.74	2.44	2.23	2.32	
	Fosfor Dozları (kg da^{-1})	Çiftlik Gübresi Dozları (ton da^{-1})					Ortalama
		0	1	2	3	4	
Otlatma Kapasitesi (BHBB)	0	206.75	302.71	287.16	333.74	296.57	285.38
	3	252.13	300.34	418.22	456.27	482.02	381.79
	6	307.63	379.56	441.08	472.09	452.06	410.48
	9	327.18	398.33	473.38	496.77	474.66	434.06
	12	387.08	473.15	469.19	504.75	497.31	466.29
	Ortalama	296.15	370.81	417.80	452.72	440.52	

En düşük ham protein %7.05 oranı ile gübre uygulanmayan kontrol parselinden elde edilirken, en yüksek ham protein %12.31 oranı ile 4 ton da^{-1} çiftlik gübresi ile 12 kg da^{-1} fosfor dozu uygulamasından elde edilmiştir. Artan çiftlik gübresi ve fosfor dozları ham protein oranının artmasına neden olmuştur. Azotlu gübrelemenin ham protein oranını artırdığını Altın (1975), Gökkuş (1989) ile McKenzie ve ark. (2003) ifade etmişlerdir. Akdeniz (1992) ile Albayrak ve Köycü (2001) ise fosforlu gübrelemenin ham protein oranını artırdığını vurgulamıştır.

En yüksek koyun başına düşen mera alanı (4.78 da) kontrol parselinden, en düşük koyun başına düşen mera alanı ise (1.96 da) 3 ton da^{-1} çiftlik gübresi ile 12 kg da^{-1} fosfor gübresi uygulanan parselden elde edilmiştir. Az bir mera alanında otlanan hayvanlar az enerji harcayacaklarından hayvanların yaşam ve verim payları da artacaktır. Bu tespitler Büyükburç (1983) ile Polat ve ark. (2000)'nın tespitleri ile uygunluk göstermektedir.

Otlatma kapasiteleri incelendiğinde sadece koruma altına alınmış mera 206.75 adet BBHB otlatmaya elverişli bir düzeyde iken, 3 ton da^{-1} çiftlik gübresi ile 12 kg da^{-1} fosfor dozunun uygulanması ile 504.75 BBHB otlatmaya imkan sağlamıştır. Gübre uygulamaları yapılmayan ve koruma altına alınmayan mera alanlarında erken, düzensiz ve aşırı otlatmanın sonucu olarak kapasitelerinin düştüğü saptanmıştır. Bu bulgular, Büyükburç (1983) ve Polat ve ark. (2000) ile uyum sağlamaktadır.

Üç yıllık kuru ot verimlerinin piyasa değerlerine göre hesaplanan ekonomik analize göre sadece koruma ve hiçbir gübre dozu uygulanmayan bir dekar alandan 74.01 TL gelir elde edilmiştir. Gübre uygulamalarına göre en fazla gelir 1 ton da^{-1} çiftlik gübresi ile 12 kg da^{-1} fosfor dozu uygulanan bir dekar alandan hiçbir gübre dozu uygulanmayan alana göre 58.16 TL daha fazla bir gelir sağlamıştır.

Sonuçlar

Adıyaman ili Kuyulu köyü meralarında gerçekleştirilen araştırmada elde edilen veriler sonucu uygulanan istatistik ve ekonomik analizler doğrultusunda; bölgedeki mera alanlarından yüksek kuru ot verimi elde etmek için, en uygun gübre dozlarının 3 ton da^{-1} çiftlik gübresi ve 12 kg da^{-1} fosfor gübresi olduğu tespit edilmiştir.

Kaynaklar

AKDENİZ, H., 1992. Van Yöresinde NPK'lı Gübrelerin Tabii Çayırın Ot Verimine, Otun Ham Protein ve Ham Kül Oranına Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van, 92 s.

ALBAYRAK, S., ve KÖYCÜ, C., 2001. An Investigation on the Effects of Lime Application and Fertilization Time on the Hay Yield, Crude Protein Rate and Yield, Botanical Composition of the Native Pasture Under the Ecological Conditions of Samsun. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 16 (2) : 11-17.

ALTIN, M., 1975. Erzurum Sartlarında Azot, Fosfor ve Potasyumlu Gübrelerin Tabii Çayır ve Meranın Ot Verimine Otun Ham Protein, Ham Kül Oranına ve Bitki Kompozisyonuna Etkileri Üzerinde Bir Arastırma. Atatürk Üniversitesi Yayınevi, Yayın No:326, Arastırma Serisi No: 95, Erzurum, 57 s.

ALTIN, M., 1992. Çayır-Mera Islahı. Trakya Üni. Tekirdağ Ziraat Fak. Yay. No: 152, Ders Kitabı No: 13, T.Ü. Tekirdağ Z. Fak. Basımevi, Tekirdağ, 203 s.

ALTIN, M., GÖKKUŞ, A., KOÇ, A., 2005. Çayır Mera Islahı. TKB., Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.

ANONİM, 2009. Meteorolojik Veri Arşiv Sistemi: http://tumas.dmi.gov.tr/wps/portal

BAKIR, Ö., 1985. Çayır ve Mer'a Islahı, Prensip ve Uygulamalar. A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları: 947, Ders Kitabı: 272, 226 s.

BRISKE, D.D. and HEITSCHMIDT, R.K., 1991. An Ecological Perspective. In; Grazing Management an Ecological Perspective (Eds., R.K. Heitschmidt and J.W. Stuth), Timber Pres, Oregon, 11-26.

BÜYÜKBURÇ, U., 1983. Orta Anadolu Bölgesi Mer'alarının Özellikleri ve Islah Olanakları. Ankara Çayır-Mer'a ve Zootekni Araştırma Enstitüsü Yayınları no: 80, Ankara.

CARENE, A., RUBBINA, R., PIZZOLLO M.,, LOMIO., 1984. Production of Nanural Pastures in The Southern Mountaine With Different Amounts of Nitrojen Fertilizer. 1 Changes Between and Within Years in The Apparent and Real Grozing Level For l le de France X Apulian Merino Sheep. Annali Dell' Instituto Sperimentale Per Lo Zootecnia. 1984. 17 (1); 1-30 (27 Ref) .

DELPECH, R., 1996. An Agronomic Application of Experimental Phytosocialogy; a Contribution to The Study of The Effect of Mineral Fertilizers on Permanent Grassland in the Saône Valley. Fr. C. R. Hebd. Seanc. Acad. Agr. Fr. 52. No.1, S:56-60 bibl.6.

ERDEN, İ., ACAR, Z., MANGA, İ., AYDIN, İ., ÖZYAZICI, M.A., AKKAŞ, N., 1994. Samsun Koşullarında gübrelemenin Doğal Meranın Ot Verimi, Kalitesi ve Botanik Kompozisyonuna Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Seksiyonu. 25-29 İzmir.

FIELD, C. and MONEY, H.A., 1986. The Photosynthesis-Nitrojen Relationships in Wild Plants. In; On The Economy of Plant Form and Function (Ed., T.J. Givnish), Cambridge Univ. Pres, Cambridge, 25-55.

GESSEL, T., VAN. P., 1959. Der Eeinfluss Der Düngung Und Der Botanischen Zusammen Setzung Der Wiese Auf Den Mineralstaffgehalt Von Gras. Die Pahosphorsaure, 19, S: 158-164.

GÖKKUS, A., 1989. Gübre ve Herbisit Uygulamalarının Çayırların Ot ve Ham Protein Verimleri ile Botanik Kompozisyonlarına Etkisi. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 8 (4): 64-80. http://www.vethekimder.org.tr/dergi/archive/2008(cilt79)/Sayi2/b35-42.pdf

HEADY, H. F. and CHILD, A., D,. 1994. Rangeland ecology and management. Westview Press, San Francisco, Colo

KILCHR, M., SMOLIAK, R., HUBBARD W. A., JOHNSTON, A., GROSS A.T.H. and MCCURDY, E.V., 1965. Effects of Inorganic, Nitrojen and Phosphorus Fertilizers On Selected Sites of Native Grassland in Western Canada. Can. J. Pl. Sci:45, No:3, S: 229-37, Bibl. 9.

KÜÇÜK, Ö., 1999. Azot ve Fosfor Gübrelemesinin Şanlıurfa İli Akabe Korunan Doğal Meralarının Ot Verimine ve Bitki Kompozisyonuna Etkileri Üzerine Bir Araştırma. (M.Sc.) Harran Üni. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa.

MATTSON, W.J.JR., 1980. Herbivory in Relation to Plant Nitrogen Content. Ann. Rev. Ecol. Syst., 11: 119-161.

MCKENZIE, F. R., JACOBS, J. L., and KEARNEY, G., 2003. Long-Term Effects of Multiple Applications of Nitrogen Fertilizer on Grazed Dryland Perennial Ryegrass/White Clover Dairy Pastures in South-West Victoria. 3. Botanical Composition, Nutritive Characteristics, Mineral Content and Nutrient Selection. Australian Journal of Agricultural Research, 54 (5): 477-485.

POLAT, T., BAYSAL, İ., ŞILBIR, Y., BAYTEKİN, H., OKANT, M., BUCAK, B., 2000. Fatik Dağları Doğal Meralarının Islahı. TÜBİTAK. Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Sempozyumu, DSİ Konferans Salonu, Şanlıurfa.

POLAT, T., BAYSAL, İ., OKANT, M., TURAN, M., ÇETİNER, İ., 2005. Şanlıurfa İli Karacadağ Doğal Mer'alarının Farklı Azot ve Fosfor Gübre Dozlarının Ot Verimine ve Bitki Kompozisyonuna Etkileri Üzerine Bir Araştırma. TÜBİTAK, Tarım, Ormancılık ve Veterinerlik Araştırma Grubu. Proje No: TOĞTAG-2711.

TÜKEL, T., HATİPOĞLU, R., HASAR, E., ÇELİKTAŞ, N.,CAN, E., 1996. Azot ve Fosfor Gübrelemesinin Çukurova Bölgesinde Tüylü Sakalotunun (Hyperrhenia hirta (L) satpf) Dominant Olduğu Bir Mer'anın Verim ve Botanik Kompozisyonuna Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi. Erzurum.

Determination of Seed Yield and Yield Components at Some Sesame (*Sesamum indicum* L.) Genotypes in Sanliurfa Province

Hakan Ünal AĞAÇ[1*], Osman ÇOPUR[2]

[1]Harran University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Field Crops Department, ŞANLIURFA
[2]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, ŞANLIURFA
*Corresponding author: hakanunala@gmail.com

Abstract

This study was carried out in the field of experimental field crops department, Faculty of Agriculture, Eyyübiye Campus, Harran University in 2016 in order to determine the effect of yield and yield components at some sesame (*Sesame indicum* L.) genotypes in Sanliurfa conditions. Trials a total of 20 diverse sesame accessions (13 local and 7 cultivars as check) were sown on 21 June 2016. Trial randomized complete block design as three replications. Plots length were 5 m, each plot consist of 4 rows, row spacing was 70 cm and intrarow was 15 cm. Results of experiment revealed that plant height, number of branches, number of capsules per plant, number of capsule per main stem, first capsule height, 1000 seed yield, harvest index, oil ratio, oil yield, protein ratio, seed yield and dry matter weight per plant significant differences were found between genotypes. According to research results; plant height 65.7-102.7 cm, number of branches 3.1-6.3 number plant^{-1}, number of capsules per plant 41.1-104.8 number plant^{-1}, 1000 seed 2.5-3.6 g, first capsule height 17.9-26.4 cm, number of mainstream capsules 15.6-33.4 number plant^{-1}, harvest index 27.8-16.6%(w/v), protein ratio 15.6-18.0%(w/v), oil yield 16.5-35.8 kg da^{-1}, oil ratio 49.5-55.7%(w/v), seed yield 30.0-71.4 kg da^{-1}. While the lowest seed yield was obtained from variety of Cumhuriyet-99 with 30.0 kg da^{-1}, the highest seed yield from genotype of Mardin/Derik with 71.4 kg da^{-1}.

Key Words: Şanlıurfa, sesame, selection, variety, seed yield

Şanlıurfa Koşullarında Bazı Susam *(Sesamum indicum* L.*)* Genotiplerinde Tohum Verimi ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi

Özet

Bu çalışma, Şanlıurfa koşullarında bazı susam (*Sesamum indicum* L.) genotiplerinde tohum verimi ile verim unsurlarını belirlemek amacıyla 2016 yılında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Eyyübiye Kampusu araştırma alanında yürütülmüştür. Çalışma tesadüf blokları deneme deseninde ve 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Denemede 20 adet susam genotipi (13 adet genotip ve 7 adet standart çeşit) 21 Haziran 2016 tarihinde ekilmiştir. Deneme parsellerinde, sıra arası mesafe 70 cm, sıra üzeri mesafe ise 15 cm olacak şekilde her parselde 4 sıra ekim yapılmış olup, parsel ebatları 5 m x 2.8 m olarak düzenlenmiştir. Araştırmada; bitki boyu, bitki başına kapsül sayısı, ana saptaki kapsül sayısı, dal sayısı, 1000 tane ağırlığı, ilk kapsül yüksekliği, hasat indeksi, yağ oranı, yağ verimi, protein oranı, tohum verimi ve bitki başına kuru madde miktarı bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Çalışma sonucunda; bitki boyunun 65.7-102.7 cm, dal sayısının 3.1-6.3 adet bitki^{-1}, bitki başına kapsül sayısının 41.1-104.8 adet bitki^{-1}, 1000 tane ağırlığının 2.5-3.6 g, ilk kapsül yüksekliğinin 17.9-26.4 cm, ana saptaki kapsül sayısının 15.6-33.4 adet bitki^{-1}, hasat indeksinin % 16.6-27.8 (w/v), protein oranının % 18.0-15.6(w/v), bitki başına kuru madde miktarının 10.63-6.63 g bitki^{-1}, yağ veriminin 16.5-35.8 kg da^{-1}, yağ oranının % 55.7-49.5(w/v) ve tohum veriminin ise 30.0 kg da^{-1} ile 71.4 kg da^{-1} arasında değişiklik göstermiştir. En düşük tohum verimi 30.0 kg da^{-1} ile Cumhuriyet-99 çeşidinden elde edilirken, en yüksek tohum verimi ise 71.4 kg da^{-1} ile Mardin/Derik genotipinden elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Şanlıurfa, susam, seleksiyon, çeşit, tohum verimi

Giriş

Susam (*Sesamum indicum* L.), Personatae takımının Pedaliaceae familyasının Sesamum cinsine ait önemli bir yağ bitkisidir. İsmini Arapça "simsim" kelimesinden almıştır. Susam bitkisi insan beslenmesinde önemli bir yere sahip olmasının en önemli nedeni içerdiği değerli besin maddelerinden kaynaklanmaktadır (Arıoğlu, 2007).

Dünya'da toplam susam ekim alanı, 2014 yılında 10.6 milyon hektar, tohum üretimi ise 5.5 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Hindistan ve Çin dünyanın en büyük susam üreticisi olup, bu ülkeleri Sudan ve Myanmar izlemektedir (Anonymous, 2014). Ülkemizde, 2004 yılında 430.000 dekar alanda 23.000 ton susam üretilirken iken, 2016 yılında ekim alanı 289.332 dekara ve tohum üretimi ise 19.521 tona düşmüştür. Bu durum, her geçen gün susama olan ihtiyacı artırmaktadır. Ülkemizde en fazla susam ekimi ve üretimi Antalya, Manisa, Muğla, Uşak ve Balıkesir illerinde yapılmaktadır. Ülkemizde susam bitkisi ana ürün veya ikinci ürün olarak ekilebilmektedir. Ülkemizde susam ekim alanı ve verimi yıldan yıla düşüş göstermiştir (Anonim, 2016a).

Düşük tohum verimi susam tarımının gelişmesini engelleyen en önemli faktördür. Geniş bir alanda üretimi yapılabilen susam bitkisi, ortalama dekara tohum veriminin (48.1 kg) düşük olması sebebiyle üretimi yapılabilen alanlarda tercih edilememektedir (Anonim, 2004). Hem dünyada hem de ülkemizde susam ekim alanı ve üretimini kısıtlayan diğer faktörler ise geniş adaptasyon yeteneğine sahip çeşitlerin mevcut olmaması, sınırsız büyüme, tüm kapsüllerin aynı anda olgunlaşmaması, çok fazla dallanmaması, zayıf bitki çıkışı ve sayısı, besin maddelerine tepkisinin az olması, düşük hasat indeksi (Ashri, 1994) ve bakteriyel yanıklık, phyllody, fusarium solgunluğu gibi biotik ve abiotik faktörler gösterilmektedir (Daniel, 2008).

Susam, ülkemizin Güney ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde buğday ve arpa hasadından sonra ikinci ürün olarak başarıyla yetiştirilebilmektedir. Susamın ikinci ürün olarak değerlendirilmesi hem ihtiyaç duyulan susamın karşılanmasına hem de ülke ekonomisine önemli katkılar sağlayacaktır.

İntrodüksiyon çalışmaları, bitki ıslahında özellikle susam bitkisi gibi kendine döllenen bitkilerde kullanılan yaygın ıslah yöntemlerinden birisidir. İntrodüksiyon ve adaptasyon çalışmaları başka ülke ve illerden getirilen çeşit, hat ve genotiplerin verim ve verim unsurlarının belirlenmesidir. Üstün olan populasyon ve hatlar kontrol çeşitleri ile karşılaştırılmakta ve üstün olan hat ve populasyonlar ile yeni çeşit adayları elde edilebilmektedir.

Bu çalışmada, Şanlıurfa ili ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek bölge ekolojisine en iyi uyum sağlayabilecek susam genotiplerinin belirlenmesi, aynı zamanda bölgede susam üretiminin yaygınlaştırılması ve yapılacak ıslah ve kültürel çalışmalara ışık tutması amacıyla düzenlenmiş ve yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2016 yılında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eyyübiye Kampüsü araştırma alanında ikinci ürün yetiştirme koşullarında yürütülmüştür. Denemede kullanılan genotiplerden, sertifikalı çeşitler ETAE, GAPTAEM, BATEM'den temin edilirken, populasyonlar ise GAPTEAM'den temin edilmiştir (Çizelge 1). Toplam 20 adet susam genotipi (13 adet genotip ve 7 adet standart çeşit) kullanılmıştır. 2016 yılı haziran ayında kurulan denemede 20 susam genotipinden 9'unda; bitkilerin 6-7 yapraklı oldukları dönemden sonra canlılıklarını devam ettiremediklerinden değerlendirilmemiştir. Benzer bir durum Hatipoğlu (2016) tarafından da saptanmıştır.

Deneme alanının toprakları killi yapıda, derin profilli, drenaj ve tuzluluk sorunu olmayan, kireç ve potasyumca zengin, organik madde miktarı yönünden fakir ve fosfor miktarı ise orta düzeyde olan birinci sınıf tarım topraklarıdır (Anonim, 2015).

Şanlıurfa, Güneydoğu Anadolu bölgesinin karasal iklim özelliklerinin etkisi altındadır. Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve az yağışlıdır. Susamın gelişme süresince (Haziran-Ekim) ortalama sıcaklığının, 33.4-21.1°C, uzun yıllar ortalaması ise 31.5-19.4°C arasında değişmektedir. Maksimum sıcaklığının 43.1°C ile Ağustos ayında, minimum sıcaklığının ise 12.9°C ile Ekim ayında olduğu tespit edilmiştir.

Ortalama nispi nem %32.7-54.9(w/v) ve uzun yıllar ortalaması ise %38.8(w/v) ile %51.8(w/v) arasında değişim göstermiştir (Anonim, 2016b).

Ana ürün olarak buğday hasadı dikkate alınarak arazi ilk önce kültivatörle 10-15 cm derinlikte işlenmiş, daha sonra diskaro ile kesekler ufalanıp tapan çekilerek düzgün bir tohum yatağı hazırlanmıştır.

Çizelge 1. Susam tohumlarının temin edildiği yerler

Çeşit	Tohumun temin edildiği yer	Yöresi
Arslanbey	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Şanlıurfa
Boydak	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Şanlıurfa
Hatipoğlu	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Şanlıurfa
Muganlı-57	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Antalya
Sarısu	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü	İzmir
Cumhuriyet-99	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü	İzmir
Kepsut-99	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü	İzmir
Genotip 1	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Siirt / Eruh
Genotip 2	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Gaziantep / Islahiye
Genotip 3	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Gaziantep / Oğuzeli
Genotip 4	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Diyarbakir / Köprübaşı
Genotip 5	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Diyarbakir / Şeyhkent
Genotip 6	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Şırnak / Cizre
Genotip 7	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Şanlıurfa / Suruç
Genotip 8	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Şanlıurfa / Akçakale
Genotip 9	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Adıyaman / Besni
Genotip 10	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Adıyaman / Kahta
Genotip 11	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Mardin / Derik
Genotip 12	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Mardin / Kızıltepe
Genotip 13	GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Kilis / Merkez

Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı, 70 cm sıra aralığında, 15 cm sıra üzeri mesafede 4 sıradan oluşan ve 5 m uzunluğunda olan parsellere, 1-2 cm derinlikte 21 Haziran 2016'da elle ekim yapılmış ve bitkiler 10-15 cm boya ulaştıktan sonra seyreltme yapılmıştır. Tohumların çimlenmesi için 70 mm tav suyu verilmiştir. Denemede ekimle birlikte 6 kg da^{-1} azot ve fosfor (20.20.0 kompoze), üst gübre olarak ise 5 kg da^{-1} azot (üre cinsinden) uygulanmıştır. Yetiştirme süresi boyunca 2 defa el çapası, 4 defa sulama yapılmıştır. Denemede incelenen; çiçeklenme tarihi (gün), ilk kapsül yüksekliği (cm), fizyolojik olgunlaşma süresi (gün), bitki boyu (cm), bitki başına yan dal sayısı (adet bitki^{-1}), ana saptaki kapsül sayısı (adet bitki^{-1}) ve bitki başına kapsül sayısı (adet bitki^{-1}) özellikleri her parselde rastgele seçilen 10 bitkide ölçülerek yapılmıştır. Genotiplerin olgunlaşma süreleri farklı olduğundan; bitkilerde yapraklar sararmaya başladıktan sonra alt yapraklarının kısmen dökülmeye başladığı dönemde hasat elle yapılmıştır. Tohum verimi (kg da^{-1}) ve bin tane ağırlığı (g) ise her parselin kenar sıraları ile baştan ve sondan 0.5 m'lik kısım atıldıktan sonra geriye kalan ortadaki iki sıra hasat edilmiş ve harmanlanarak elde edilen tohumlar parsel verimi olarak değerlendirilmiş ve dekara tohum verimleri hesaplanmıştır. Hasat indeksi, her parselin ortadaki iki sırasından tesadüfen hasat edilen 10 bitki toplu olarak tartılmış daha sonra harmanlanmıştır. Tane ağırlığının, toplam bitki ağırlığına oranı üzerinden hasat indeksi % olarak hesaplanmıştır (Singh ve Chaudhary 1979). Yağ oranı (%(w/v) , yağ verimi (kg da^{-1}) ve protein oranı (%)(w/v) ise Ergel (1992) ve Kacar (1972)'in belirttiği yöntemler uyarınca saptanmıştır. Elde edilen veriler MSTATC istatistik paket programı ile tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulup, ortalamalar EGF testine göre gruplandırılmıştır.

Araştırma Bulgular ve Tartışma

Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)

Çizelge 2'den, çiçeklenme gün sayısı 38-41 gün arasında değişmiş olup, en yüksek çiçeklenme gün sayısı 41 gün ile Arslanbey çeşidinden elde edilirken; en düşük çiçeklenme gün sayısı ise 38 gün ile Diyarbakır/Köprübaşı

genotipinden elde edilmiştir. Çiçeklenme gün sayısı yönünden; Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsüne (ETAE) ait Muganlı-57, Cumhuriyet-99, Kepsut-99 çeşitlerinin erken çiçeklenme gösterdikleri tespit edilmiştir. Bölgeyle uyum sağlamış olan Boydak ve Arslanbey gibi çeşitler diğer genotiplere göre çiçeklenme süreleri daha uzun olmuştur. Bunun sebebi olarak bölgenin yüksek sıcaklığı ve uzun yetişme periyodunu en iyi şekilde değerlendirmesine ilişkin adaptasyon sağlamaya çalışması ve uzun çiçeklenme sürelerini verimli kullanmaya çalışılmasının bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Benzer bulgular Arslan ve ark. (2014) tarafından da saptanmıştır.

Fizyolojik Olgunlaşma Süresi (gün)

Çizelge 2'den, fizyolojik olgunlaşma süresi 97-105 gün arasında değişmiş olup, en yüksek olgunlaşma gün sayısı 105 günle Hatipoğlu ile Arslanbey çeşidinden elde edilirken; en düşük olgunlaşma gün sayısı ise 97 günle Kepsut-99 çeşidinden elde edilmiştir. Yapılan gözlemlerde; Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsüne (ETAE) ait Muganlı-57, Cumhuriyet-99, Kepsut-99, çeşitlerinin genel anlamda erken çiçeklendikleri, erken kapsül oluşturmaya başladıkları ve erken olgunlaşma gün sayısına ulaştıkları saptanmıştır. Bu durum susam tarımı yapılan bölgelerin ekolojilerine göre değişebilmektedir.

Çizelge 2. Bazı susam genotiplerinde saptanan fenolojik gözlem değerleri

Genotipler	Çıkış Tarihi	% 50 Çiçeklenme Tarihi	Hasat Tarihi	Vejetasyon süresi (gün)	Fizyolojik Olg. Süresi (gün)
Kepsut-99	25.06.2016	03.08.2016	08.10.2016	105	97
M.Kızıltepe	26.06.2016	04.08.2016	14.10.2016	110	103
Sarısu	25.06.2016	04.08.2016	10.10.2016	107	100
M.derik	26.06.2016	03.08.2016	15.10.2016	111	104
Arslanbey	25.06.2016	05.08.2016	15.10.2016	112	105
G.oguzeli	26.06.2016	04.08.2016	08.10.2016	104	98
Boydak	27.06.2016	04.08.2016	14.10.2016	109	104
Hatipoğlu	26.06.2016	03.08.2016	16.10.2016	112	105
D.köprübaşı	26.06.2016	02.08.2016	12.10.2016	108	102
Cumhuriyet-99	25.06.2016	03.08.2016	08.10.2016	105	97
Muganlı-57	25.06.2016	03.08.2016	10.10.2016	107	99

Bitki Boyu (cm)

Çizelge 3'den, genotiplere göre saptanan bitki boyunun 65.7 cm ile 102.7 cm arasında değiştiği ve genotiplerin genel ortalamasının 79.87 cm olduğu tespit edilmiştir. Aynı çizelgeden, en yüksek bitki boyu (102.7 cm) Mardin/Derik genotipinden ve en düşük bitki boyu ise (65.7 cm) Cumhuriyet-99 çeşidinden elde edilmiştir. Bölgede ıslah edilen Hatipoğlu, Boydak, Arslanbey çeşitleri Ege ve Akdeniz bölgesinden temin edilen çeşitlere oranla daha yüksek bitki boyuna ulaşmıştır. Bu durum, genotiplerin sahip olduğu farklı genetik yapı ve çevre faktörlerinden özellikle iklim faktörlerinden değişik şekilde etkilenmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmamızda bitki boyuna ilişkin elde edilen bulgular, Yılmaz ve ark. (2005) El-Greedly Nadia ve Mekki (2005) adlı araştırmacıların bulgularıyla uyum içerisindedir.

İlk Kapsül Yüksekliği (cm)

Çizelge 3'den, ilk kapsül yüksekliğinin 17.9 ile 26.4 cm arasında değiştiği, genotiplerin genel ortalaması ise 21.9 cm olarak saptanmıştır. Genotipler karşılaştırıldığında, en yüksek ilk kapsül yüksekliği değeri 26.4 cm ile Hatipoğlu çeşidinden, en düşük ilk kapsül yüksekliği değeri ise 17.9 cm ile Cumhuriyet-99 çeşidinden elde edilmiştir. Bitkilerin ilk kapsül yüksekliğinin kısa kalması çevresel faktörlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. İlk kapsül yüksekliği değerinin yüksek olması makineli hasatta verim kaybını önlemek açısından önemlidir. Bu durum göz önüne alındığında makineli hasada en uygun çeşidin Hatipoğlu çeşidi olabileceği söylenebilir. Bulgularımız Cürat (2010)'nun bulgularına benzer ve Bilmez (2015) tarafından saptanan bulgulardan daha düşük değerler oluşturmuştur.

Yan Dal Sayısı (adet bitki^{-1})

Aynı çizelgeden, bitki başına ortalama yan dal sayısı 3.1-6.3 adet bitki^{-1} arasında değişim göstermiş ve genotiplerin genel ortalaması ise 4.4 adet bitki^{-1} olarak saptanmıştır. Genotipler karşılaştırıldığında; en yüksek yan dal sayısı değeri 6.3 adet bitki^{-1} ile Diyarbakır/Köprübaşı genotipinden, en düşük yan dal sayısı değeri ise 3.1 adet bitki^{-1} ile Muganlı-57 çeşidinden elde edilmiştir. Dal sayısı verimi doğrudan etkileyen bir özellik olup, dal sayısındaki artış verimi de arttırmaktadır. Dal sayısı çevresel faktörlerden etkilenmekte olup, bölgeye adaptasyonu olan çeşitlerin dal sayısının daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmamızda saptanan dal sayısının Yılmaz ve ark. (2005), Cürat (2010) ve Hatipoğlu ve ark. (2017) tarafından saptanan dal sayısı değerlerine yakın olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3. Bazı susam genotiplerinde saptanan bitki boyu, ilk kapsül yüksekliği, yan dal sayısı, kapsül sayısı, ana sapta kapsül sayısı ve bin tane ağırlığı değerlerine ait ortalama değerler ve EGF testine göre oluşan gruplar

Genotipler	Bitki boyu (cm)	İlk kapsül yük. (cm)	Yan dal say. (adet bitki^{-1})	Kapsül sayısı (ad. bit.$^{-1}$)	Ana sap. k. s. (ad bit.$^{-1}$)	Bin tane ağırlığı (g)
Kepsut-99	74.60 de*	20.97 cd	3.97 cd	56.37 de	19.33 e	2.52 g
M.Kızıltepe	80.62 cd	24.27 ab	5.57 ab	76.97 bc	30.13 abc	3.25 c
Sarısu	71.74 ef	19.53 de	3.40 cd	53.57 def	15.60 e	3.31 bc
M.derik	102.75 a	22.10 bcd	5.67 ab	104.87 a	33.43 a	3.47 b
Arslanbey	95.32 b	22.60 bc	4.67 bc	87.73 b	27.70 abcd	3.19 cd
G. Oguzeli	80.00 cd	23.13 bc	4.67 bc	64.20 cd	23.93 bcde	3.66 a
Boydak	82.80 c	19.87 de	3.77 cd	60.93 de	22.07 cde	3.16 cd
Hatipoğlu	80.60 cd	26.47 a	4.10 cd	64.63 cd	30.10 abc	3.01 de
D.köprübaşı	74.65 de	23.03 bc	6.30 a	90.37 b	31.60 ab	2.98 e
Cumhuriyet-99	65.72 f	17.93 e	3.50 cd	41.13 f	23.07 bcde	2.78 f
Muganlı	69.77 ef	21.10 cd	3.17 d	50.23 ef	16.57 e	3.05 de
Ortalama	79.87	21.91	4.43	68.28	24.86	3.12
EGF (0.05)	6.33	2.59	1.29	13.61	9.25	0.18

*Aynı harf grubunda yer alan genotipler arasında istatistiksel anlamda önemli düzeyde bir farklılık saptanamamıştır.

Kapsül Sayısı (adet/bitki)

Çizelge 3'den, bitki başına belirlenen kapsül sayısının 41.1-104.8 adet bitki^{-1} arasında değişim gösterdiği ve genotiplerin genel ortalamasının 68.2 adet bitki^{-1} olarak saptandığı görülebilmektedir. Genotipler karşılaştırıldığında en yüksek kapsül sayısı değeri 104.8 adet bitki^{-1} ile Mardin/Derik genotipinden ve en düşük kapsül sayısı değeri ise 41.1 adet bitki^{-1} ile Cumhuriyet-99 çeşidinden elde edilmiştir. Kapsül sayısı verimi etkileyen özelliklerden biridir. Kapsül sayısındaki bu farklılığın sebebi bitkilerin genetik yapılarındaki farklılığa ve bu genetik yapının çevresel faktörler ile etkileşimlerine bağlanabilir. Benzer bulgular Cürat (2010), Karaaslan ve ark. (2002), Hatipoğlu (2016) ve Hatipoğlu ve ark. (2017) tarafından da saptanmıştır.

Ana Saptaki Kapsül Sayısı (adet/bitki)

Aynı çizelgeden, ana saptaki kapsül sayısının 15.6 adet bitki^{-1} ile 33.4 adet bitki^{-1} arasında değişim gösterdiği ve genotiplerin genel ortalamasının ise 24.8 adet bitki^{-1} olarak saptandığı görülebilmektedir. Genotipler karşılaştırıldığında en yüksek ana saptaki kapsül sayısı 33.4 adet bitki^{-1} ile Mardin/Derik genotipinden ve en düşük ana saptaki kapsül sayısı değeri ise 15.6 adet bitki^{-1} ile Sarısu çeşidinden elde edilmiştir. Ana saptaki kapsül sayısı tohum verimiyle doğru orantılı olduğu gözlemlenmiştir. Tohum verimi yüksek olan genotiplerin aynı zamanda ana saptaki kapsül sayısınında yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. Bu durum, ana saptaki kapsül sayısı değerinin tohum verimini doğrudan etkilediğini göstermekte ve tohum verimi yönünden yapılacak ıslah çalışmalarında ana saptaki kapsül sayısı bakımından Hatipoğlu çeşidi ebeveyn olarak seçilebilir.

Bin Tane Ağırlığı (g)

Çizelge 3'den, bin tane ağırlığının 2.5 g ile 3.6 g arasında değiştiği ve genotiplerin

ortalmasının ise 3.1 g olduğu izlenebilmektedir. Genotipler karşılaştırıldığında en yüksek bin tane ağırlığının 3.6 g ile Gaziantep/Oguzeli genotipinden ve en düşük bin tane ağırlığı değerinin ise 2.5 g ile Kepsut-99 çeşidinden elde edilmiştir. Ibrahim ve ark., (1983), bin tohum ağırlığının, susamda tohum verimini etkileyen önemli özelliklerden birisi olduğunu belirtmektedir. Bin tohum ağırlığına etki eden genetik faktörlerin dışında, çevre faktörlerinden de etkilemektedir. Çevre faktörlerinin başında iklim ve toprak koşulları yer almaktadır. Bulgularımız Yılmaz ve ark. (2005), Cürat (2011), Arslan ve ark. (2014) ve Hatipoğlu ve ark. (2017) tarafından saptanan bulgularla benzerlik göstermektedir.

Tohum Verimi (kg da^{-1})

Çizelge 4'den, ortalama tohum veriminin 30 kg da^{-1} ile -71.4 kg da^{-1} arasında değişim gösterdiği ve genotiplerin genel ortalamasının ise 46.5 kg da^{-1} olduğu izlenebilmektedir. Genotipler karşılaştırıldığında en yüksek tohum veriminin 71.4 kg da^{-1} ile Mardin/Derik genotipinden ve en düşük tohum veriminin ise 30.0 kg da^{-1} ile Cumhuriyet-99 çeşidinden elde edilmiştir. Tohum verimi birçok faktörün etkileşimi sonucunda meydana gelmektedir. Yukarıda incelenmiş olan tüm özellikler az yada çok verime katkı sağlamaktadır. Verimi artıran özellikler incelendiğinde bitki boyu, dal sayısı ve kapsül sayısı tohum verimine direk etki yapan özelliklerdir. En yüksek tohum verimine sahip olan genotip Mardin/Derik genotipi aynı zamanda kapsül sayısı, dal sayısı ve bitki boyu bakımından da en yüksek değeri oluşturmuştur. Araştırmamızda elde edilen tohum verimi değerleri, Karaaslan ve ark. (1999), Yılmaz ve ark. (2005), Silme ve Çağırgan (2009), Uzun ve Çağırgan (2006) ve Furat ve Uzun (2010) tarafından bildirilen sonuçlarla kısmen veya tamamen benzerlik göstermektedir.

Tablo 4. Bazı Susam genotiplerinde saptanan tohum verim, protein oranı, yağ oranı, yağ verimi, bitki başına kuru madde miktarı ve hasat indeksi değerlerine ait ortalama değerler ve EGF testine göre oluşan gruplar

Genotipler	Tohum verimi (kg da^{-1})	Protein Oranı (%) (w/v)	Yağ oranı (%)(w/v),	Yağ verimi (kg da^{-1})	Kuru madde miktarı (g bit.$^{-1}$)	Hasat indeksi (%)(w/v),
Kepsut-99	34.75 fg*	15.87 c	53.92 abc	18.78 de	8.97 ab	21.3 bcd
Mardin/Kızıltepe	49.37 bcde	16.10 c	51.22 cde	25.33 bcde	8.97 ab	27.8 a
Sarısu	37.63 efg	15.97 c	49.85 de	18.78 de	6.80 c	21.3 bcd
Mardin/Derik	71.42 a	17.67 a	50.21 de	32.36 ab	9.37 ab	26.7 ab
Arslanbey	61.76 ab	18.00 a	52.16 bcde	35.80 a	8.50 bc	26.1 ab
G.Antep /Oguzeli	53.25 bcd	15.97 c	53.07 abcd	28.37 abc	10.40 ab	26.9 ab
Boydak	41.09 defg	17.23 ab	55.79 a	28.19 abcd	10.13 ab	22.7 abc
Hatipoğlu	43.99 cdef	16.23 bc	49.56 e	21.75 cde	9.03 ab	22.6 abcd
D.Bakır /Köprübaşı	55.36 bc	16.40 bc	52.57 abcde	25.59 bcde	10.63 a	23.4 ab
Cumhuriyet-99	30.00 g	15.63 c	55.18 ab	16.53 e	6.77 c	16.6 cd
Muganlı	33.99 fg	16.13 c	50.64 cde	17.40 e	6.63 c	16.6 e
Ortalama	46.59	16.47	52.19	24.44	8.74	22.96
EGF (0.05)	13.93	1.02	3.37	9.58	1.95	6.13

*Aynı harf grubunda yer alan genotipler arasında istatistiksel anlamda önemli düzeyde bir farklılık saptanamamıştır.

Protein Oranı (%)(w/v)

Çizelge 4'den, ortalama protein oranının % 15.6-18.0 (w/v), arasında değişim gösterdiği ve genotiplerin genel ortalaması ise % 16.4 (w/v) olduğu izlenebilmektedir. Genotipler karşılaştırıldığında en yüksek protein oranı % 18.0 ile Arslanbey çeşidinden ve en düşük protein oranı % 15.6 (w/v) ile Cumhuriyet-99 çeşidinden elde edilmiştir. Protein oranı çevre koşullarından etkilenmekle birlikte genotipik özellikten dolayı daha az varyasyon göstermektedir. Elde ettiğimiz bulgular Baydar ve ark. (1999), Cürat (2010) ve Karaaslan ve ark. (2002), tarafından saptanan bulgulara benzerlik göstermektedir.

Yağ Oranı (%)(w/v)

Aynı çizelgeden, yağ oranının % 49.5(w/v) ile % 55.7(w/v) arasında değiştiği ve genotiplerin genel ortalamasının ise % 52.1(w/v)

olduğu izlenebilmektedir. Genotipler karşılaştırıldığında en yüksek yağ oranının % 55.7(w/v) ile Boydak çeşidinden ve en düşük yağ oranının ise % 49.5(w/v) ile Hatipoğlu çeşidinden elde edilmiştir. Düşük yağ oranına sahip Sarısu ve Muganlı-57 çeşitleri yüksek sıcaklıktan ötürü tane dolumu sürecini tam olarak tamamlayamamış olmasından dolayı yağ oranının düşük çıkmasına sebebiyet vermiş olacağı düşünülmektedir. Bulgularımız, Baydar ve ark. (1999) ve Hatipoğlu (2016)'nın bulgularına benzerlik göstermektedir.

Yağ Verimi (kg da^{-1})

Çizelge 4'den, genotiplere göre saptanan ortalama yağ veriminin 16.5 - 35.8 (kg da^{-1}) arasında değişim gösterdiği ve genotiplerin genel ortalamasının 24.4 (kg da^{-1}) olduğu izlenebilmektedir. Genotipler karşılaştırıldığında en yüksek yağ verimi 35.8 kg da^{-1} ile Arslanbey çeşidinden ve en düşük yağ veriminin ise 16.5 (kg da^{-1}) ile Cumhuriyet-99 çeşidinden elde edilmiştir. Ibrahim ve ark. (1983), yağ veriminin çiçeklenme tarihi ve kapsül yoğunluğundan negatif yönde etkilendiğini bildirmektedir. Çiçeklenmenin gecikmesi ve bitkide oluşan asimilatlarının fazla sayıdaki kapsül sayısı ve daha fazla taneye dağılmasından dolayı yağ verimi üzerinde olumsuz etki yapmaktadır. Bu nedenle genotiplere göre farklı yağ verimi değerleri oluşabilmektedir.

Kuru Madde Miktarı (g bitki^{-1})

Aynı çizelgeden, bitki başına kuru madde ağırlığının 6.63-10.63 (g bitki^{-1}) arasında değişim gösterdiği ve genotiplerin genel ortalamasının ise 8.74 (g bitki^{-1}) olduğu izlenebilmektedir. Genotipler karşılaştırıldığında en yüksek bitki başına kuru madde miktarının 10.63 (g bitki^{-1}) ile Diyarbakır/Köprübaşı genotipinden ve en düşük kuru madde miktarının ise 6.63 (g bitki^{-1}) ile Muganlı-57 çeşidinden elde edilmiştir. Kuru madde miktarı yüksek olan genotiplerin kısmen tohum veriminin de yüksek olduğu saptanmıştır.

Hasat İndeksi (%)(w/v)

Çizelge 4'den, genotiplere göre ortalama hasat indeksinin % 16.6(w/v) ile % 27.8(w/v) arasında değişim gösterdiği, genotiplerin genel ortalamasının ise % 22.9(w/v) olduğu saptanmıştır. Genotipler karşılaştırıldığında, en yüksek hasat indeksi değerinin % 27.8(w/v) ile Mardin/Kızıltepe genotipinden ve en düşük hasat indeksi değerinin ise % 16.6(w/v) (w/v) ile Muganlı-57 çeşidinden elde edilmiştir. Hasat indeksi düşük olan çeşitlere incelendiğinde tane verimlerinin de düşük olduğu görülebilmektedir. Agele ve ark. (2015)'nın yaptığı çalışmada; tane verimi ile hasat indeksinin doğru orantılı olduğu, tane verimi 520 kg/ha olan genotipin hasat indeksinin % 24(w/v), tane verimi 442 kg/ha olan genotipin ise hasat indeksinin % 20(w/v) olarak saptanmıştır. Elde ettiğimiz bulgular Agele ve ark., (2015)'in bulguları ile uyum içerisindedir.

Sonuçlar

Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre; bitki boyunun 65.7-102.7 cm, dal sayısının 3.1-6.3 adet bitki^{-1}, bitki başına kapsül sayısının 41.1-104.8 adet bitki^{-1}, 1000 tane ağırlığının 2.5-3.6 g, ilk kapsül yüksekliğinin 17.9-26.4 cm, ana saptaki kapsül sayısının 15.6-33.4 adet bitki^{-1}, hasat indeksinin % 16.6-27.8(w/v), protein oranının % 15.6(w/v) - 18.0, bitki başına kuru madde miktarının 6.63-10.63 g bitki^{-1}, yağ veriminin 16.5-35.8 kg da^{-1}, yağ oranının % 49.5-55.7(w/v) ve tohum veriminin ise 30.0-71.4 kg da^{-1} arasında değişiklik göstermiştir. Ayrıca, tohum verimi yönünden Arslanbey (61.7 kg da^{-1}) çeşidinin Şanlıurfa iklim ve toprak koşullarında ikinci ürün susam yetiştiriciliğinde rahatlıkla önerilebileceği, genotipler arasında en yüksek tohum verimine sahip Mardin/derik genotipinin (71.4 kg da^{-1}) ise gelecekte yapılacak olan ıslah çalışmalarında değerlendirilebilir. Bu amaçla kısa vejetasyon süresine ait susam bitkisinin özellikle ikinci ürün tarımında yer verilerek ülkemizin ihtiyacı olan susamın temininde yararlı olacaktır. Ayrıca, genotiplerin kısmen solgunluk hastalığından etkilendiği için gelecekte yapılacak çalışmalarda genotiplerin solgunluk hastalığına olan hassasiyetleri de dikkate alınmalıdır.

Teşekkür

Bu çalışma, Hakan Ünal AĞAÇ'ın Yüksek Lisans tezinden üretilmiş olup, Harran

Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyon Başkanlığı tarafından 16169 numaralı proje ile desteklenmiştir. İlgili kuruma desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Agele, S.O., Oladitan T.O., Olarewaju, A.T, 2015. Growth and Yield Performance of Sesame (*Sesamum indicum* L.*)* in the Rainforest and Derived Savanna Agro-ecologies of Nigeria. International Journal of Agricultural Policy and Research, 3(6): 279-286.

Anonim, 2004. Devlet İstatistik Enstitüsü Tarımsal Yapı ve Üretim, Ankara.

Anonim, 2015. GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Laboratuar Sonuçları, Şanlıurfa.

Anonim, 2016a. Türkiye İstatistik Kurumu.www.tuik.gov.tr.

Anonim, 2016b. Şanlıurfa Meteoroloji İl Müdürlüğü kayıtları.

Anonymous, 2014. The Food and Agriculture Organization of the United Nations. www.fao.com.

Arıoğlu, H., 2007. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana,142s.

Arslan, H., Hatipoğlu, H., Karakuş, M., 2014. Şanlıurfa Yöresinde Tarımı Yapılan Susam Genotiplerinden Seçilen Bazı Hatların İkinci Ürün Koşullarında Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 1: 109-116.

Ashri, A., 1994. Genetic resources of Sesame: Present and Future Perspectives. In: Arora, R.K. and Riley, K.W. (Eds). Sesame Biodiversity in Asia-Conservation, Evaluation and Improvement, IPGRI Office for South Asia, New Delhi, India, 25-39s.

Baydar, H., Turgut, I., Turgut, K., 1999. Variation of Certain Characters and Line Selection for Yield, Oil, Oleik and Linoleic Acids in the Turkish Sesame 67 (*Sesamum indicum* L.) Populations. Turkish Journal of Agriculture Forestry, 23:431-441.

Bilmez, A., 2015 Türkiye'nin Farklı Bölgelerinden Sağlanan Susam (*Sesamum indicum* L.) Popülasyonlarının Agromorfolojik Özellikler Bakımından Karşılaştırılması Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, 59s.

Cürat, D., 2010. Kilis ve Yöresinde Yetiştirilen Yerel Susam *(Sesamum indicum* L.*)* Populasyonlarının Biyolojik ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, 7 Aralık Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kilis, 37 sayfa.

Daniel, E., 2008. Investigation of the Genetic Variability among Land Races of Sesame from Ethiopia, MA Thesis, University of Hohenhein, Stuttgart, Germany.

El-Greedly, Nadia, H.M., Mekki, B.B., 2005. Growth, Yield and Endogenous Hormones of Two Sesame *(Sesamum indicum* L.*)* Cultivars as Influenced by Stigmasterol. Journal of Applied Sciences Research 1(1): 63-66.

Ergel, N., 1992. Çukurova'da Değişik Ekim Sıklılarının, İki Farklı Susam *(Sesamum indicum* L.*)* Çeşidinde Verim ve Verimle İlgili Bazı Karakterlere Etkisi Üzerine Bir Araştırma.Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 65s.

Furat, S., Uzun, B., 2010. The Use of Agro-Morphological Characters for the Assessment of Genetic Diversity in Sesame (*Sesamum indicum* L.), Plant Omics Journal, 3: 85-91.

Hatipoğlu, H., 2016. Siirt ikinci Ürün Koşullarinda Bazı Susam (*Sesamum indicum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Siirt, 53s.

Hatipoğlu, H., Arslan, Karakuş H., Abrak M.S., 2017. Harran Ovası İkinci Ürün Koşullarına Uygun Bazı Susam (*Sesamum indicum* L.) Genotiplerinin Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 31 (1): 61-67

Ibrahim, A.F., El-Kadr., D.A., Ahmed. A.K., Shrief, S.A., 1983. Comparative Studies on the Performance of Twelve Superior Mutant Lines Relative to Local Sesame *(Sesamum indicum* L.*)* Cultuvars. Bull, Fac., of Agric., Cario Univ., p.34, Egypt.

Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Antalya, 149s.

Karaaslan, D., Şakar, D., Söğüt, T., 2002. Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki Susam Materyalinin Karakterizasyonu ve İkinci Ürün Susam Tarımına Uygun Çeşitlerinin Saptanması. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Proje Kesin Sonuç Raporu (Proje No: TARP-2102).

Silme, R.S., Çağıran, M.I., 2009. Seçilmiş Mutant ve Dünya Susam Materyalinin Verim ve Verim Komponentleri Bakımından Araştırılması. 10. Ulusal Nükleer Bilimler ve Teknolojileri Kongresi, 6-9 Ekim. Muğla, 333-339s.

Singh, R.K., Chaudhary, B.D., 1979. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Publishers. New Delhi, 205-214.

Uzun, B., Çağırgan, M.İ., 2006. Comparison of Determinate and Indeterminate Lines of Sesame for Agronomic Traits. Field Crops Research, 96:13-18.

Yılmaz, A., Boydak, E., Beyyavaş, V., Cevheri, İ., Haliloğlu, H., Güneş, A., 2005. Şanlıurfa Bölgesinde İkinci Ürün Olarak Bazı Susam (*Sesamum indicum* L.*)* Çeşit ve Hatların Yetiştirilme Olanaklarının Araştırılması. Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt 1, s. 425-429, Antalya.

Investigation of Distances Between Row on Two Faba Bean in Kahramanmaraş Conditions

Leyla İDİKUT[1*], Yunus Emre ÇABAR[1], Gülay ZULKADİR[1], Mustafa ÇÖLKESEN[1], Songül ÇİFTÇİ[1], Tolga KARABACAK[1]

[1]Kahramanmaras Sutcu Imam University, Agricultura Faculty, Field Crops Department
*Corresponding author: leylaidikut@gmail.com

Abstract

In this study, it was aimed to determine the appropriate distances between rows by applying different distance between row (40, 50, 60 cm), in 15 cm intrarow distance on Salkım and Fontes varieties and to take part in the of legume plants within rotation in the winter season. It was carried out according to the split parcel trial trial, between January and June of 2017 in Kahramanmaraş conditions. The number of flowering days, the number of pod binding days, plant height, stem diameter, pod lenght, hundred grain weight, pod weight, grain yield of faba bean were investigated. It was reported as statistically significant differences among varieties in terms of plant height, pod lenght, pod weight, hundred grains weight, the number of pod binding days of varieties. It has been noted that there is no statistical difference in terms of the investigated characteristics. As a result, it was observed that distance between row no had effect on the investigated properties and grain yield, so the distance between 60 cm rows may be suggested as it is suitable for mechanization.

Key Words: faba bean, distances between row, yield component

Kahramanmaraş Koşullarında İki Bakla Çeşidinin Sıra Arası Mesafelerinin Etkisinin İncelenmesi

Özet

Bu çalışmada, Salkım ve Fontes çeşitlerine farklı sıra arası mesafeleri (40, 50, 60 cm), 15 cm sıra üzeri mesafesi uygulanarak, uygun sıra arası mesafesinin belirlenmesi ve kış sezonunda baklagil bitkisinin ekim nöbetine yer alması amaçlanmıştır. Deneme, Kahramanmaraş koşullarında 2017 yılı Ocak-Haziran ayları arasında, bölünmüş parseller deneme desenine göre yürütülmüştür. Araştırmada bakla çeşitlerinin çiçeklenme süreleri, bakla bağlama süresi, bitki boyu, gövde kalınlığı, bakla boyu, yüz tane ağırlığı, bakla ağırlığı, dekara verim özellikleri incelenmiştir. Bakla çeşitleri bitki boyu, bakla boyu, yüz tane ağırlığı, bakla bağlama süresi ve bakla ağırlığı yönünden kendi aralarında istatistiki olarak önemli farklılıklar göstermiştir. Sıra arası mesafesi bakla bağlama süresi yönünden incelenen özellikler yönünden istatistiki olarak farklılık oluşturmadığı kaydedilmiştir. Sonuç olarak sıra arası mesafesinin incelenen özekliklerine ve verime etkisinin olmadığı, 60 cm sıra arası mesafesi mekanizasyon yönünden uygun olduğu için önerilebileceği belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bakla, sıra arası, verim unsurları

Giriş

Bakla sürdürülebilir tarım açısından önemli bir bitki olup, hem insan gıdası hem de yemlik olarak kullanılmaktadır (Crépon ve ark., 2010). Bakla, artan gıda üretimine ve sürdürülebilir tarıma yönelik yatkınlık özelliği ile avantajlı bir bitkidir (Pretty ve Bharucha 2014). Dış etmenli mineralizasyonu sağlamak amaçlı kullanılan girdilere gereksinim duyulmaması (Köpke ve Nemecek 2010) ve kendisinden sonra ki ekine kaliteli bir toprak bırakması ile ekim nöbetine önemli ölçüde katkı sağlamaktadır. Tuzlu topraklara adaptosyonu oldukça iyi bir bitki olan baklanın tuz içeriği yüksek olan topraklarda kuraklık stresine olan dayanıklılığının da artması (Ouzounidou ve ark., 2014) bakla yetiştiriciliğinin elverişliliğini gözler önüne sermektedir.

Tohumları, yüksek kalitede bitkisel protein, besin ve lif kaynakları arasında en zengin

kaynaklardan biridir ve Parkinson hastalığının ve Alzheimer hastalığının tedavisi için bir tıbbi bitki olarak kullanılmaktadır (Rabey ve ark., 1993). Diğer taraftan bakla bitkisi değerli bir protein kaynağı sağlarken (Crépon ve ark. 2010), fazla miktarda hayvansal protein alımının tip 2 diyabet, kardiyovasküler hastalık, kolorektal kanser ve erken ölüm riskini artırması, bitki proteinlerinin bu hastalıklar açısında daha güvenli bir protein kaynağını oluşturmaktadır (Chan ve ark, 2011; Pedersen ve ark., 2013).

Bakla, baklagiller arasında kuru fasulye, kuru bezelye ve nohuttan sonra dünyada dördüncü, Avrupa'da ikinci sırada yer alan bir baklagil bitkisidir (Fatih ve ark., 2017). Orta ve Doğu Asya, Akdeniz bölgesi gibi yerlerde kahvaltı da dahil olmak üzere kullanımı oldukça yaygın olmakla birlikte; Amerika, Okyanus bölgelerinde de popüler bir baklagildir. Milyonlarca insan için temel besin maddesi ve ana protein kaynağıdır.

Türkiye genelinde baklanın 2017 ekim alanı, üretimi ve verimi sırasıyla 53123 da, 14746 ton ve 278 kg da^{-1} olduğu belirlenmiştir. Buradan baklanın insan gıdası olarak tüketimine yönelik yetiştiriciliğinin 7415 da üretim alanı, 280 kg da^{-1} verim ve 2073 ton üretim ile Çanakkale ili ön plana çıkarken, hayvan yemi olarak 10850 da ekim alanı, 394 kg da^{-1} verim ve 4293 ton üretim ile Muğla ili ön plana çıkmıştır (TÜİK, 2017).

Besinsel üretimde başlıca sorunun nüfusun artarken kentleşmenin artmasına bağlı olarak tarım arazilerinin azalması ve elde edilen ürünlerin ihtiyacı karşılayamaması olmuştur. Böylelikle birim alandan elde edilen ürünün olabildiğince yüksek olması, araştırıcı ve çiftçilerin ortak amacı haline gelmiştir. Bitkisel üretimde verimliliği etkileyen faktörlerin başında genetik faktörler yer alırken, diğer taraftan iklim, toprak ve kültürel işlemleri gelmektedir.

Bitkisel üretimde çevresel faktörler, bitkinin verim ve kaliteye yönelik mevcut potansiyelini en üst düzeyde ortaya koymasında çok önemlidir. Özellikle toprak yapısı, besinsel içeriği ve toprağın besleyebileceği bitki sayısı verim ve kaliteyi direk etkileyen bir unsurdur. Birim alana atılacak tohumluk miktarının optimum düzeyde olması ışık, su ve toprakta bulunan besin elementlerinin bitkiler tarafından alınması amacıyla meydana gelebilecek rekabeti en aza indirgemektedir (Özyiğit, 2018).

Bu çalışmada, farklı sıra arası mesafelerinin Salkım ve Fontes çeşitlerinde bazı tarımsal özellikler üzerine olan etkisinin belirlenmesi ve Kahramanmaraş bölgesi kış sezonunda baklagil bitkisinin ekim nöbetine yer alması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmada materyal olarak Salkım ve Fontes çeşitleri kullanılmıştır. Araştırma, 2016-2017 yetiştirme döneminde Kahramanmaraş Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Arazisinde yürütülmüştür. Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Tohumlar 5 m uzunluğundaki parsellere farklı sıra arası (40, 50, 60 cm) mesafelerinde her bir parselde 4 sıra olacak şekilde 15 cm sıra üzeri sıklığında el ile ekilmiştir. Ekim 24 Ocak 2017 tarihinde yapılmıştır.

Denemede çiçeklenme süresi (gün), bakla bağlama süresi (gün), bitki boyu (cm), gövde kalınlığı (cm), bakla boyu (cm), 100 tane ağırlığı (g), bakla ağırlığı (g), dekara verim (kg da^{-1}) belirlenmiştir.

Denemenin yürütüldüğü yerin toprak analizleri sonucunda; toprağın kumlu-killi tın, kalsiyum miktarının (1107 kg da^{-1}) yeterlilik sınırının çok üstünde, potasyum miktarının FAO (1990), tarafından önerilen değerlere göre değerlendirildiğinde (42 kg da^{-1}) yeterlilik sınırının içinde, organik madde miktarının (% 0.73) çok düşük ve toprak reaksiyonunun ise (pH 7.60) hafif alkalin olduğu tespit edilmiştir (Anonim, 2017a).

Denemenin yürütüldüğü 2017 yılının Ocak ayından Haziran ayına kadar olan süredeki Kahramanmaraş ilindeki bazı iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Denemenin ekimi Kasım veya Aralık ayında yapılması planlanmıştır. Yağışlardan dolayı ekim 24 Ocak 2017 tarihinde yapılmıştır. Çizelge 1'den görüldüğü gibi baklanın yetiştirildiği sürede toplam 533 mm yağış düşmüştür. Toprağın kumlu-killi tın olması nedeniyle bir kez Nisan ve bir kez de Mayıs aylarında toplam iki kez sulama yapılmıştır. Bakla serin iklimi sevmektedir, yetiştirilme

süresince ortalama sıcaklık 26 ^{0}C ve nispi nemde % 44 aşağıya düşmemiştir. Diğer bir değişle bakla yetiştiriciliği Kahramanmaraş ilinin iklimin uygun olduğu görülmüştür.

Elde edilen değerler SAS paket programı kullanılarak, Tesadüf Blokları Deneme Planına göre varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma yöntemine göre %1 önemlilik seviyesinde test edilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmanın yapıldığı dönemimi kapsayan Kahramanmaraş iline ait bazı iklim değerleri.
Table 1. Some climate values of belonging to the Kahramanmaras province covering the research season

Aylar	Yağış (mm)	Sıcaklık (^{0}C)	Nispi Nem (%)
	2017	2017	2017
Ocak	126.7	3.8	65.9
Şubat	3.7	7.4	44
Mart	74.5	12.2	55.4
Nisan	67.8	15.8	49
Mayıs	105	19.6	55
Haziran	3.1	26.4	42.9
Toplam	533.3	-	-
Ortalama	-	13.5	52.3

(Anonim, 2017b)

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çiçeklenme Süresi

Araştırma sonucunda incelenen özelliklerden çiçeklenme süresi ortalama olarak çeşit ve uygulama farklılıklarına göre 78.000-79.250 gün arasında değişiklik gösterdiği, ancak çeşitler arası ve uygulamalar arası elde edilen değerler açısından faklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p<0.05$) belirlenmiştir (Çizelge 2).

Bakla bitkisine yönelik yapılmış olan diğer çalışmalar incelendiğinde Bozoğlu (1989) çiçeklenme sürelerinin bakla çeşitlerine bağlı olarak 90-94 gün, Roupakias ve ark. (1993) tanen içermeyen 8 adet bakla genotipinin çiçeklenme süresinin 124-155 gün arasında değiştiğini, Peşken ve Artık (2006) 15 bakla genotipinin iki yıllık çiçeklenme süresi değerlerinin 108-123 gün arasında değiştiğini, Pekşen ve Gülümser (2007) ilk bahar ve sonbahar dönemlerinde ekimini yapmış olduğu 15 bakla genotipine ait çiçeklenme sürelerinin 73-133 gün arasında değiştiğini ve ilk bahar ekimlerinde çiçeklenme süresinin tüm genotiplerde sonbahar dönemine nazaran oldukça kısa sürdüğünü belirtmişlerdir. Pekşen (2007) 15 bakla genotipinin üç yıllık analizinde çiçeklenme sürelerinin 52-96 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Barri ve Shtaya (2013) çiçeklenme süresini 66.7-76.7 gün arasında değiştiğini belirlerken Kubure ve ark. (2016) bu değeri ortalama olarak 43 gün olarak tespit etmişlerdir. Sözen ve Karadavut (2016) Hatay ilinde 10 ilçeden topladıkları 52 bakla genotipini incelemişler ve genotiplere ait çiçeklenme sürelerinin 120-126 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Araştırıcıların elde ettikleri çiçeklenme sürelerinin farklı olması kullandıkları genotiplerin farklı olmasından kaynaklanmış, bizim elde ettiğimiz sonuçların da onların sonuçlarından farklı olması kullanmış olduğumuz genotiplerin farklı olmasından kaynaklanmıştır. Ancak bizim kullanmış olduğumuz genotiplere ait çiçeklenme sürelerinin istatistiksel olarak farksız olması Kahramanmaraş koşullarında Salkım ve Fontes çeşitlerinin birbirlerine yakın özellik gösterdiğini göstermiştir.

Bakla Bağlama Süresi (gün)

Bakla bağlama süresine ait elde edilen sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir. Bu veriler incelendiğinde genotipler ve uygulamalar arasında bakla bağlama sürelerinin 97-113 gün arasında değiştiği, bakla bağlama süreleri arasında ki farklılıkların genotipler arasında istatistiksel olarak önemli olduğu ($p<0.01$), ancak uygulamalar arası farklılığın önemsiz olduğu belirlenmiştir. Çeşitler incelendiğinde her ne kadar çiçeklenme süreleri istatistiksel olarak aynı olsa da bakla bağlama süresi açısından

Salkım çeşidinin Fontes çeşidine nazaran daha erkenci olduğu tespit edilmiştir.

Bakla bağlama süresi ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, Pekşen ve Atık (2006) 156-165 gün; Pekşen (2007) 147-173 gün; Pekşen ve Gülümser (2007) 78-173 gün; Sözen ve Karadavut (2016) 145-158 gün arasında değiştiğini bildirdikleri görülmektedir.

Bakla bağlama süresi birçok çalışmada genotiplere bağlı olarak değişiklik gösterdiği ifade edilmesine rağmen bu özelliğin özellikle çiçeklenme döneminde ki sıcaklığa ve bitkinin su isteğine bağlı olarak değişebildiği de öngörülmüştür (Pekşen ve Artık, 2006).

Çizelge 2. Bakla çeşitleri ve uygulamalarına ait çiçeklenme süresi ve bakla bağlama süresi verileri
Table 2. Data on flowering during and binding during of pod belonging to varieties and applications

Sıra arası mesafe (cm) ***Distance between rows (cm)***	**Çiçeklenme süresi (gün)** ***Flowering during (days)***			**Bakla bağlama süresi (gün)** ***Pod Binding during (days)***		
	Salkım	**Fontes**	**Ort.**	**Salkım**	**Fontes**	**Ort.**
40	78.500	78.750	78.625	97.000	113.000	105.0
50	78.000	79.000	78.500	97.000	113.000	105.0
60	79.000	79.250	79.125	97.000	113.000	105.0
Ort.	78.500	79.000	**ÖD**	97.0 B	123.0 A	**ÖD**

*: p<0.05; **:p<0.01; ÖD: Önemli Değil

Bitki Boyu (cm)

Denemede çeşit ve uygulamalara ait bitki boyu değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Bitki boyu verileri incelendiğinde çeşitler arası farklılığın istatistiksel olarak önemli (p<0.01) olduğu, fakat uygulamalar arası farklılığın önemsiz olduğu belirlenmiştir. Çeşitler ve uygulamalara ait bitki boyu değerlerinin 61.788-66.945 gün arasında değiştiği, Salkım çeşidine ait bitki boyu değerlerinin Fontes çeşidinde daha yüksek olduğu kaydedilmiştir.

Bu konu ile ilgili yapılmış olan diğer çalışmalar incelendiğinde, bakla genotipleri arasında bitki boyu değerlerinin 40-150 cm (Sağlamtimur ve ark.1990), 40-120 cm (Manga ve ark., 1995), 89-110 cm (Özkayahan ve Avcıoğlu, 1997), 55-130 cm (Pekşen, 2006), 73-101 cm (Pekşen ve Atık, 2006), 87.48-99.50 cm (Pekşen ve Gülümser, 2007), 61.67-96.67 cm (Barri ve Shtaya, 2013), 50.82-61.50 cm (Koç, 2016), 63-89 cm (Karayel ve ark., 2016), 70-115 cm (Kubure ve ark., 2016), 178-212 cm (Sözen ve Karadavut, 2016) arasında değiştiği ve bu değişikliklerin genotiplere, iklim şartlarına, ekim zamanı, bitki sıklığı ve diğer kültürel işlemlere bağlı olduğu gözlenmiştir. Bizim elde ettiğimiz sonuçlar ise diğer araştırıcıların bulgularıyla büyük ölçüde uyumlu olmakla birlikte genotip ve uygulamalara bağlı olarak bazı farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir.

Gövde Kalınlığı (cm)

Denememizde incelediğimiz iki farklı bakla çeşidinde farklı sıra arası mesafelerin bitkilerde gövde kalınlığı etkilerine ait veriler Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3'de görüldüğü üzere genotipler ve uygulamalar arası farklılıklara bağlı olarak elde edilen gövde kalınlığı değerlerinin istatistiksel olarak aynı olduğu, uygulamalar arası gövde kalınlıklarının 1.153-1.281 cm ve genotipler arası gövde kalınlıklarının 1.19-1.26 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Bakla çeşitleri ve uygulamalarına ait bitki boyu ve gövde kalınlığı verileri
Table 3. Data of height and stem diameter of plant belonging to varieties and applications

Sıra arası mesafe (cm) ***Distance between rows (cm)***	**Bitki boyu (cm)** ***Plant Height (cm)***			**Gövde kalınlığı (cm)** ***Stem Diameter(cm)***		
	Salkım	**Fontes**	**Ort.**	**Salkım**	**Fontes**	**Ort.**
40	79.500	54.390	66.945	1.120	1.443	1.281
50	73.650	51.700	62.675	1.205	1.100	1.153
60	72.425	51.150	61.788	1.255	1.225	1.240
Ort.	75.192 A	52.413 B	** / **ÖD**	1.193	1.256	**ÖD**

*: p<0.05; **:p<0.01; ÖD: Önemli Değil

Bakla Boyu (cm)

Bakla boyuna ait elde edilen sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir. Bu veriler incelendiğinde genotipler ve uygulamalar arasında bakla boyu değerleri 9.28-13.86 cm arasında değiştiği, bakla boyu değerleri arasındaki farklılıkların genotipler arasında istatistiksel olarak önemli olduğu ($p<0.01$), ancak uygulamalar arası farklılığın önemsiz olduğu belirlenmiştir. Çeşitler incelendiğinde bakla boyu açısından Salkım çeşidinin Fontes çeşidine nazaran daha kısa boylu olduğu tespit edilmiştir.

Baklada bakla boyu özelliği, baklada tane sayısını etkileyen önemli bir parametre olmasından dolayı verim direk etkilemektedir. Araştırıcıların verim miktarını belirlemeye ve geliştirmeye yönelik yapmış oldukları çalışmalarda bakla boyu muhakkak göz önünde bulundurdukları bir özellik niteliğini taşımaktadır. Yapılan araştırmalardan Della (1988) bakla boyunun 6.67-58.32 cm, Terzoloulos ve ark. (2003) 2-24 cm, Pekşen (2006) 7-13 cm, Pekşen ve Atık (2006) 7.97-12.24 cm, Pekşen ve Gülümser (2007) 7.82-13.24 cm, Barri ve Shtaya (2013) 4.47-11.17 cm, Karayel ve ark. (2016) 10.82-12.64 cm, Kubure ve ark. (2016) 4.58-6.19 cm, Koç (2016) 10.69-14.70 cm, Sözen ve ark. (2016) 10.3-12.7 cm arasında değişiklik gösterdiğini ve bu değişikliklerin genotiplere bağlı olduklarını ancak bunun yanı sıra iklim ve kültürel uygulamalardaki farklılıklardan önemli ölçüde etkilendiklerini bildirmişlerdir.

Genel itibari ile karşılaştırıldığında diğer çalışmalardan elde edilen verilerin bizim verilerimizle büyük ölçüde uyumlu olduğu kaydedilmiştir.

Yüz Tane Ağırlığı (g)

Bakla çeşitleri ve bunlara uygulanan sıra arası mesafelerinden elde edilen yüz tane ağırlığı değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 3'de verilenlere göre çeşitler arası yüz tane ağırlığı değerleri 107.03- 124.31 g arasında değiştiği ve uygulamalar arası yüz tane ağırlığı değerlerinin 108.86-121.32 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Çeşitler arası yüz tane değerlerinin istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) olurken, uygulamalar arası farklılığın önemsiz olduğu kaydedilmiştir.

Bakla da yapılmış olan çalışmalardan bazılarında 100- tane ağırlığı değerleri 172.2-177.5 g (Della, 1988), 122.1 g (Alan ve Geren, 2006), 118.55-190.12 g (Pekşen ve Atık, 2006), 91-214 g (Pekşen, 2006), 95.94-153.57 g (Pekşen ve Gülümser, 2007), 35.67-239 g (Barri ve Shtaya, 2013), 100.76-132.84 g (Koç, 2016), 151.7-165.0 g (Karayel ve ark., 2016), 34.4-65 g (Kubure ve ark., 2016) ve 67.75-80.25 g (Alsaadawi ve ark., 2017) olarak belirlenmiş ve bu değerlerin bizim bulgularımızla örtüştüğü görülmüştür. Bu konu üzerine Saberi (2015) bitki sıklığında ki azalmanın 100 tane ağırlığını artırırken, bitki boyu ve verim özelliklerini etkilemediğini bildirmiştir. Ayrıca Khalil ve ark. (2011)'nın ekim zamanı ve bitki sıklığının çiçeklenme süresini ve 100 tane ağırlığını etkilediğini vurgulamışlardır.

Çizelge 4. Bakla çeşitleri ve uygulamalarına ait bakla boyu ve yüz tane ağırlığı verileri

Table 4. Data of pod length and a hundered seed weight belonging to varieties and applications

Sıra arası mesafe (cm) ***Distance between rows (cm)***	**Bakla boyu (cm)** ***Pod length (cm)***			**Yüz tane ağırlığı (g)** ***A hundered seed weight (g)***		
	Salkım	**Fontes**	**Ort.**	**Salkım**	**Fontes**	**Ort.**
40	9.283	13.045	11.164	125.155	108.500	116.828
50	9.498	12.953	11.225	133.613	109.030	121.321
60	9.633	13.863	11.748	114.153	103.560	108.856
Ort.	9.471 B	13.287 A	**** / ÖD**	124.307 A	107.030 B	**** / ÖD**

*: $p<0.05$; **:$p<0.01$; ÖD: Önemli Değil

Bakla Ağırlığı (g)

Araştırmamızda incelemiş olduğumuz bakla ağırlığı değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. Çeşitlere ve uygulamalar göre elde edilen bakla ağırlı değerleri incelendiğinde çeşit ve uygulamalar arası değerlerin 30.85-44.30 g arasında değiştiği kaydedilmiştir. Çeşitler bakla ağırlığı yönünden kendi aralarında istatistiki

olarak önemli farklılık oluştururken, farklı sıra arası mesafelerinin bakla ağırlığına etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 5. Bakla çeşitleri ve uygulamalarına ait bakla ağırlığı ve dekara verim verileri
Table 5. Data of pod weight and grain yield belonging to varieties and applications

Sıra arası mesafe (cm) *Distance between rows (cm)*	**Bakla ağırlığı (g)** *Pod weight (g)*			**Dekara verim (kg da^{-1})** *Grain yield (kg da^{-1})*		
	Salkım	**Fontes**	**Ort.**	**Salkım**	**Fontes**	**Ort.**
40	30.845	40.238	35.541	199.652	199.228	199.44
50	34.070	42.725	38.398	195.337	181.576	193.46
60	33.700	44.298	38.999	186.150	192.272	189.09
Ort.	32.872 B	42.420 A	**ÖD**	193.71	191.03	**ÖD**

*: p<0.05; **:p<0.01; ÖD: Önemli Değil

Bari ve Shtaya (2013) çalışmalarında incelemiş oldukları bakla genotipleri arasında bakla ağırlığı değerlerinin 17.40-20.53 g arasında değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu değerlerin bizim elde ettiğimiz bakla ağırlığı değerlerinde bir hayli düşük olduğu gözlenmiştir. Deneme sonuçları arasında ki bu farklılığın genotip farklılığına dayanmakla birlikte aynı zamanda iklim farklılıkları, deneme yerine ait toprak yapısı, kültürel farklılıklar, ekim zamanı ve bitki sıklığı gibi faktörlerinden etkilendiği düşünülmektedir.

Dekara Verim (kg da^{-1})

Salkım ve Fontes çeşitlerini kullanarak üç farklı sıra arası uygulaması sonucu elde edilen dekara verim değerleri Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5 incelendiğinde, Salkım çeşidinde üç faklı sıra arası mesafesinde verimin 186.15-195.34 kg da^{-1} arasında değiştiği, Fontes çeşidinde ise sıra arası mesafelerde verim değerlerinin 181.58-199.23 kg da^{-1} arasında değiştiği kaydedilmiştir. Elde edilen veriler sonucu genotipler ve uygulamalar arası verim farklılıklarının istatistiksel olarak önemsiz ($p<0.05$) olduğu tespit edilmiştir.

Araştırıcıların genotiplere ve çeşitli uygulamalara bağlı olarak bakla bitkisinin verim ve verim parametrelerini belirlemeye yönelik yapılan çalışmalardan elde edilen verim sonuçlarının 221.71-479.02 kg da^{-1} (Pekşen ve Atık, 2006), 299 kg da^{-1} (Alan ve Geren, 2006), 84-866 kg da^{-1} (Pekşen, 2006), 323.50-496.96 kg da^{-1} (Pekşen ve Gülümser, 2007), 236.1-313.6 kg da^{-1} (Sözen ve Karadavut, 2016), 177.56-409.13 kg da^{-1} (Karayel ve ark., 2016), 283-340 kg da^{-1} (Kubure ve ark., 2016), 241.44-317.83 kg da^{-1} (Koç, 2016), 72-153 kg da^{-1} (Alsaadawi ve ark., 2017) olduğunu bildirmişlerdir. Bu değerlerin bazılarının bizim elde ettiğimiz değerlerle benzerlik göstermesinin yanı sıra diğerlerinin farklılık göstermesi genotiplerin, yetiştirilen çevre koşullarının ve kültürel işlemlerin etkisinden kaynaklandığı anlaşılmıştır.

Sonuçlar

Kahramanmaraş koşullarında farklı sıra arası mesafesi iki bakla çeşidinde uygulanarak, uygun sıra arası mesafesi belirlenmeye çalışılmıştır. Salkım ve Fontes bakla çeşitlerinde 15 sıra üzeri mesafesi sabit tutularak, 40, 50 ve 60 cm sıra arası mesafeler uygulanmıştır. Bakla bağlama süresi, bitki boyu, bakla boyu, bakla ağırlığı ve yüz tane ağırlığı özellikleri açısından çeşitler arası farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Sonuç olarak sıra arası mesafesinin incelenen özekliklerine ve verime etkisinin olmadığı, 60 cm sıra arası mesafesi mekanizasyon yönünden uygun olduğu için önerilebileceği belirtilmiştir. Ayrıca Kahramanmaraş bölgesinde yazlık birinci ürün ekiminden önce boş bırakılan alanın bakla ekimiyle değerlendirilmesinin ekim nöbeti yönünden yararlı olacağı sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

Alan Ö., Geren H. 2006. Ödemiş-İzmir Koşullarında Yetiştirilen Bazı Bakla (*Vicia faba* Var. Major) Çeşitlerinin Tohum Verimi ve Diğer Bazı Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 43(1): 13-20.

Alsaadawi, I.S., Tawfiq, A.A., Malih, H.M. 2017. Effect of Allelopathic Sorghum Mulch on Growth and Yield of Faba Bean (*Vicia faba*)

and Companion Weeds. Tunisian Journal of Plant Protection 12: 123-127.

Anonim, 2017a. Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Toprak Laboratuarı. Kahramanmaraş.

Anonim, 2017b. Meteoroloji İl Müdürlüğü. Kahramanmaraş

Barri, T., Shtaya, M.J.Y.. 2013. Phenotypic Characterization of Faba Bean (*Vicia faba* L.) Landraces Grown in Palestine. Journal of Agricultural Science, 5 (2): 110-117.

Chan, D.S., Lau, R., Aune, D., Vieira, R., Greenwood, D.C., Kampman, E., Norat, T. 2011. Kırmızı ve İşlenmiş Et ve Kolorektal Kanser İnsidansı: Prospektif Çalışmaların Meta-Analizi. PLOS Bir 6 (6): e20456.

Crépon, K., Marget, P., Peyronnet, C., Carrouée, B., Arese, P., Duc, G. 2010. Nutritional Value of Faba Bean (*Vicia faba* L.) Seeds for Feed and Food. Field. Crop. Res. 115, 329–339.

Della A. 1988. Characteristics and Variation of Cyprus Faba Bean Germplasm. FABIS Newletters, 21:9-12.

Karayel, R., Topal, N., Bozoğlu, H. 2016. Bakla (*Vicia faba* L.)'da Farklı Ekim Sıklıklarının Yaprak Alanı ve Verim Unsurlarına Etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25(ÖZEL SAYI-1), 213-219.

Khalil, S.K., Wahab, A., Khan, A., Khan, A.Z. 2011. Variation in Leaf Traits, Yield and Yield Components of Faba Bean in Response to Planting Dates and Densities. Egypt. Acad. J. Biolog. Sci., 2(1): 35-43.

Koç, S. 2016. Tekirdağ Koşullarında Yetiştirilen Bakla (*Vicia faba*) Genotiplerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma (Master's thesis, Namık Kemal Üniversitesi).

Köpke, U., Nemecek, T. 2010. Ecological Services of Faba Bean. Field. Crop. Res. 115, 217–233.

Kubure, T.E., Raghavaiah, C. V., Hamza, I. 2016. Production Potential of Faba Bean (*Vicia faba* L.) Genotypes in Relation to Plant Densities and Phosphorus Nutrition on Vertisols of Central Highlands of West Showa Zone, Ethiopia, East Africa. Advances in Crop Science and Technology, 1-9.

Manga, İ., Acar, Z., Ayan, İ. 1995. Baklagil Yem Bitkileri. 19 Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notu: 274, Samsun, 265 s.

Ouzounidou, G., Ilias, I., Giannakoula, A., Theoharidou, I. 2014. Effect of Water Stress and NaCl Triggered Changes on Yield, Physiology, Biochemistry of Broad Bean (*Vicia faba*) Plants and on Quality of Harvested Pods. Biologia, 69(8), 1010-1017.

Özkayahan, M., Avcıoğlu, R. 1997. Farklı Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uzaklığının Yemlik Bakla (*Vicia faba* var. minor)'da Verim ve Bazı Verim Komponentlerine Etkisi. Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü.

Pedersen, A.N., Kondrup, J., BOrsheim, E. 2013. Sağlıklı Yetişkinlerde Protein Alımının Sağlık Etkileri: Sistematik Bir Literatür Taraması. Gıda Nutr. Res. 57.

Peksen, E., Artık, C. 2006. Determination of Plant Characteristics and Seed Yield of Some Local Faba Bean (*Vicia faba* L.) Populations.Journal of Agricultural Science, 12(2):166-174.

Pekşen, E., Gülümser, A. 2007. Sonbahar ve İlkbaharda Ekilen Bakla (*Vicia faba* L.) Genotiplerinin Bazı Bitkisel Özellikler ve Tane Verimi Bakımından Karşılaştırılması. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 22(1), 79-85.

Peşken, E., 2006. Bakla (*Vicia faba* L.)'da Özellikler Arasındaki İlişkiler ve Tane Verimi Bakımından Seleksiyon Kriterlerinin Belirlenmesi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 22(1): 73-78.

Pretty, J., Bharucha, Z. P. 2014. Sustainable Intensification in Agricultural Systems. Ann. Bot. 114, 1571–1596.

Rabey, J.M., Vered, Y., Shabtai, H., Graff, E., Harsat, A., Korczyn, A.D. 1993. Broad Bean (*Vicia faba*) Consumption and Parkinson's Disease. Adv. Neurol 60:681–684.

Saberi, A. 2015. Response of Faba Bean (*Vicia faba* L.) to Different Planting Pattern; an Overview. Journal of Natural Sciences, 3(1): 1-6.

Sağlamtimur, T., Tansı, V., Baytekin, H. 1990. Yem Bitkileri Yetiştirme, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fak. Ders Kitabı No:74, Adana, s:95-96.

Sözen, O., Karadavut, U. 2016. Türkiye'nin Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Yetiştirilen Bakla Genotiplerinin Fenolojik ve Morfolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25(2), 209-217.

Terzopoulos, P.J., Kaltsikes, P.J., Bebeli, P.J. 2003. Collection, Evaluation and Classification of Greek Populations of Faba Bean (*Vicia faba* L.). Genetic Resources and Crop Evolution. 50; 373-381.

Investigation of Different Intrarow Plant Distance Effects on Faba Bean Varieties in Sanlıurfa Conditions

Leyla İDİKUT[1*], Mustafa ÇÖLKESEN[1], Rahime DEMİR[1], Gülay ZULKADİR[1], Mehmet Davut ŞAHİN[2], Neslihan KANBUR[1], Ahmet OSMANOĞLU[1]

[1]Kahramanmaras Sutcu Imam University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Kahramanmaras
[2]GAP Agricultural Research Institute, Şanlıurfa
*Corresponding author: leylaidikut@gmail.com

Abstract

In the study, it was aimed to determine the most suitable intrarow plant distances (10, 15, 20 cm) for Salkim and Fontes varieties, 50 cm distance between row, in the first crop growing season of winter 2016-2017 in Sanliurfa conditions. The trial was conducted in split parcel trial design. The number of flowering days, number of main branches, height of first pods, plant height, number of pods per plant, number of grain per pod, weight of thousand grains, the number of ripening days, grain yield of faba bean were investigated. It was determined that the application of on row density had significant effect on height of first pods, plant height, number of pods per plant and grain yield. The number of flowering days, number of main branches, height of first pods, plant height, number of pods per plant, number of grain per pod, weight of thousand grains, the number of ripening days, grain yield of faba bean cultivars were showed range from 54-58 days, 3.05-3.40 unit, 13-19 cm, 47-59 cm, 4.20-4.55 unit, 3.75-4.00 unit, 1275-1575 g, 85-90 days, 157-282 kg da^{-1} respectively. The varieties did not differ statistically in terms of grain yields according to one year results obtained in the research, but it was recorded that the plant density was significantly different for varieties, the highest yield was obtained 15 cm and 10 cm intrarow plant distances for Salkım and Fontes respectively.

Kew Words: Faba bean, intrarow plant distances, yield elements

Farklı Sıra Üzeri Mesafelerinin Bakla Çeşitleri üzerindeki Etkisinin Şanlıurfa Koşullarında Araştırılması

Özet

Araştırmada, Şanlıurfa koşullarında 2016-2017 yılı kışlık birinci ürün yetiştirme sezonunda, Salkım ve Fontes çeşitleri kullanılarak, 50 cm sıra aralığında, en uygun sıra üzeri (10, 15, 20 cm) mesafeleri belirlenmesi amaçlanmıştır. Deneme bölünmüş parseller deneme deseninde yürütülmüştür. Araştırma bakla çeşitlerinin çiçeklenme süresi, ana dal sayısı, ilk bakla yüksekliği, bitki boyu, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bin tane ağırlığı, olgunlaşma süresi, dekara verim özellikleri incelenmiştir. Bakla çeşitleri kendi aralarında incelenen özelliklerden çiçeklenme süresi, bitki boyu, yüz tane ağırlığı, olgunlaşma süresi yönünden önemli farklılıklar göstermiştir. Sıra üzeri sıklık uygulaması bakla çeşitlerinin ilk bakla yüksekliğine, bitki boyuna, bitkide bakla sayısına, dekara verime önemli etkide bulunmuştur. Araştırmada çiçeklenme süresinin 54-58 gün, ana dal sayısı 3.05-3.40 adet, ilk bakla yüksekliği 13-19 cm, bitki boyu 47-59 cm, bitkide bakla sayısı 4.20-4.55 adet, baklada tane sayısı 3.75-4.00 adet, bin tane ağırlığı 1275-1575 g, olgunlaşma süresi 85-90 gün, dekara verim 157-282 kg da^{-1} arasında değişim gösterdiği kaydedilmiştir. Araştırmada elde edilen bir yıllık sonuçlara göre çeşitler verim yönünden aralarında istatistiki olarak farklılık göstermez iken, bitki sıklığının önemli farklılık gösterdiği, Salkım çeşidi 15 cm ve Fontes çeşidi 10 cm sıklıkta daha yüksek verimi gerçekleştirdiği kaydedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bakla çeşitleri, sıra üzeri, verim unsurları

Giriş

Bakla (*Vicia faba* L.) dünyanın en eski mahsullerinden biridir. Bakla büyük tohumlu (*Vicia faba* major), küçük tohumlu (*Vicia faba* minor) ve orta büyüklükte (*Vicia faba* equine) tohumlu olmak üzere üç tipe ayrılmaktadır (Singh ve ark., 2012). Her üç bakla tipi aynı türe ait olmasına rağmen tohum büyüklüğüne göre

sınıflandırılmakta ve genellikle orta ve küçük tohumlu baklalar hayvan yemi olarak kullanılırken iri tohumlu baklalar yeşil sebze olarak insan tüketiminde kullanılmaktadır.

Taze baklalar iyi bir lif kaynağı olmakla birlikte folat, fosfor ve potasyum bakımında da oldukça zengindir. Ayrıca esansiyel yağ asiteleri, betakaroten, protein ve C vitamini içermektedir. Kuru baklalar ise protein, karbonhidrat ve lif kaynağı olmasının yanı sıra iyi bir kolin (uygun beyin fonksiyonu için gerekli) kaynağı olduğu kabul edilmektedir (Singh ve ark., 2012). Hem taze hem de kuru baklalar düşük yağ oranı ve kolesterol içermemesi nedeni ile ideal bir besin olma özelliği taşımaktadır.

Bakla bu kadar önemli bir besin kaynağı olmasına rağmen ülkemizde yetiştiriciliğinin yeterli düzeyde olmamaktadır. Kuru tane veriminin düşük olması, mutfaklarda kullanma alışkanlığının her yerde yaygın olmaması, bakla yetiştiriciliğinde mekanizasyona dayalı kültürel işlemlerin yapılmasında yaşanan zorluklar, iş ve işçi maliyetinin yüksekliği nedeniyle tercih edilen bir bitki olmamaktadır. Baklanın baklagil bitkisi olması nedeniyle ekim nöbetinde yer alması önen arz etmektedir. Özellikle kış sezonunda boş bırakılan arazilerin bakla ekimiyle değerlendirilmesi, toprağın organik madde ve azot bakımından zenginleştirilmesini sağlayacaktır.

Bakla bitkisi bireysel olarak dallanma gösterdiği için ekim sıklığı önemlidir. Bu nedenle, çalışmamızda Şanlıurfa koşullarında bakla yetiştiriciliğinin yapılma olanaklarının araştırılması ve en uygun sıra üzeri mesafenin belirlenerek, kış sezonunda bakla bitkisinin ekim nöbetine dahil edilebilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmada materyal olarak Salkım ve Fontes çeşitleri kullanılmıştır. Araştırma, 2016-2017 yetiştirme döneminde Şanlıurfa, GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Arazisinde yürütülmüştür. Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Tohumlar 5 m'lik sıralara her bir parselde 4 sıra olacak şekilde 50 cm sıra aralığında, farklı sıra üzeri mesafelerine (10, 15, 20 cm), göre el ile ekilmiştir. Dekara net 6 kg fosfor ve 6 kg azot gübresi uygulanmıştır. Bakla çeşitlerinin ekimi 06 Ocak 2007 tarihinde yapılmıştır.

Denemede çiçeklenme süresi (gün), ana dal sayısı (adet bitki^{-1}), ilk bakla yüksekliği (cm), bitki boyu (cm), bitkide bakla sayısı (adet bitki^{-1}), baklada tane sayısı (adet bakla^{-1}), 1000-tane ağırlığı, olgunlaşma süresi (gün), dekara verim (kg da^{-1}) belirlenmiştir.

toprağın kumlu-killi tın, kalsiyum miktarının (1107 kg da^{-1}) yeterlilik sınırının çok üstünde, potasyum miktarının FAO (1990), tarafından önerilen değerlere göre değerlendirildiğinde (42 kg da^{-1}) yeterlilik sınırının içinde, organik madde miktarının (% 0.73) çok düşük ve toprak reaksiyonunun ise (pH 7.60) hafif alkalin olduğu tespit edilmiştir (Anonim, 2017a).

Araştırma alanın 0-30 cm derinlikteki toprak analizinde tınlı-killi, hafif alkali (7.72 pH), tussuz (0.969 dS/m), fazla kireçli (% 31.10 $CaCO_3$), fosfor düzeyi düşük (3.71 kg/da P_2O_5), potasyum yönünden yüksek (111.90 kg/da K_2O), organik madde yönünden (%2.4) orta olduğu belirlenmiştir (Anonim, 2017a).

Denemenin ekimi 6 Ocak 2017 tarihinde yapılmıştır. Bitkinin yetiştiği dönemde i toplam 179. 6 mm yağış düşmüştür. Bakla bitkisinin su ihtiyacı görsel olarak incelenerek Mayıs ayında bir kez sulamaya gereksinim duyulmuştur. Bakla serin iklimi sevmektedir, yetiştirilme süresince en düşük sıcaklık ortalaması 4.9 °C olarak Ocak ayında, en yüksek sıcaklık ortalaması 29.1 ^{0}C ile haziran ayında görülmüştür. Diğer Şubat, Mart, Nisan ve Mayıs aylarında sıcaklık ortalama sırasıyla 6.5, 12.7, 16.6, 22.7 ^{0}C olmuştur (Anonim 2017b). Bakla yetiştiriciliği için Şanlıurfa'nın ilinin iklimin uygun olduğu görülmüştür.

Elde edilen değerler SAS paket programı kullanılarak, Tesadüf Blokları Deneme Planına göre varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma yöntemine göre %1 önemlilik seviyesinde test edilmiştir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çiçeklenme Süresi

Araştırma sonucunda incelenen özelliklerden çiçeklenme süresi ortalama olarak çeşit ve sıra üzeri sıklık uygulamalarına göre 54.00-58.00

gün arasında değişiklik gösterdiği, çeşitler arası farklılık istatistiksel olarak önemli ($p<0.001$) olurken, sıra üzeri sıklık uygulamaları arasındaki faklılıklar istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p<0.05$) belirlenmiştir (Çizelge 1).

Bakla bitkisine yönelik yapılmış olan diğer çalışmalar incelendiğinde Bozoğlu (1989) çiçeklenme sürelerinin bakla çeşitlerine bağlı olarak 90-94 gün, Roupakias ve ark. (1993) 8 adet bakla genotipinin çiçeklenme süresinin 124-155 gün arasında değiştiğini, Peşken ve Artık (2006) 15 bakla genotipinin iki yıllık çiçeklenme süresi değerlerinin 108-123 gün arasında değiştiğini, Pekşen ve Gülümser (2007) ilk bahar ve sonbahar dönemlerinde ekimini yapmış olduğu 15 bakla genotipine ait çiçeklenme sürelerinin 73-133 gün arasında değiştiğini ve ilk bahar ekimlerinde çiçeklenme süresinin tüm genotiplerde sonbahar dönemine nazaran oldukça kısa sürdüğünü belirtmişlerdir. Pekşen (2007) 15 bakla genotipinin üç yıllık analizinde çiçeklenme sürelerinin 52-96 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Barri ve Shtaya (2013) çiçeklenme süresini 66.7-76.7 gün arasında değiştiğini belirlerken, Kubure ve ark. (2016) ortalama olarak 43 gün olarak tespit etmişlerdir. Sözen ve Karadavut (2016) Hatay ilinde 10 ilçeden topladıkları 52 bakla genotipini incelemişler ve genotiplere ait çiçeklenme sürelerinin 120-126 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Araştırıcıların elde ettikleri çiçeklenme sürelerindeki farklılıkların kullandıkları genotiplere, ekim zamanlarına ve çevresel faktörlere göre değişkenlik göstermesinden kaynaklanmıştır. Araştırmada kullanılan Salkım ve Fontes çeşitleri Kahramanmaraş koşullarında çiçeklenme süresi yönünden istatistiksel olarak çeşitler arasında önemli farklılık göstermiş, fakat sıra üzeri sıklık yönünden kendi aralarında farklılık oluşturmayıp aynı vejatatif gelişmeye sahip olduğu tespit edilmiştir. Sıra üzeri sıklık uygulamasının çiçeklenme süresini etkilemediği belirlenmiştir.

Çizelge 1. Bakla çeşitleri ve uygulamalarına ait çiçeklenme süresi ve ana dal sayısı verileri
Table 1. Data of flowering during and number of main branches of faba bean belonging to varieties and applications

Sıra üzeri mesafe *Intrarow distance*	**Çiçeklenme Süresi(gün)** *Flowering during (days)*			**Ana dal sayısı(adet)** *Number of main branches (unit)*		
	Salkım	**Fontes**	**Ort.**	**Salkım**	**Fontes**	**Ort.**
10	54.00	58.00	56.00	3.10	3.15	3.10 B
15	54.00	58.00	56.00	3.05	3.40	3.15 B
20	54.00	58.00	56.00	3.70	3.40	3.43 A
Ort.	54.00 B	58.00 A	**ÖD**	3.28	3.32	*

*: $p<0.05$ önemli

Ana Dal Sayısı

Çeşitlere ve sıra üzeri sıklıklara uygulamalara bağlı olarak bitkilerde ana dal sayısı 3.05-3.70 arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 1). Ana dal sayısı verileri incelendiğinde çeşitler arası farklılık önemsiz olurken, sıra üzeri sıklık uygulamaları arası farklılığın önemli ($p<0.005$) olduğu anlaşılmıştır. Buna göre en fazla ana dal sayısına sahip veriler 20 cm sıra üzeri mesafe uygulamasına ait bitkilerden elde edilmiş ve diğer sıra üzeri mesafelere ait verilerden farklı olarak ayrı bir grupta yer aldığı tespit edilmiştir.

Koç (2016) çalışmasında 6 bakla genotipinde dal sayısının 2.23-4.50 adet bitki^{-1} ve Pekşen ve Artık (2006) 13 bakla genotipinde dal sayısını 4.43-6.30 adet bitki^{-1} arasında değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırma sonuçlarımızın Koç (2016)'un çalışmasıyla uyumlu olduğu ancak Pekşen ve Artık (2006)'ın elde ettikleri sonuçlardan düşük olduğu görülmüştür. Sonuçlar arası farklılıkların araştırılan bakla genotiplerinin farklılıklarından, ekolojik şartlardan ve kültürel işlemlerden kaynaklanmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre bitki sıklığı arttıkça dal sayısının azaldığı gözlenmiştir. Ana dal sayısında ki azalmanın bitki sıklığının artması ile ışık ve hava gereksinimine ihtiyaç duyan bitkilerin rekabet içerisine girmesine, böylelikle bitkilerin olması gerekenden daha cılız bir formda olmasına ve dallanmanın da az olmasına neden olduğu

önceki yapılan çalışmalarda da açıkça belirtilmiştir (Özyiğit, 2018; Toğay ve ark., 2006).

İlk Bakla Yüksekliği

Çizelge 2'de görüldüğü üzere genotipler ve sıra üzeri sıklık uygulamasında ilk bakla yüksekliği değerlerinin 13.85-19.60 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Çeşitlere ve sıra üzeri sıklık uygulamalara bağlı olarak ilk bakla yüksekliğinde gözlenen farklılıklar değerlendirildiğinde, çeşitler arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemsiz, uygulamalar arasındaki farklılıkların önemli olduğu kaydedilmiştir. Uygulamalar incelendiğinde ise en yüksek ilk bakla yüksekliği değerinin 10 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilirken, en düşük ilk bakla yüksekliğinin ise 20 cm sıra üzeri mesafeden elde edildiği belirlenmiştir. Sıra üzeri sıklığın artması ilk bakla yüksekliğini de artırmıştır. Bu durum bakla bitkisinin rekabet etme mücadelesinin olduğu göstermektedir.

Çizelge 2. Bakla çeşitleri ve uygulamalarına ait ilk bakla yüksekliği ve bitki boyu verileri
Table 2. Data of first pod height and plant height of faba bean belonging to varieties and applications

Sıra üzeri mesafe ***Intrarow distance***	**İlk bakla yüksekliği (cm)** ***First pod height(cm)***			**Bitki boyu(cm)** ***Plant height (cm)***		
	Salkım	**Fontes**	**Ort.**	**Salkım**	**Fontes**	**Ort.**
10	16.30	19.60	16.40 A	59.05	51.80	53.48 A
15	15.40	16.10	15.33 B	58.75	49.50	50.54 B
20	14.60	13.85	14.03 C	56.10	47.95	50.43 B
Ort.	15.43 A	16.52 A	**	57.97 A	49.75 B	**

**: p< 0.01 önemli

Pekşen ve Artık (2006)'ın bazı yöresel bakla genotiplerinin bitkisel özelliklerini belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada ilk bakla yüksekliğinin 13.75-21.67 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bizim elde ettiğimiz sonuçların da Pekşen ve Artık (2006)'ın sonuçlarıyla uyumlu olduğu belirlenmiştir.

Bitki Boyu (cm)

Bitki boyuna ait elde edilen sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir. Bu veriler incelendiğinde genotipler ve sıra üzeri mesafe uygulamalar arasında bitki boyu değerleri 47.95-59.05 cm arasında değiştiği, bitki boyu değerleri arasındaki farklılıkların genotipler ve uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli olduğu ($p<0.01$) belirlenmiştir. Çeşitler incelendiğinde bakla boyu açısından Salkım çeşidinin Fontes çeşidine nazaran daha uzun boylu olduğu, uygulamalar incelendiğinde ise en uzun bitki boyunun 53.48 cm ile 10 cm sıra üzeri mesafeden elde edilmiştir.

Baklada yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde bitki boyu verilerinin 50.82-61.52 cm (Koç, 2016); 100.1-109.0 cm (Geren ve Alan, 2005); 59.5-101.75 cm (Backouchi ve ark., 2015); 77.77-105.77 cm (Pekşen ve Artık, 2006); 128-142 cm (Mitiku ve Wolde, 2015) arasında değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Bizim bulgularımız diğer araştırıcıların bulgularından daha düşük olduğu görülmüştür. Bu durum çeşitten kaynaklanmakla birlikte, çeşidin çevresel koşullara karşı gösterdiği tepkiden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Baklada bitki boyu özelliğinin genetik faktörlere bağlı olarak büyük değişiklikler gösterebileceği gibi çevresel faktörler ve kültürel işlemlere göre de önemli farklılıklar gösterebileceği bilinmektedir. Sıra üzeri sıklığın artmasıyla bitkinin daha uzun olmasına neden olduğu belirlenmiştir (Özyiğit, 2018).

Bitkide Bakla Sayısı

Çizelge 3'de görüldüğü üzere çeşide ve sıra üzeri sıklık uygulamasına göre bitkilere ait bakla sayısı verilerinin 4.20-4.55 adet bitki^{-1} arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. Kullanılan genotiplerin ve uygulanan sıra üzeri mesafelerinin bakla sayısı üzerine olan etkilerinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu kaydedilmiştir.

Bakla ile ilgili yapılan araştırmalarda, Mitiku ve Wolde (2015) 8 farklı bakla genotipini farklı

lokasyonlarda yetiştirmişler ve bitkilere ait bakla sayısının 13.46-22.46 adet bitki^{-1} arasında değiştiğini; Pekşen ve Artık (2006)'nin Samsun koşullarında yetiştirdikleri 13 bakla genotipinde bakla sayısının 27.10-40.47 adet bitki^{-1} arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Backouchi ve ark. (2015) çalışmalarında Tunus'ta yetiştirilen 12 bakla popülasyonunda bakla sayısını 2.00-12.66 adet bitki^{-1} olarak tespit etmişlerdir. Koç (2016) ise Tekirdağ koşullarında 6 bakla genotipi yetiştirmiş ve bitkilerde bakla sayısının 5.80-15.72 adet bitki^{-1} arasında değiştiğini kaydetmiştir. Yapılan çalışmalardan da anlaşıldığı gibi bakla sayısının kullanılan çeşitlerden, ekolojik şartlardan, ekim zamanından ve uygula faktörlerinden etkilendiği, bitkideki bakla sayısının varyasyonun yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3. Bakla çeşitleri ve uygulamalarına ait bitkide bakla sayısı ve baklada tane sayısı verileri
Table 3. Data of number of pod on plant and number of grain on pod of faba bean belonging to varieties and applications

Sıra üzeri mesafe *Intrarow distance*	**Bitkide bakla sayısı (adet bitki^{-1})** *Number of pod on plant (unit plant^{-1})*			**Baklada tane sayısı (adet bakla^{-1})** *Number of grain on pod (unit pod^{-1})*		
	Salkım	**Fontes**	**Ort.**	**Salkım**	**Fontes**	**Ort.**
10	4.20	4.40	4.14	3.75	4.00	3.86 A
15	4.45	4.35	4.10	3.85	4.00	3.79 AB
20	4.55	4.30	4.10	3.80	3.80	3.75 B
Ort.	4.40	4.35	**ÖD**	3.80 B	3.93 A	*

*: p<0.05 önemli

Baklada Tane Sayısı

Araştırmamızda baklalarda tane sayısının 3.75-4.00 adet bakla^{-1} arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 3). Elde edilen verilerden baklada tane sayısının genotipler arası (p<0.001) ve uygulamalar arası (p<0.005) farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Genotipler Fontes çeşidine ait baklada tane sayısının Salkım çeşidine nazaran daha yüksek olduğu tespit edilirken, uygulamalar açısından sıra üzeri 10 cm olan ekim aralığında 15 ve 20 cm aralıklarına göre biraz daha yüksek olduğu kaydedilmiştir.

Baklada tane sayısı, verimi doğrudan etkileyen önemli bir parametredir. Bu nedenle de bakla bitkisi üzerinde araştırma yapan araştırıcılar örneğin, Backouchi ve ark. (2015) baklada tane sayısını 2.00-12.66 adet bakla^{-1} ve Mitiku ve Wolde (2015) ise 2.92-3.29 adet bakla^{-1} arasında değişiklik gösterdiğini belirlemişlerdir. Araştırma sonunda elde edilen sonuçlar, daha önce yapılan araştırmalarla uyum içinde olduğu anlaşılmaktadır.

Bin Tane Ağırlığı

Bakla çeşitleri ve bunlara uygulanan sıra üzeri mesafelerinden elde edilen bin tane ağırlığı değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. Salkım çeşidi 1516.67 g bin tane ağırlığı değerleri ile Fontes çeşidinden (1275.00 g) önemli derecede farklılık göstermiştir. Sıra üzeri sıklık uygulamasındaı bin tane ağırlığı değerlerinin 1375.00-1431.25 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Çeşitler arası bin tane değerlerinin istatistiksel olarak önemli (p<0.01) olurken, uygulamalar arası farklılığın önemsiz olduğu kaydedilmiştir.

Çizelge 4. Bakla çeşitleri ve uygulamalarına ait bin tane ağırlığı ve olgunlaşma süresi verileri
Table 4. Data of thousand grains weight and maturation during of faba bean belonging to varieties and applications

Sıra üzeri mesafe *Intrarow distance*	**Bin tane ağırlığı (g)** *Thousand grains weight (g)*			**Olgunlaşma süresi (gün)** *Maturation during (days)*		
	Salkım	**Fontes**	**Ort.**	**Salkım**	**Fontes**	**Ort.**
10	1575.00	1287.50	1431.25	85.00	90.00	87.50
15	1487.50	1262.50	1375.00	85.00	90.00	87.50
20	1487.50	1275.00	1381.25	85.00	90.00	87.50
Ort.	1516.67 A	1275.00 B	**ÖD**	85.00 B	90.00 A	**ÖD**

**: p< 0.01 önemli

Bakla da yapılmış olan çalışmalardan bazılarında 100- tane ağırlığı değerleri 172.2-177.5 g (Della, 1988), 122.1 g (Alan ve Geren, 2006), 118.55-190.12 g (Pekşen ve Atık, 2006), 91-214 g (Pekşen, 2006), 95.94-153.57 g (Pekşen ve Gülümser, 2007), 35.67-239 g (Barri ve Shtaya, 2013), 41.02-198.98 g (Backouchi ve ark., 2015), 59.13-94.33 g (Mitiku ve Wolde, 2015), 100.76-132.84 g (Koç, 2016), 151.7-165.0 g (Karayel ve ark., 2016), 34.4-65 g (Kubure ve ark., 2016) ve 67.75-80.25 g (Alsaadawi ve ark., 2017) olarak belirlenmiş ve bu değerlerin bizim bulgularımızla örtüştüğü görülmüştür. Bu konu üzerine Saberi (2015) bitki sıklığında ki azalmanın 100 tane ağırlığını artırırken, bitki boyu ve verim özelliklerini etkilemediğini bildirmiştir. Ayrıca Khalil ve ark. (2011)'nın ekim zamanı ve bitki sıklığının çiçeklenme süresini ve 100 tane ağırlığını etkilediğini vurgulamışlardır.

Olgunlaşma Süresi

Olgunlaşma süresine ait elde edilen sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir. Bu veriler incelendiğinde genotipler ve sıra üzeri sıklık uygulamaları arasında olgunlaşma sürelerinin 85.00-90.00 gün arasında değiştiği, olgunlaşma süresi yönünden genotipler arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu ($p<0.01$), ancak uygulamalar arası farklılığın önemsiz olduğu belirlenmiştir. Çeşitler incelendiğinde çiçeklenme sürelerinde görülen istatistiki önemli farklılık, olgunlaşma süresinde de görülmüştür. Salkım çeşidi Fontes çeşidine nazaran daha erkenci olduğu ve istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu tespit edilmiştir.

Firschbeck ve ark (1975), bakla bitkisinin -5ºC hava sıcaklığına kadar dayanabileceğini, toplam vejetasyon süresinin 130- 180 gün arasında olduğunu ve 60-90 gün içinde çiçeklenebildiğini belirtmişlerdir. Artık ve Pekşen (2006) baklanın hasat olgunluk süresinin 225-231 gün arasında değiştiğini belirtmiştir. Yapılan araştırmalardan da anlaşılacağı gibi baklanın olgunluk süresi çeşit, ekim zamanı, iklim faktörleri ve çevre faktörlere göre vejatasyon süresi değişim göstermektedir.

Tane Verimi

Salkım ve Fontes çeşitlerini kullanarak üç farklı sıra üzeri mesafesi uygulaması sonucu elde edilen tane verimi değerleri Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5 incelendiğinde, Salkım çeşidinde üç faklı sıra üzeri mesafesinde tane verimin 212.25-282.50 kg da^{-1} arasında değiştiği, Fontes çeşidinde ise sıra üzeri mesafelerde verim değerlerinin 157.00-282.00 kg da^{-1} arasında değiştiği kaydedilmiştir. Tane verimi yönünden Fontes çeşidinin sıra üzeri mesafesinden daha fazla etkilendiği kaydedilmiştir. Fontes çeşidinin kuru tane verimi dikkate alındığında sık ekimin daha iyi sonuç verebileceği düşünülebilinir. Kuru tane verimi yönünden genotipler arası verim farklılıklarının istatistiksel olarak önemsiz ($p<0.05$) olurken, sıra üzeri sıklık uygulamalar arası farklılıkların önemli ($p<0.001$) olduğu tespit edilmiştir. Sıra üzeri bitki sıklığının artması dekara kuru tane veriminin azalmasına sebep olduğu kaydedilmiştir.

Araştırıcıların genotiplere ve çeşitli uygulamalara bağlı olarak bakla bitkisinin verim ve verim parametrelerini belirlemeye yönelik yapılan çalışmalardan elde edilen verim sonuçlarının 221.71-479.02 kg da^{-1} (Pekşen ve Atık, 2006), 299 kg da^{-1} (Alan ve Geren, 2006), 84-866 kg da^{-1} (Pekşen, 2006), 323.50-496.96 kg da^{-1} (Pekşen ve Gülümser, 2007), 236.1-313.6 kg da^{-1} (Sözen ve Karadavut, 2016), 177.56-409.13 kg da^{-1} (Karayel ve ark., 2016), 283-340 kg da^{-1} (Kubure ve ark., 2016), 241.44-317.83 kg da^{-1} (Koç, 2016), 72-153 kg da^{-1} (Alsaadawi ve ark., 2017) olduğunu bildirmişlerdir. Daha önce yapılan araştırma sonuçlarından da görüldüğü gibi baklanın tane veriminin çok değişken olduğu kaydedilmiştir. Bu değişkenliğin genotiplerin, yetiştirilen çevre koşullarının ve kültürel işlemlerin etkisinden kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Bizim araştırmamızda da sıra üzeri sıklığın baklanın kuru tane verimi etkilediği net olarak görülmektedir.

Çizelge 4. Bakla çeşitleri ve uygulamalarına ait tane verimi verileri
Table 4. Data of grain yield of faba bean belonging to varieties and applications

Sıra üzeri mesafe ***Intrarow distance***	**Tane verimi (kg da^{-1})** ***Grain yield(kg da^{-1})***		
	Salkım	**Fontes**	**Ort.**
10	212.25	282.00	223.42 A
15	282.50	270.00	174.00 B
20	264.00	157.00	178.54 B
Ort.	252.92	236.33	**

**: p<0.01 önemli

Sonuçlar

Şanlıurfa koşullarında Salkım ve Fontes bakla çeşitlerine farklı sıra üzeri bitki sıklığı uygulanarak bölge koşullarına adaptasyonu ve en uygun sıra üzeri mesafesi belirlemeye çalışılmıştır. Salkım çeşidi çiçeklenme ve olgunlaşma süresi yönünden Fontes çeşidinden 4-5 gün daha erkenci olduğu, fakat kuru tane verim yönünden istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte Fontes çeşidinden yaklaşık 16 kg da^{-1} daha yüksek verime sahip olduğu kaydedilmiştir. Sıra üzeri bitki sıklığına çeşitlerin tepkisi farklı olmuştur. Salkım çeşidi 15 cm ve Fontes çeşidi 10 cm sıklıkta daha yüksek verim gerçekleştirdiği kaydedilmiştir. Araştırmanın en az iki yıl yapılarak daha yararlı sonuçlar elde edileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

Alan Ö., Geren H. 2006. Ödemiş-İzmir Koşullarında Yetiştirilen Bazı Bakla (Vicia faba var. major) Çeşitlerinin Tohum Verimi ve Diğer Bazı Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 43(1): 13-20.

Alsaadawi, I. S. 2017. Effect of Allelopathic Sorghum Mulch on Growth and Yield of Faba Bean (Vicia faba) and Companion Weeds. Journal of Plant Protection, 12, 123-127.

Anonim, 2017a. GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Toprak Laboratuarı. Şanlıurfa.

Anonim, 2017b. Meteoroloji İl Müdürlüğü. Şanlıurfa.

Artık, C., Pekşen, E. 2006. Gama Işınlamasının M2 Generasyonunda Bakla (*Vicia faba* L.)'nın Tane Verimi ve Bazı Bitkisel Özellikleri Üzerine Etkileri. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(1):95-104

Backouchi, I.Z., Aouida, M., Khemiri, N., Jebara, M. 2015. Genetic Diversity in Tunisian Populations of Faba Bean (Vicia faba L.) Based on Morphological Traits and Molecular Markers. Genetics and Molecular Research, 14(3), 7587-7596.

Barri T., Shtaya M. 2013.Phenotypic Characterization of Faba Bean (Vicia faba L.) Landraces Grown in Palestine.

Bozoğlu H. 1989. Samsun Ekolojik Şartlarında Farklı Zamanlarda Ekilen Bakla Çeşitlerinin Gelişme Durumları Ve Verimleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, S. 83.

Della A. 1988. Characteristics and Variation of Cyprus Faba Bean Germplasm. Fabis Newletters, 21:9-12.

Firschbeck, G. Heyland, K. Knauer, N. 1975. Pflanzenbau, Ulmer Verlag, s:166-167.

Geren, H. Alan, Ö., 2005, Ödemiş Koşullarında Yetiştirilen Bazı Bakla (Vicia faba var. major) Çeşitlerinin Hasıl Verimi ve Diğer Bazı Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma, Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 42(1):59-66.

Karayel, R., Topal, N., Bozoğlu, H. 2016. Bakla (Vicia faba L.)'Da Farklı Ekim Sıklıklarının Yaprak Alanı ve Verim Unsurlarına Etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2016, 25 (Özel Sayı-1):213-219.

Khalil S.K., Wahab A., Khan A., Khan A.Z. 2011. Variation in Leaf Traits, Yield and Yield Components of Faba Bean in Response to Planting Dates and Densities. Egypt. Acad. J. Biolog. Sci., 2(1): 35-43.

Koç, S. 2016. Tekirdağ Koşullarında Yetiştirilen Bakla (Vicia faba) Genotiplerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma (Master's Thesis, Namık Kemal Üniversitesi).

Kubure, T.E., Raghavaiah, C.V., Hamza, I. 2016. Production Potential of Faba Bean (Vicia faba L.) Genotypes in Relation to Plant Densities and Phosphorus Nutrition on Vertisols of Central Highlands of West Showa Zone, Ethiopia, East Africa. Advances in Crop Science and Technology, 1-9.

Mitiku, A., Wolde, M. 2015. Effect of Faba Bean (Vicia faba L.) Varieties on Yield Attributes at Sinana and Agarfa Districts of Bale Zone, Southeastern Ethiopia. Jordan Journal of Biological Sciences, 8(4).

Özyiğit, Y. 2018. Antalya Sahil Koşullarında Koca Fiğ (Vicia narbonensis L.) Yetiştiriciliği İçin Uygun Ekim Normunun Belirlenmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 5(1).

Pekşen, E. 2007. Relationships Among Characters and Determination of Selection Criteria for Seed Yield in Faba Bean (Vicia faba

L.). Anadolu Journal Of Agricultural Sciences (Turkey).

Pekşen, E., Artık, C. 2006. Bazı Yöresel Bakla (Vicia faba L.) Populasyonlarının Bitkisel Özellikleri Ve Tane Verimlerinin Belirlenmesi. Aü Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 12(2), 166-174.

Pekşen, E., Gülümser, A. 2007. Comparison of Faba Bean (Vicia faba L.) Genotypes Sown in Autumn and Spring for Some Plant Characters and Seed Yield. Anadolu Journal of Agricultural Sciences (Turkey).

Peşken E., 2006. Bakla (Vicia faba L.)'Da Özellikler Arasındaki İlişkiler ve Tane Verimi Bakımından Seleksiyon Kriterlerinin Belirlenmesi. Omü Zir. Fak. Dergisi, 22(1): 73-78.

Roupakias, D.G., Tsaftaris, A. S., Lazaridou, T.B. 1993. Breeding for Low Tannin Content, Small-Seeded Vicia faba L. Cultivars. Faba Bean Information Service.

Saberi A. 2015. Response of Faba Bean (Vicia faba L.) To Different Planting Pattern; An Overview. Journal of Natural Sciences, 3(1): 1-6.

Singh, A.K., Verma, N., Singh Chauhan, S., Kumar, S., Gupta, A. 2012. Ethnobotany Of Faba Bean (Vicia faba L.). In Book: : Faba Bean (Vicia faba L): A Potential Leguminous Crop Of India, Edition: 1st, Chapter: Ethnobotany Of Faba Bean (Vicia Faba L.), Publisher: Icar, Rc For Er, Patna, Editors: A K Singh And B P Bhatt, Pp.431-450.

Sozen, O., Karadavut, U. 2016. Türkiye'nin Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Yetiştirilen Bakla Genotiplerinin Fenolojik ve Morfolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25(2), 209-217.

Determination of Improved Barley Lines and Varieties Suitable for the Coastal Areas Conditions of Aegean Region

Aydın İMAMOĞLU[1*], Seda PELİT[1], Teyfik TAYLAN[1], Ceylan BÜYÜKKİLECİ[1], Özge YILDIZ[1]

[1]Aegean Agricultural Research Institute, Menemen-İzmir
*Corresponding author: aydin.imamoglu@tarim.gov.tr

Abstract

This study was conducted to in 2015-16 growing too seasons find out improved barley lines suitable for Aegean Agricultural Research Instutue and Karacabey agricultural enterprises field. Experimental design was completely randomized blocks desingns with four replications for the field trials. Following characters were assessed for 20 lines and five registered varieties (Akhisar98, Vamıkhoca98, Kaya7794, Bornova92, Hilal): grain yield (kg/da), 1000 grain weight (g), hektoliter weight (kg/hl) and big grain rate (≥ 2,5 mm), and protein days to spikeling.

Key Words: Barley, *Hordeum vulgare* L., grain yield, guality, line

Ege Bölgesi Sahil Kuşağına Uyumlu (*Hordeum vulgare* L.) Çeşit ve Genotiplerinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Özet

Bu Çalışma, Ege ve Marmara Bölgesi Ekolojik Koşullarına uygun ümitvar arpa hatlarının verim ve bazı kalite özelliklerini belirlemek amacıyla, Menemen ve Nazilli lokasyonlarında 2015 ve 2016 yıllarında iki yıl süre ile tarla koşullarında yürütülmüştür. Arazi denemeleri tesadüf blokları deneme deseninde, dört tekerrürlü tek deneme şeklinde kurulmuştur. Denemede Ege Bölgesi Arpa Islah Araştırmaları projesinde ön plana çıkmış 21 adet arpa hattı ile beraber dört adet (Akhisar98, Hilal, Sancak ve Bayrak) tescilli çeşit standart olarak yer almıştır. Bu hat ve çeşitlere ait tane verimi (kg/da), bin tane ağırlığı (g), hektolitre ağırlığı (kg/hl), tane irilik oranı (%) ve protein oranı (%) özellikleri belirlenmiştir. Yürütülen çalışmada lokasyonların standartların ortalaması 371 kg/da olup deneme ortalamaları 356 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Lokasyonlarda en yüksek standart 419 kg/da ile Bayrak olurken, en düşük standart 325 kg/da ile Akhisar98 olmuştur. Lokasyonların ortalamasını 12 hat geçmiştir. 10 numaralı hat 429 kg/da ile en yüksek verimi verirken 423 kg/da ile Sancak, 402 kg/da ile de 17 numaralı hat 2 inci ve 3 üncü sıraları almıştır. Verim bakımından Menemen lokasyonu ilk sırada yer almıştır. Yapılan elek analizinde 2,5+2,8 mm ve üzerinde % 94 irilik değeri ile 14 numaralı hat ilk sırada yer alırken standartlardan Hilal çeşidi % 90 irilik değeri ile ikinci sırada yer almıştır. Tane iriliği bakımından Nazilli lokasyonu ilk sırayı almıştır. Protein yüzdeleri bakımından Nazilli lokasyonu ilk sırayı almış, hektolitre ve 1000 tane ağırlıkları bakımından lokasyonlar birbirlerine yakın değerler vermişlerdir. Çalışma sonunda en yüksek tane verimi 10, 17 ve 11 numaralı hatlardan, en yüksek bin tane ağırlığı 22, Hilal. 25 ve 14numaralı hatlardan elde edilirken, Hilal, Sancak ve 24 , 6 ve 5 numaralı hatlar en yüksek hektolitre ağırlığı değerlerine ulaşmıştır. En yüksek protein % si ise 23, 21, 22 ve 25 numaralı hatlardan elde edilmiştir. Ege Bölgesi sahil kuşağına uyumlu ümitvar arpa hatlarının belirlenmesi üzerine yürütülen bu araştırmada; tane verimi ve bazı kalite kriterlerine göre 10, 11, 17, 22, 25, 14 24, 5 ve 6 numaralı hatlar ümitvar bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Arpa, *Hordeum vulgare* L., verim, kalite, hat

Giriş

Hordeum vulgare L., buğday, mısır ve çeltikten sonra önemli tahıl cinsidir. Arpa, başta hayvan beslenmesi olmak üzere, malt ve bira endüstrisinde, az da olsa insan beslenmesinde kullanılmaktadır (Poehlman, 1985). Dünyanın bazı bölgelerinde ise insan gıdası olarak kullanılmaktadır (Yürür 1998).

Serin iklim tahılları içerisinde arpa, dünyada ve Türkiye'de de ekiliş ve üretim yönünden buğdaydan sonra 2. sırayı alan tahıldır. (Kün, 1988).

Arpa, Türkiye'de 3 milyon hektar ekim alanı ve 7.3 milyon ton üretimi ile tahıllar içerisinde buğdaydan sonra ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye'nin de önemli gen merkezlerinden biri olduğu ve tane ürününün % 90'ı ve sapının büyük bir kısmı hayvan beslenmesinde, geri kalan kısmı ise malt endüstrisinde kullanılan arpa 243 kg/da ortalama verimi ile ülkemiz tarımında önemli bir yere sahiptir. Bölgemizde de ekiliş alanı bakımından arpa, buğdaydan sonra ikinci sırada yer alırken bunu pamuk ve mısır takip etmektedir (Anonim, 2010).

Bulgurlu (1971), ülkemizde arpanın biracılıkta ve insan beslenmesinde kullanıldığını, hayvan beslemede ise en çok kuvvet yemi olarak tüketildiğini belirtmiştir. Araştırıcı kavuzsuz arpaların besleme değerinin, dış kabukları ince ve zayıf arpaların yanı sıra kavuzları kalın ve sert olan arpalara göre daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte dış kavuzları ince ve narin arpaların, kavuzları kalın ve sert olanlardan biraz daha yüksek besleme değerine sahip olduklarını da ifade etmiştir. Yemlik kalitesi iyi olan arpanın açık sarı renkli ve kendine has kokusu olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, bin tane ağırlığının 35-50 gr. arasında, hektolitre ağırlığının ise 62-70 kg arasında olması gerektiğini vurgulamıştır. Kavuz miktarının % 7-17 arasında değiştiğini, bu miktarın ortalama olarak % 12 olması gerektiğini belirterek, kavuz miktarı artıkça arpanın yemlik değerinin düşeceğini belirtmiştir.

Kırtok ve Genç (1980), Yemlik arpa tanesinde bulunan %7.5-15 protein, % 72 gerçek nişasta değeri, %75 hazmolabilir besin maddeleri toplamı ile arpanın mısır yeminin %95'ine eşdeğer olup, hayvanlar için iyi bir yem kaynağı olduğunu belirtmişlerdir.

Atlı ve ark.(1989), 5 arpa çeşidini kullanarak hektolitre ve bin tane ağırlığı, protein miktarı, elek analizi bulguları, kavuz ve ekstrakt miktarının stabilite ve kalıtım derecelerini hesaplamışlardır. En yüksek kalıtım değerini veren kriterlerin bin tane ağırlığı (0.707) ve (2.5mm) elek üzeri (0.591) olduğunu belirterek, en düşük kalıtım derecesini ise protein miktarında (-0.009) elde ettiklerini bildirmişlerdir. Bunu sırasıyla ekstrakt miktarı (0.589), hektolitre ağırlığı(0.564) ve kavuz miktarının(0.538) izlediğini saptamışlardır. Tanedeki protein miktarı ile hektolitre ağırlığı ve 2.5 mm elek üzeri değerleri arasında pozitif ve önemli düzeyde ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Genellikle 1000-tane ağırlığı olarak ifade edilen tohum iriliği arpa tanesinde nişasta miktarının bir göstergesidir ve 1000-tane ağırlığı arttıkça nişasta oranı da artmaktadır. Ayrıca, tohum iriliği ve malt ekstrakt yüzdesi arasında olumlu ve önemli bir ilişki de bulunmaktadır (Engin, 1989). Maltlık arpada 1000-tane ağırlığı 40 gramın üzerinde olmalıdır (Atlı ve ark. 1989).

Arpanın nişastaca zengin olması, maltın ekstrakt verimini artırır. Danedeki kuru maddenin büyük kısmını nişasta oluşturduğundan nişasta içeriğinin yüksekliği, ekstrakt içeriğinin de yüksekliğini gösterir. Arpada nişasta ile protein arasında negatif bir ilişki vardır. Protein içeriğinin yüksek olması, nişasta içeriğini dolayısıyla ekstrakt ve bira verimini düşürdüğü bildirilmektedir (Engin 1989).

Elgün ve ark. (2001). Tahıllarda protein miktarı çeşit, çevre ve toprak faktörlerine göre değişir. Protein miktarına iklim ve topraktaki alınabilir azot oranının önemli etkisi vardır. Topraktaki alınabilir azot oranı arttıkça tanedeki protein miktarı da yükselir.

Engin ve ark.(1999), malt proteininin (%) malt kalitesine etki eden en önemli kriterlerden biri olduğunu bildirmişler ve bu değerin % 9,0 ile 11,5 arasında olmasını önermişlerdir.

Arpa tanesinin bileşenleri arasında yoğunluğu en fazla olan nişastadır. Bu nedenle, hektolitre ağırlığı arpa tanesinin daha fazla nişasta ve malt ekstrakt oranına sahip olduğu anlamına gelmektedir (Engin, 1989). Maltlık arpalarda hektolitre ağırlığının 66 kg/hl'nin üzerinde olması istenir (Atlı ve ark., 1989).

Bu araştırmanın amacı, Ege Bölgesi koşullarında, ileri kademedeki arpa hatlarının verim ve bazı kalite kriterlerini belirlemek, yöreye uygun arpa genotiplerini saptamak ve bunları çeşit olarak geliştirmektir.

Materyal ve Metot

Araştırmanın materyalini Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Arpa Islah Birimi materyali oluşturmaktadır. Araştırmada standart olarak Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsüne ait Akhisar98, Hilal, Sancak ve Bayrak çeşitleri kullanılmıştır. Çalışma 2015-2016 üretim yıllarında 2 yıl süre ile

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlaları, ile Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Deneme tarlalarında tesadüf blokları deneme deseninde, dört tekerrürlü 25 hat ve çeşitten oluşan tek deneme şeklinde yürütülmüştür.

İleri kademede yer alan arpa hatları, standart çeşitler ile birlikte parselde 15 cm sıra arası ve 5 m sıra uzunluğu olmak üzere, 8 sıra ekilmiş ve parsel alanı 6 m2 olmuştur. Hasattanedeki su oranının % 13' ün altına düştüğü ve başakların tam olgunlaştığı dönemde parsel biçer döveri ile yapılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Ege Bölgesi Sahil Kuşağı koşullarında, 2015-20164 üretim yıllarında denemelerden alınan arpa çeşit ve hatlarına ait tane verimi Çizelge 1'de bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı Çizelge 2'de, tane irilik oranı, ve protein oranlarına ilişkin ortalama değerler Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 1. 25 Arpa Hat ve Çeşidine ait verim değerleri (2015-2016 2 yıllık deneme sonuçları)

Çeşit/Hat No	Menemen Verim (kg/da)				Nazilli Verim (kg/da)				Yıl + Lokasyon Verim (kg/da)	
	2015		2016		2015		2016			
Akhisar98 st	301	EG	401	FI	213	FH	387	AE	323	DH
Hilal st	278	G	501	BE	252	CH	346	AG	342	CH
Sancak st	417	AD	483	BH	329	AC	339	BG	423	AB
Bayrak st	332	CG	567	AC	384	AB	430	AB	385	AE
5	467	AB	487	BG	202	GH	470	A	381	AF
6	298	EG	391	GI	261	CH	386	AF	358	BH
7	311	DG	517	BE	218	EH	279	DG	323	DH
8	446	AC	355	I	298	BF	419	AC	382	AE
9	292	FG	438	DI	238	DH	327	BG	311	H
10	393	AF	658	A	304	BE	413	AC	429	A
11	478	A	366	I	316	AD	348	AG	384	AE
12	277	G	473	CH	395	A	402	AD	381	AF
13	347	CG	521	BD	246	CH	358	AG	360	AH
14	334	CG	549	BC	215	FH	245	G	346	CH
15	361	BG	581	AB	230	DH	266	EG	357	BH
16	317	DG	473	CH	182	H	245	G	319	EH
17	412	AE	567	AC	276	CG	357	AG	402	AC
18	362	BG	426	DI	314	AD	297	CG	373	AG
19	412	AE	493	BF	268	CH	241	G	362	AH
20	329	DG	506	BE	247	CH	334	BG	392	AD
21	304	DG	372	I	276	CG	327	BG	321	EH
22	330	DG	515	BE	196	GH	257	FG	334	CH
23	269	G	422	EI	203	GH	275	DG	307	GH
24	308	DG	502	BE	220	EH	352	AG	355	BH
25	299	EG	384	HI	226	EH	294	CG	297	H
Deneme Ortalaması	347		478		260		336		358	
F	*		*		**		*		*	
DK(%)	23,5		9,98		23,5		18,6		28,2	
AÖF (0,05)	114,5		98,5		86,2		129,5		70,3	

Tane verimi

Hatlar tane verimleri açısından birbirinden önemli derecede farklı bulunmuştur. Denemelerde yer alan standartların ortalaması 371 kg/da olup deneme ortalamaları 35695 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Lokasyonlarda en yüksek standart 419 kg/da ile Bayrak olurken, en düşük standart 290 kg/da ile Akhisar98 olmuştur. Lokasyonların ortalamasını 12 hat geçerken 10 numaralı hat 429 kg/da ile en yüksek verimi verirken bunu Sancak ve 17 numara hatlar takip etmiş ve ilk verim grubunda yer almışlardır. Verim bakımından Menemen lokasyonu ilk sırada yer almıştır. (Çizelge 1).

Hektolitre ağırlığı

Hatlar hektolitre ağırlığı açısından birbirinden önemli derecede farklı bulunmuştur. Hektolitre ağırlıkları bakımında lokasyonlar birbirlerine yakın değerler vermişlerdir. Denemelerde en yüksek hektolitre ağırlığı 64,4 kg/hl ile Hilal , 62,92 kg/hl ile Sancak alırken bunu 62,8 kg/hl ile

24 numaralı hattan elde edilmiştir. 11 hat 59,9 kg/hl olan deneme ortalamasının üstünde değer almışlardır (Çizelge 2).

Çizelge 2. 25 Arpa Hat ve Çeşidine ait Hektolitre ve Bintane ağırlığı değerleri (2015-2016 2 yıllık deneme sonuçları)

Çeşit/Hat No	Menemen		Nazilli		**Yıl + Lok.**	Menemen		Nazilli		**Yıl + Lok.**
	Hektolitre Ağ. (kg)					**Bin Tane Ağ. (g)**				
	2015	**2016**	**2015**	**2016**		**2015**	**2016**	**2015**	**2016**	
Akhisar98 st	51,3	58,2	54,1	50,0	54,0	37,2	51,9	40,8	47,3	42,9
Hilal st	64,0	68,1	65,7	60,0	64,4	40,0	55,3	47,8	55,8	49,1
Sancak st	62,2	62,2	65,1	58,1	62,9	27,4	44,2	37,1	45,3	37,5
Bayrak st	63,2	64,6	60,3	58,8	60,9	30,2	39,6	37,6	48,0	39,0
5	66,0	63,0	60,2	60,1	62,3	34,5	43,5	43,6	54,4	43,0
6	65,5	61,0	64,5	58,0	62,5	35,5	37,2	41,6	58,2	42,1
7	57,5	59,6	57,3	50,7	56,4	28,7	35,4	37,8	47,8	36,6
8	59,6	61,5	60,6	55,5	59,5	38,8	46,1	38,1	50,8	43,8
9	62,8	62,8	62,3	55,9	61,2	33,0	45,2	40,9	50,6	42,2
10	60,9	62,3	57,6	55,0	58,4	29,6	40,3	36,3	43,1	37,5
11	62,0	56,6	62,0	51,9	58,8	36,7	46,3	44,5	52,7	43,9
12	56,9	58,5	62,7	53,7	58,4	32,0	40,1	39,6	43,9	40,1
13	61,4	57,4	43,9	49,3	53,1	33,7	42,7	38,7	50,0	41,2
14	63,4	63,8	60,8	56,1	60,6	41,9	50,6	43,7	64,5	48,0
15	58,9	58,4	57,4	49,1	55,9	34,6	45,7	38,9	50,6	41,4
16	62,0	62,7	61,3	54,6	60,2	35,0	44,4	38,9	59,4	42,9
17	61,4	59,0	61,6	52,0	59,0	33,0	45,7	38,2	47,4	41,1
18	60,5	62,4	64,1	56,9	60,9	32,6	41,9	43,9	50,2	41,6
19	61,0	61,7	59,2	56,3	59,6	29,4	38,3	32,4	62,0	38,9
20	62,6	64,1	63,1	56,7	61,3	36,7	45,0	46,0	51,3	45,2
21	63,5	62,1	62,6	52,9	61,3	33,8	41,8	36,2	56,2	39,9
22	64,2	65,0	62,3	56,3	62,2	45,7	52,2	52,1	49,8	50,0
23	60,6	65,5	58,9	55,5	60,5	37,4	50,3	39,6	50,2	43,4
24	63,5	63,7	64,5	58,6	62,8	39,7	45,6	49,0	65,7	47,6
25	62,0	62,6	62,9	50,3	59,9	43,7	50,3	48,7	60,6	48,8
Deneme Ortalaması			60,6	54,9	59,9			41,3		42,7
F	**	*	Önemsiz	*	**	**	*	**	Ö.D	**
DK(%)	5,1	3,4	10,6	5,3	3,4	8,2	5,9	8,6	17,5	13,9
AÖF (0,05)	4,4	4,3	9,1	6,0	8,0	4,0	13,7	5,0	19,0	4,1

Bin tane ağırlığı

Hatlar bin tane ağırlığı açısından önemli derecede farklı bulunmuştur. Ortalama bin tane ağırlığı 42,7 g olurken, en yüksek bin tane ağırlığı 50,0 g ile 22 numaralı hattan, en düşük bin tane ağırlığı ise 36,6 g ile 7 numaralı hattan elde edilmiştir. Bin tane ağırlığı bakımından 10 hat deneme ortalamasının üzerinde yer almıştır (Çizelge 2).

Protein oranı (%)

Protein yüzdeleri bakımından Nazilli lokasyonu ilk sırada yer alırken bunu Menemen lokasyonu izlemiştir. Denemede yer alan hat ve çeşitlere ait değerler % 12,3 – 145,5 arasında değişmektedir. En yüksek protein %15,5 ile 23 numaralı hattan elde edilirken, bunu %15,4 ile 22numaralı hatlar takip etmiştir. En düşük protein oranı ise % 12,3 ile 11 numaralı hattan elde edilmiştir (Çizelge 2).

Tane İriliği

Yapılan elek analizinde 2,5+2,8 mm ve üzerinde % 94 değer ile 14 numaralı hat ilk sırayı alırken bunu %92 ile 25 numaralı hat , % 91 ile 11 numaralı hat takip etmiştir. % 90,0 irilik değeri ile standartlardan Hilal çeşidi dördüncü sırada yer almıştır. Tane iriliği bakımından Nazilli lokasyonu ilk sırayı alırken bunu Menemen lokasyonu izlemiştir. (Çizelge 3).

Çizelge 3. 25 Arpa Hat ve Çeşidine ait Hektolitre ve Bintane ağırlığı değerleri (2015-2016 2 yıllık deneme sonuçları)

Çeşit/Hat No	Protein %						2,5 mm ≥ irilik %					
	Menemen			Nazilli			Menemen			Nazilli		
	2015	**2016**	Ort.	**2015**	**2016**	Ort	**2015**	**2016**	Ort.	**2015**	**2016**	Ort
Akhisar98 st	11,2	12,2	11,7	15,1	14,4	14,8	76	76	76	88	67	77
Hilal st	11,0	13,3	12,2	16,2	13,3	14,8	89	92	91	93	86	89
Sancak st	12,3	12,6	12,5	13,4	11,2	12,3	55	80	68	69	82	75
Bayrak st	12,1	12,9	12,5	13,4	11,0	12,2	77	54	66	84	74	79
5	14,0	13,4	13,7	15,9	12,1	14,0	90	66	78	89	80	85
6	11,7	13,5	12,6	15,0	12,9	14,0	92	69	81	92	84	88
7	11,8	12,0	11,9	15,9	12,8	14,4	41	35	38	66	45	56
8	13,3	12,8	13,1	12,4	12,0	12,2	91	79	85	93	90	91
9	12,9	14,0	13,5	15,5	14,4	15,0	70	74	72	90	83	87
10	13,9	11,0	12,5	14,6	12,9	13,8	68	69	69	89	85	87
11	11,6	11,4	11,5	13,8	12,1	13,0	91	83	87	96	93	94
12	11,7	12,2	12,0	13,8	12,3	13,1	50	52	51	82	73	78
13	13,6	12,7	13,2	14,7	13,7	14,2	76	56	66	88	71	80
14	14,4	12,9	13,7	15,3	14,8	15,1	96	90	93	95	93	94
15	12,8	10,9	11,9	15,6	15,4	15,5	76	81	79	79	66	72
16	12,9	10,9	11,9	17,7	15,4	16,6	83	77	80	90	82	86
17	13,6	11,3	12,5	15,7	15,2	15,5	79	65	72	88	74	81
18	13,4	11,8	12,6	14,3	14,0	14,2	72	61	67	90	72	81
19	12,8	11,0	11,9	15,4	14,9	15,2	52	46	49	82	57	70
20	13,2	11,2	12,2	14,8	15,3	15,1	86	56	71	96	77	86
21	13,8	14,5	14,2	16,3	16,7	16,5	77	63	70	87	66	77
22	14,0	13,8	13,9	17,0	16,4	16,7	95	64	80	95	86	91
23	15,9	12,0	14,0	17,5	16,5	17,0	82	79	81	89	75	82
24	14,7	10,0	12,4	14,8	14,3	14,6	87	79	83	95	89	92
25	16,0	11,6	13,8	16,0	15,1	15,6	95	84	90	95	93	94
Deneme Ortalaması	13,1	12,2	12,7	15,2	14,0	14,6	78	69	74	88	78	83

Sonuçlar

Ege Bölgesi Sahil kuşağı koşullarına uygun ümitvar arpa hat ve çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerini incelediğimiz iki yıl iki lokasyon dab yürütülen araştırmadan elde edilen sonuçlara baktığımızda verim açısından denemede en yüksek tane verimini 429 kg/da ile 10, 423 kg/da ile Sancak, 402 kg/da ile 17 nolu hatlardan elde edilirken, standart çeşitlerden kontrol Sancak 423 kg/da ile 2 inci sırada yer almıştır. En düşük tane verimi ise 297 kg/da ile standart 25 nolu hattan elde edilmiştir. Denemede yer alan 10, 17, 20, 12, 11, 8, 5, 18, 19, 13 ve 11numaralı hatlar 1'inci verim gurubunda yer almışlar,

Verim bakımından Menemen lokasyonu ilk sırada yer alırken bunu Nazilli lokasyonu izlemiştir.

1000 tane ağırlığı bakımından 22 numaralı hatlar ilk sırayı alırken standart Hilal çeşidi ikinci, 25 numaralı hat üçüncü sırayı almıştır.

Protein yüzdeleri bakımından Nazilli lokasyonu ilk sırada yer alırken bunu Menemen lokasyonu izlemiştir. Denemede yer alan hat ve çeşitlere ait değerler % 12,3 – 15,5 arasında değişmektedir. En yüksek protein %15,5 ile 23 numaralı hattan elde edilirken, bunu 21 ve 22 numaralı hatlar takip etmiştir. En düşük protein oranı ise % 12,3 ile 11 numaralı hattan elde edilmiştir.

Hektolitre ağırlıkları bakımında lokasyonlar birbirlerine yakın değerler vermişlerdir. Denemelerde en yüksek hektolitre ağırlığı 64,4 kg/hl ile Hilal, 62,92 kg/hl ile Sancak alırken bunu 62,8 kg/hl ile 24 numaralı hattan elde edilmiştir. 11 hat 59,9 kg/hl olan deneme ortalamasının üstünde değer almışlardır (

Yapılan elek analizinde 2,5+2,8 mm ve üzerinde % 94 değer ile 14 numaralı hat ilk sırayı alırken bunu %92 ile 25 numaralı hat , % 91 ile 11 numaralı hat takip etmiştir. % 90,0 irilik değeri ile standartlardan Hilal çeşidi dördüncü sırada yer almıştır. Tane iriliği bakımından Nazilli

lokasyonu ilk sırayı alırken bunu Menemen lokasyonu izlemiştir. (Çizelge 3).

İki yıl süre ile iki lokasyonda yürütülen bu çalışmaya ait alınan sonuçlar verilmiş olup, yapılan tüm değerlendirmelerden sonra denemelerde yer alan 10 numaralı hat EGEBEYİ ismi ile tescile aday gösterilerek üretim izini alınmış ve tohumluk üretim programına dahil edilerek Türk çiftçisinin beğenisine sunulmuştur.

Kaynaklar

Anonim, 2007. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara. http://www.tuik.gov.tr.

Anonim, 2010. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara. http://www.tuik.gov.tr.

Atlı, A., Koçak, N., Köksel, H., Tuncer, T. 1989.Yemlik ve maltlık arpada kalite kriterleri ve arpa ıslah progamlarında kalite değerlendirmesi. arpa Malt Semineri, Konya. s. 23-37.

Bulgurlu, Ş. 1971. Yemler. Ege Üni. Zir. Fak. Yayın no. 100. Ders kitabı Bornova , İzmir.

Elgün, A., Türker, S. ve Bilgiçli, N., 2001. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Gıda Müh. Bölümü. Yay. No:2, Konya.

Engin,A.,1989. Biralık Arpalarda Önemli Kalite Özellikleri ve Bunların Malt Kalitesi Üzerine Etkileri.Arpa-Malt Semineri S:38-41 Konya

Engin, A., Başgül, A., Özkara, R., 1999. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran 1999, Konya, 524-531.

Çölkesen, M., Cesurer, L., Yürürdurmaz, C., Demirbağ, V., Çiçek, A., Başgül, A., Engin A., 1999. Kahramanmaraş Koşullarına Uygun Yüksek Verimli Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongesi (15-18 Kasım) Cilt 1 (Genel ve Tahıllar) s: 234-239, Adana.

Kırtok, Y., Genç. İ., 1980. Çukurova koşullarında değişik kökenli arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine araştırmalar. TUBİTAK VII. Bilim Kongesi Yayın No: 552, TOAG Seri No: 115: 157-170.

Kün ,E., 1988. Serin İklim Tahılları Ders Kitabı. A.Ü.Z.F.Yayınları, Yayın No:1032/299, s:187-195, Ankara.

Poehlman, M.I., 1985. Adaptation and Distribution. Barley, American Society of Agronomy Number 26 in the Series, Madison, Wisconsin.

Sarı, N. ve A. İmamoğlu. 2007. Yazlık arpa (Hordeum vulgare L.) çeşitlerinin Ege Bölgesinde performanslarının belirlenmesi. Anadolu J. of AARI 17. (1) 1-7.

Determination of Oat (*Avena sativa* L.) Genotypes Suitable for Human Nutrition in Aegean Region

Aydın İMAMOĞLU[1*], Seda PELİT[1], Özge YILDIZ[1], Ceylan BÜYÜKKİLECİ[1], Teyfik TAYLAN[1], Asiye SEİS SUBAŞI[2], Tülin ÖZDEREN[2], Turgay SANAL[2]

[1]Aegean Agricultural Research Institute, Izmir
[2]Field Crops Central Research Institute, Ankara
*Corresponding author: aydin.imamoglu@tarim.gov.tr

Abstract

This study was carried out in 2014–2015 cropping year in Menemen and Karacabey locations with 49 oat lines and 4 commercial varieties (Sarı, Fetih, Kahraman and Chekota). The experiment was established in an alpha lattice experimental design technique (7 x 7= 49) with three replications. In the research, it was aimed to determine genotypes of the region suitable for human nutrition by examining yield and some quality parameter performances of oat genotypes developed by Aegion Agricultural Research Institute. The traits such as grain yield (GY), thousand kernel weight (TKW), test weight (TW), plumpness (P, sieved 2.2 mm slotted), full grain oat protein (FGOP), starch (S), and β-glucan (β-G) content of genotypes were investigated. The variations among oat lines for grain yield was significant and differences for TKW, TW, P, HR, FGOP, S, and β-G were also determined. The GY, TKW, TW, P, HR, FGOP, S, and β-G of oat lines ranged between 82–345 (216) kg/da, 19–33,6 (25,3) g, 37,9–48,8 (43,,2) kg/hl, 14–88 % (54), 12,6–17,2% (14,7), 48,1 – 59,3 % (52,4) and 3.4–6,8% (4.,9) in Menemen location; and 77–317 (200) kg/da, 22.1–43,5 (32,5) g, 35,8–50,7 (43,5) kg/hl, 12,1–14,64% (13,3), 49,4–59,8% (54,0), and 3.7–5.5% (4.6) in Karacabey location, respectively. The promising oat lines in the experiment were 31, 36, 41, 45, 46 and CV Sarı and Kahraman in Menemen; and 11, 35, 36, 16, 38, and CV Kahraman in Karacabey location regarding their grain yield and other quality parameters. The oat lines 11, 35, 36, 41, 45 and CV Sarı and Kahraman were suitable in terms of human nutrition in Aegean region.

Key Words: Oat (*Avena sativa* L.), grain yield, human nutrition, quality traits

Ege Bölgesi'nde İnsan Beslenmesine Uygun Yulaf (*Avena sativa* L.) Genotiplerinin Belirlenmesi

Özet

Bu çalışma, 2014–2015 üretim sezonunda Menemen ve Karacabey lokasyonlarında, kırkdokuz yulaf genotipin kullanıldığı denemede, dört adet standart çeşit (Sarı, Fetih, Kahraman ve Chekota) yer almıştır. Deneme Üçlü Alfa Latis Deneme Desenine (7 x 7=49) üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen yulaf genotiplerinin tane verimi ve bazı kalite özellikleri incelenerek insan beslenmesi açısından bölgeye uygun genotiplerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda genotiplerin tane verimi ile kalite özelliklerinden bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, 2,2 mm elek üstü, tam tane yulafta protein, nişasta ve %β-glukan miktarları incelenmiştir. Araştırma sonucunda iki lokasyonda da tane verimi yönünden genotipler arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İncelenen kalite özellikleri yönünden genotipler arasında farklılıklar belirlenmiştir. Menemen lokasyonunda genotiplerin tane verimi; 82-345 (216) kg/da, bin tane ağırlığı 19–33,6 (25,3) g, hektolitre ağırlığı 37,9–48,8 (43.2) kg/hl, 2.2 mm elek üstü %14–88 (53,8), protein %12,6–17,2 (14,7), nişasta %48,1–59,3 (52,5) ve β-glukan miktarı %3.4–6,8 (4,9) arasında belirlenmiştir. Karacabey lokasyonunda ise tane verimi 77-317 (200) kg/da, bin tane ağırlığı 22.1–43,5 (32,5) g, hektolitre ağırlığı 35,8–50,7 (43.5) kg/hl, 2.2 mm elek üstü %30–95 (73,9), protein %12,1–14,6 (13,3), nişasta %49,4–59,7 (54,0) ve β-glukan miktarı %3.7–5,5 (4,6) arasında değişim göstermiştir. Tane verimi ve incelenen kalite özellikleri yönünden Menemen lokasyonunda; 31, 36, 41, 45 ve 46 nolu hatlar ile Sarı ve Kahraman çeşitleri, Karacabey lokasyonunda ise 11, 35, 36, 41 ve 45 nolu hatlar ile Kahraman çeşidi öne çıkmıştır. Ege Bölgesi'nde insan beslenmesi açısından 11, 35, 36, 41ve 45 nolu hatlar ile Sarı ve Kahraman çeşidinin uygun olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yulaf (*Avena sativa* L.), tane verimi, insan beslenmesi, kalite özellikleri

Giriş

Son yıllarda insanların gıdalar hakkında bilinçlenmesi ve yaşam standartlarının iyileşmesi tüketicileri daha sağlıklı ve güvenilir ürün arayışına sokmuştur. Başta obezite olmak üzere diyabet, kalp damar hastalıkları, kabızlık gibi birçok hastalık da bu durumu tetiklemiştir. Bu gelişmeler doğrultusunda üreticiler de yeni ürünler üretme eğilimine girmişlerdir. Bu amaçla yulaf; zengin diyet lifi içeriği, yapısındaki β-glukan ve amino asit çeşitliliği gibi özellikleri ile bu ihtiyaçlara cevap verebilen önemli bir gıda maddesi olarak hayatımıza girmiştir.

Yulafın insan beslenmesinde daha fazla yer alması, daha verimli ve kaliteli yulaf çeşitlerinin endüstriye kazandırılması önem arz etmektedir (Buerstmayr et al., 2007).

Sağlıklı yaşam açısından son derece önemli bir tahıl olan yulafın ülkemizde daha fazla tüketilmesi, tüketim alanlarının çeşitlendirilmesi, bölgelere uygun, verimi yüksek, yatma ve hastalıklara dayanıklı tescilli yulaf çeşitlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Hayvan beslenmesinde yüksek protein ve yağ miktarı ile düşük β-glukan istenirken, insan beslenmesinde yüksek protein ve β-glukan miktarı ile düşük yağ miktarı istenmektedir.

Gıda sanayicisi kaliteli ürün elde edebilmesi için kaliteli yulafa ihtiyacı vardır. Sanayici kaliteli yulaf tanımını "kavuz oranı düşük ve kolay ayrılabilir, randımanı ise yüksek" şeklinde ifade etmektedir. Ayrıca yağ oranının yüksek olması ürünün raf ömrünü kısalttığından dolayı yulafta yağ oranının yüksek olması istenmez. Eti A. Ş. yulaf alımı yaparken yulafta bin tane ağırlığının en az 26 g, hektolitre ağırlığının ise 46 kg/hl, soyulmuş ve kırık tane oranının en fazla %5, 2 mm elek üstünün ise en az %50 ve 1.5 mm elek altının en fazla %5 olmasını istemektedir.

Gıda sanayicisi yulafın bir kısmını yulaf unu halinde yulaflı bisküvilerde ve bir kısmını da yulaf ezmesi olarak müsli yiyeceklerde (kahvaltılık) kullanmaktadır.

Dünya tahıl üretiminde yulaf 9,608 milyon ha ekim alanında, 22,7 milyon ton üretim ile buğday, mısır, çeltik, arpa ve sorgumdan sonra gelmektedir (Anonim, 2014). Tamm (2003) ve Buerstmyr et al. (2007) yaptıkları çalışmalarda iklim şartlarının (özellikle sıcaklık ve yağış miktarı ve dağılımı) yulafta tane verimi, verim unsurları ve kalite özellikleri üzerine önemli derecede etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Yulafta hektolitre ağırlığı ile iç oranı arasında yüksek bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir (Doehlert et al., 2001; Peterson et al., 2005).

Avrupa'da yulafın %10 kadarı insan beslenmesinde kullanılmaktadır. Geleneksel kahvaltılık olan yulaf günümüzde makarna, ekmek, bisküvi, kek ve atıştırmalık ürünlerde gıda olarak tüketilmektedir. Yulaf özellikle gluten içermemesi nedeni ile glutensiz gıda ile beslenmek zorunda olan çölyak hastaları için iyi bir alternatiftir. Yulafın tane verimi ve kalitesi ürünün değerini belirlemektedir. Yulafın kalitesini kimyasal bileşimi belirler. Kimyasal bileşimi ise karbonhidrat, protein, yağ, vitamin, mineral vb. miktarına bağlı olup; bitkinin yetiştirildiği ekolojik koşullar, çeşit ve hasat sonrası işlemler gibi pek çok faktöre bağlı olarak değişir. Yulaf proteinleri, esansiyel aminoasit içermesiyle biyolojik değeri yüksek proteine sahiptir (Anderson, 2000).

Araştırmada, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen yulaf genotiplerin insan beslenmesi açısından bölgeye uygun genotiplerin belirlenmesi amacıyla genotiplerin tane verimi ile kalite özelliklerinden bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, 2.2 mm elek üstü, kavuz oranı, tam tane yulafta protein, nişasta ve %β-glukan miktarları incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

2014–2015 üretim sezonunda Menemen ve Karacabey lokasyonlarında yürütülen bu araştırma dört sandart çeşit (Sarı, Fetih, Kahraman ve Chekota) ile ıslah çalışmaları sonucu geliştirilen kırkbeş ileri kademe yulaf hattından kurulmuştur. Deneme, Üçlü Latis Deneme Deseni'ne (7 x 7= 49) göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Ekim, m^2'ye 500 adet tohum olacak şekilde 5 m x 1,2 m = 6 m^2 parsellere özel ekim mibzeriyle yapılmış ve değerlendirilmiştir.

Hasat sonrası bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve protein oranı gibi kalite analizleri yapılmıştır. Örneklerde hektolitre ağırlığı ve bin tane ağırlığı Uluöz'e (1965) göre, protein oranı (azot oranı * 5.83) AOAC 992.23 metoduyla ve LECO FP 528 azot tayin cihazı ile belirlenmiştir (Anonim, 2009).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Genotiplerin tane verimi, bin tane ve hektolitre ağırlığı ile ilgili veriler Çizelge 1'de, 2.2 mm elek üstü, protein oranı, nişasta miktarı ve β-glukan değerleri ise Çizelge 2'de verilmiştir. Menemen lokasyonundaki genotiplerin tane verimleri 82-345) kg/da arasında değişim göstermiş, 345 kg/da tane verimi ile 6 nolu genotip 1. sırada yer alırken bunu 327 kg/da ile 1Sarı standart çeşit ve 326 kg/da ile 3 nolu genotipler takip etmiştir. 82 kg/da tane verimi ile 30 nolu genotip en düşük tane verimine ulaşmıştır. Karacabey lokasyonundaki genotiplerin tane verimleri 77 – 3017 kg/da arasında değişim göstermiş, 317 kg/da tane verimi ile 10 nolu genotip 1. sırada yer alırken bunu 309 kg/ da ile 18 nolu, 294 kg/da ile 36 ve 2872 kg/da ile 31 nolu genotipler takip etmiştir. 77 kg/da ile 9 nolu genotip en düşük tane verimine ulaşmıştır. Yaptığımız çalışmaya benzer şekilde, tane verimi yönünden genotipler arasındaki farkların önemli olduğunu belirtmişlerdir (Yağbasanlar ve ark., 1991; Sarı ve İmamoğlu, 2011; Sarı ve ark., 2012, Kahraman ve ark., 2012; Kahraman ve ark., 2013, Kahraman ve ark., 2015). Tane verimi yönünden, Gül ve ark. (1999), İnan ve ark. (2005), Kara ve ark. (2007), Mut ve ark. (2011), Erbaş ve Mut, (2013), ve Dumlupınar ve ark. (2013)'nın sonuçları genotiplerin ve deneme şartlarının farklı olmasından dolayı verimler arasında farklılıklar gözlemlenmiştir.

Genotiplerin bin tane ağırlığı Menemen lokasyonunda 19 – 33,6 g, Karacabey lokasyonunda ise 22.1–43,5 g arasında değişmiştir ve her iki lokasyonun benzer sonuçlar verdiği görülmüştür. Lokasyonlar açısından ortalama bin tane ağırlığı Menemen için 25,3g, Karacabey için 32,5 g olarak belirlenmiştir. İnsan besleme olarak kullanılacak yulaflarda bin tane ağırlığının 26 g'dan yüksek olması istenmektedir. Bin tane ağırlığı yönünden elde ettiğimiz sonuçlar, Gül ve ark. (1999), Kara ve ark. (2007), Sarı ve İmamoğlu (2011), Sarı ve ark. (2012), Kahraman ve ark. (2012), Kahraman ve ark. (2013), Erbaş ve Mut (2013), Dumlupınar ve ark. (2013), ve Kahraman ve ark. (2015)'nın bulgularıyla benzerlik göstermiştir.

Menemen lokasyonunda hektolitre ağırlığı 37,9 – 48.8 kg/hl, Karacabey lokasyonunda ise 35,8 –50.7 kg/hl arasında değişmiştir. Tüm genotiplerin hektolitre ağırlığı ortalaması Menemen'de 43,2 kg/hl, ve Karacabey'de 43,5 kg/ hl olarak belirlenmiştir. Menemen lokasyonunda 40, 49, ve 2 nolu hatlar ilk üç sırayı alırken Karacabey lokasyonunda 40 ve 31 numaralı hatlar ilk iki sırayı almıştır. Karacabey lokasyonunda hektolitre ağırlıkları menemen lokasyonuna göre daha yüksek bulunmuştur Sarı ve İmamoğlu (2011), Sarı ve ark. (2012), Kahraman ve ark. (2012); Kahraman ve ark. (2013), Kahraman ve ark. (2015)'nın çalışma sonuçları benzerlik gösterirken, Mut ve ark. (2011), ile Erbaş ve Mut (2013)'ın çalışmaları farklılık göstermiştir. Genotiplerin genetik yapısı hektolitre ağırlığı üzerine etkisi çevreden daha fazla olup kullanılan genotiplerin hektolitre ağılıklarından dolayı sonuçlar farklı olmuştur.

Genotiplerin 2.2 mm elek üstü miktarları Menemen lokasyonunda %14 ile %88 Karacabey lokasyonunda ise %39 ile 95 arasında değişmiştir. Elek değerleri tane iriliği ile ilişkili olup 1000 tane ağırlığı yüksek genotiplerin 2.2 mm elek üstü değerleri de yüksek olmaktadır. İnsan beslenmesinde kullanılacak genotiplerin 2 mm elek üstü değerinin en az %50 olması istenmektedir. Elek değeri yüksek yulafların kavuzlarının soyulup ezilmesi daha kolay olduğundan bu çeşitler tercih edilmelidir. Elek üstü değeri (2.2 mm) yönünden elde ettiğimiz sonuçlar, Sarı ve İmamoğlu, 2011; Sarı ve ark., 2012 Kahraman ve ark. (2016), ve Kahraman ve ark. (2017)'nın bulgularıyla benzerlik göstermiştir.

Kavuzu soyulmuş yulaf tam tane unlarının protein miktarının Menemen lokasyonunda Karacabey lokasyonuna göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Protein miktarı Menemen lokasyonunda %12.6–17.2 Karacabey lokasyonunda ise %12.1–14.6 arasında değişim göstermiştir ve lokasyon ortalamaları sırasıyla %14.3 ve %13.3 olmuştur. Heriki lokasyonda da bazı genotipler standart çeşitlerden yüksek protein değeri vermiştir. protein miktarının yüksek olması istenmektedir. Protein oranı yönünden elde ettiğimiz sonuçlar, Yıldız ve ark. (2012), Kahraman ve ark. (2012), Sarı ve ark. (2012), Erbaş ve Mut (2013), Kahraman ve ark. (2015), ve Kahraman ve ark. (2016) farklı sonuçlar bulmuşlardır. Yulafın kalitesi bitkinin yetiştirildiği ekolojik koşullar, çeşit ve hasat sonrası işlemler gibi pek çok faktöre bağlı olarak

değişir. Protein oranlarının bu kadar farklı olması yulafların kavuzları soyulduktan sonra tam yulaf tanesinde protein analizleri yapılmıştır.

Çizelge 1. Kırkdokuz yulaf genotipin iki lokasyondaki tane verimi, bin tane ve hektolitre ağırlığı değerleri

Table 1. Mean performance of 49 oat genotypes for grain yield, thousand kernel weight and test weight at 2 locations

Sıra No	Çeşit Pedigri	Menemen	Karacabey	Menemen	Karacabey	Menemen	Karacabey
		Tane Verimi (kg/da)		Bin Tane Ağ. (g)		Hektolitre Ağ. (kg)	
1	SARI (ST)	327	150	28,1	40,2	39,8	43,1
2	2	219	206	24,2	31,7	46,8	43
3	3	326	221	28,3	26,8	46,2	45,9
4	4	231	175	26,9	37,8	43,8	42,4
5	5	283	127	27,1	27,6	44,8	35,8
6	6	345	275	25,3	31,2	45,8	44,2
7	7	269	202	27,3	30,3	45,2	39,6
8	8	306	279	27,5	30,9	46,3	45,6
9	9	193	77	23,2	28,7	41,4	36,7
10	FETİH (ST)	239	317	19	27,4	45,2	49,1
11	11	256	179	25,1	30,9	44,8	42
12	12	214	236	24,1	32,4	41,1	43
13	13	187	79	22,4	26,3	41,8	38,3
14	14	208	189	28,8	36,7	45,1	47,9
15	15	172	275	22,9	30,2	43	46,4
16	16	139	306	24,2	30,3	45,4	46,9
17	17	199	260	24	34,8	42,5	43,8
18	18	220	309	27,9	33,1	43,7	47,4
19	19	139	129	25,9	38,7	43	45,9
20	CHEKOTA (ST)	171	213	27,7	35,1	41,9	44,4
21	21	198	251	25,8	38,4	42,3	45,4
22	22	306	276	27,2	31,2	44,3	46,8
23	23	228	247	27,9	33,2	44,6	45,2
24	24	239	233	27,5	34,9	40	47,5
25	25	183	259	19,7	26,2	41,1	44,2
26	26	191	134	22,2	29,1	46,3	38,4
27	27	181	86	23	27,2	40,3	36,9
28	28	186	125	23,5	26,7	41,2	42
29	29	200	100	23	28,8	41	36,7
30	30	82	82	20,5	22,1	43,9	37,9
31	31	267	287	22,8	33,1	46	49,9
32	32	179	127	23,6	27,3	43,2	36,6
33	33	185	192	21,4	31,3	38,9	43,6
34	34	139	166	25,6	30,8	42,2	44,4
35	35	178	182	20,7	28,1	43,9	38,6
36	36	200	294	33,6	42,7	41,5	45,3
37	37	247	206	31,7	39,2	45,1	46
38	38	262	203	27,6	43,5	37,9	41,8
39	39	158	198	26,4	32,7	43,9	46,8
40	KAHRAMAN (ST)	323	276	28,3	35,6	48,8	50,7
41	41	315	276	27,1	34,5	45,2	47
42	42	285	179	27,4	35,5	42	43,1
43	43	204	114	24,8	36,9	43,2	44,7
44	44	154	185	26	35,3	39,4	40,3
45	45	167	215	26,9	36,4	41,9	42,1
46	46	194	235	21,8	29,1	42,1	45,8
47	47	167	132	24,6	32,8	41,5	45,4
48	48	135	154	23,9	34,5	39,2	43,3
49	49	199	199	25,6	32	47,2	45,4
Deneme Ort.		216	200	25,3	32,5	43,2	43,5
F		*	*				
DK(%)		23,82	31,48				
AÖF(0,05)		83,7	102,5				

Çizelge 2. Altmış dört yulaf genotipin iki lokasyondaki 2.2 mm elek üstü, kavuz oranı, protein oranı, nişasta miktarı ve β-glukan değerleri

Table 2. Mean performance of 64 oat genotypes for plumpness (P, sieved 2.2 mm slotted), husk rate, protein ratio, starch and β-glucan content at 2 locations

Sıra No	Menemen	Karacabey	Menemen	Karacabey	Menemen	Karacabey	Menemen	Karacabey
	2.2 mm elek üstü (%)		Protein Oranı (%)		Nişasta Miktarı (%)		β-glukan (%)	
1	79	94	14,6	13,5	55,0	55,2	4,0	4,3
2	19	62	13,4	13,6	51,0	51,5	4,9	5,0
3	70	57	15,4	12,4	54,5	57,0	5,0	4,4
4	74	86	13,8	14,6	49,5	49,4	3,9	4,6
5	44	70	15	13	53,9	55,0	3,4	3,7
6	64	80	13,9	14,1	52,0	55,9	4,7	5,2
7	41	74	13,5	13,1	53,6	53,6	4,3	4,2
8	59	84	15,1	12,3	54,7	54,9	4,4	4,1
9	34	72	16,8	13,4	53,4	53,6	5,1	4,4
10	14	44	15,1	13,7	52,1	56,8	5,0	4,7
11	50	78	15,3	13,5	50,3	50,0	5,4	5,5
12	22	63	14,9	14,3	52,0	53,4	4,5	4,8
13	30	62	15,2	13,7	54,8	52,3	5,1	5,0
14	38	82	14	12,2	53,7	51,6	4,9	4,4
15	19	42	15,6	13,6	50,6	49,6	4,1	5,1
16	31	64	14,4	14,4	52,3	53,3	3,8	4,2
17	27	65	15,7	13,4	48,6	50,6	4,5	5,0
18	65	81	15,4	13,7	52,4	52,0	5,0	5,5
19	60	90	17,2	14,4	48,1	51,1	4,1	4,5
20	59	78	14,3	12,3	54,7	55,1	4,8	4,6
21	38	86	13,5	13	59,3	51,9	3,5	4,0
22	63	79	15	13,4	54,4	55,1	4,8	5,3
23	37	80	14,4	12,6	54,2	55,7	4,0	4,3
24	64	87	12,6	12,2	52,4	59,7	4,3	4,2
25	16	30	15,4	14	51,9	53,5	4,9	5,4
26	31	70	14,8	13,3	53,2	55,4	4,9	4,3
27	30	62	14,5	13,2	52,3	55,2	4,7	4,5
28	36	68	14,2	13,5	54,4	53,9	4,7	4,4
29	37	69	13,7	13,4	56,3	53,4	5,4	4,6
30	22	49	14,1	12,6	55,8	56,6	4,2	3,7
31	52	76	14,7	13	49,0	53,7	6,8	5,2
32	29	60	14,1	13,3	51,7	53,5	4,5	4,4
33	33	67	14,9	12,7	51,9	54,2	5,7	4,4
34	39	67	14,3	13,4	50,1	54,5	4,9	4,5
35	20	54	15,3	13,5	51,9	53,8	5,9	4,2
36	88	95	15,3	12,1	53,3	53,9	5,5	4,0
37	81	91	14,5	13,2	52,6	56,0	5,7	4,8
38	74	95	14	14	52,4	55,8	5,8	4,6
39	61	88	14,9	14,2	51,3	52,8	5,6	4,7
40	76	95	15,1	13,3	52,6	54,7	6,1	5,3
41	40	86	13,5	13,4	52,3	54,8	6,5	5,2
42	60	85	14,5	13,3	54,8	53,8	4,5	4,4
43	68	85	16,1	13,1	53,5	54,3	5,2	4,0
44	35	83	14,1	14,1	51,6	52,6	5,1	4,8
45	56	90	14,6	13,5	50,9	52,3	5,7	4,9
46	35	61	15,4	13,6	51,7	55,6	5,1	4,2
47	45	74	15,1	12,8	51,1	54,0	5,3	5,3
48	41	79	14,1	13,6	50,6	55,8	4,9	5,2
49	57	84	16,3	13,1	50,3	54,1	5,1	5,0
Deneme Ort.	53,8	73,9	14,7	13,3	52,5	53,9	4,9	4,6

Menemen lokasyonunda genotiplerin nişasta miktarı %48.1–59.3 arasında değişirken lokasyon ortalaması %52.5 olmuştur. Karacabey lokasyonunda genotiplerin nişasta miktarı %49.4–59.7 arasında değişmiştir ve lokasyon ortalaması %53.9 olmuştur. İnsan beslenmesinde kullanılacak yulafların nişasta moktarının düşük olması istenmektedir. Nişasta miktarı yönünden elde ettiğimiz sonuçlar Yıldız ve ark. (2012), Sarı ve ark. (2012)'nın bulgularıyla benzerlik göstermiştir.

β-glukanın kolestrol, insülin ve glikoz düşürücü etkisi Tip 2 diyabet ve kalp damar hastalıkları riskini azaltmaktadır. β-glukan'ın kolestrol, insülin ve glikoz düşürücü etkisi barsak içeriğinin viskoziteni düşürmesine bağlanmaktadır. Molekül ağırlığı, yapısı ve konsantrasyonu polisakkarit çözeltilerinin viskozitesi üzerine etki eden önemli faktörler olup β-glukanın besleyici özelliğini belirlemektedir. β-glukanın molekül ağırlığı üzerine çevresel faktörlerin, β-glukan miktarı üzerine ise çeşit etkisinin önemli olduğu gösterilmiştir (Andersson and Börjesdotter, 2011). β-glukan Menemen lokasyonunda genotiplerin β-glukan %3.4–6.89 arasında değişirken lokasyon ortalaması %4.9 olmuştur. Karacabey lokasyonunda ise genotiplerin β-glukan %3.7–5.5 arasında değişirken lokasyon ortalaması %4.6 olmuştur. İnsan beslenmesinde kullanılacak yulafların β-glukanın yüksek olması istenmektedir. β-glukan yönünden elde ettiğimiz sonuçlar Sikora et al. (2013), Redaelli et al. (2013)'nin bulgularıyla benzerlik gösterirken Aman and Graham (1987), Saastamoinen et al. (1992), Yıldız ve ark. (2012), Sarı ve ark. (2012), ve Sarı ve Ünay (2013)'ın bulgularıyla farklılık göstermiştir.

Sonuçlar

Tane verimi ve incelenen kalite özellikleri yönünden Menemen lokasyonunda; 31, 36, 41, 45 ve 46 nolu hatlar ile Sarı ve Kahraman çeşitleri, Karacabey lokasyonunda ise 11, 35, 36, 41 ve 45 nolu hatlar ile Kahraman çeşidi öne çıkmıştır. Ege Bölgesi'nde insan beslenmesi açısından 11, 35, 36, 41ve 45 nolu hatlar ile Sarı ve Kahraman çeşidinin uygun olduğu belirlenmiştir.

Teşekkür

Bu çalışma, TÜBİTAK-1003 2014O042 nolu "İnsan Beslenmesine Uygun Yulaf Çeşitlerinin Geliştirilmesi" projesinin bir bölümünü içermektedir. Projeyi destekleyen TÜBİTAK'a katkılarından dolayı teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

Aman P., and Graham H., 1987. Analysis of total and insoluble mixed-linked (1□3), (1□4)- □-D-glucans in barley and oats. J Agric Food Chem. 35, 1:704-709. doi: 10.1021/jf00077a016

Anderson, C., 2000. Genetic analysis of oil content and composition in oat (*Avena sativa* L.). Master of Science Thesis Department of Botany, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba

Andersson A.A.M., and Börjesdotter, D., 2011. Effects of environment and variety on content and molecular weight of □-glucan in oats. Journal of Cereal Science 54: 122-128

Anonim, 2009. Cereals - Determination of Bulk Density, Called Mass per Hectolitre, Part 3: Rutine method. TS ISO 7971-3, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara

Anonim, 2014. FAOSTAT-Agriculture, http://www.fao.org (Erişim tarihi: 24.07.2017)

Buerstmayr H., Krenn N., Stephan U., Grausgruber, H., and Zechner E., 2007. Agronomic performance and quality of oat (*Avena sativa* L.) genotypes of worldwide origin produced under Central European growing conditions. Field Crops Res, (101): 341-351

Doehlert D.C., McMullen M.S., and Hammond J.J., 2001. Genotypic and environmental effects on grain yield and quality of oat grown in North Dakota. Crop Science 41:1066–1072

Dumlupınar Z., Maral H., Yıldırım M., Gezginç H., Dokuyucu T. ve Akkaya A., 2013. Bazı Ümitvar Yulaf Hatlarının Tarımsal Özellikler Bakımından Değerlendirilmesi. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi 10-13 Eylül, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya, (Poster Bildiri) 121-125

Erbaş Ö.D. ve Mut Z., 2013. Saf Hat Yulaf Genotiplerinin Tarımsal ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi 10-13 Eylül, Selçuk Üni. Zir. Fak. Konya, 821-828

Gül İ., Akıncı, C. ve Çölkesen M., 1999. Diyarbakır koşullarında uygun tane ve ot amaçlı yetiştirilebilecek yulaf çeşitlerinin belirlenmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, s: 117-125, 8-11 Haziran, Konya

İnan A.S., Özbaş M.O. ve Çağırgan M.İ., 2005. İnsan beslenmesinde kullanılan yulaf hatlarının tarımsal ve kalite özelikleri bakımından değerlendirilmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt II: 1153- 1155. 5-6 Eylül 2005, Antalya

Kahraman T., Avcı R., Öztürk İ. ve Tülek A., 2012. Trakya-Marmara Bölgesine Uygun Yulaf Genotiplerinin Belirlenmesi. Research Journal of Agricultural Sciences (TABAD) Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi. Tarım Sempozyumu Özel Sayısı (Prof. Dr. Selahattin İptaş anısına) 5 (2): 24-28

Kahraman T., Avcı R. ve Tülek A., 2013. Yulaf (*Avena sativa* L.) Genotiplerinde Tane Verimi ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Çeşit ve Çevrenin Etkileri. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi 10- 13 Eylül, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya, s. 39-44

Kahraman T., Avcı R. ve Kurt C. 2015. Trakya-Marmara Bölgesinde Bazı Yulaf (*Avene sativa* L.) Genotiplerinin Tane Verimi, Kalite ve Tarımsal Özelliklerinin Araştırılması. 11. Tarla Bitkileri Kongresi, 7-10 Eylül, Çanakkale, s. 204-207

Kahraman T., Dumlupınar Z. ve Kurt C., 2016. Evaluation of some oat (*Avene sativa* L.) genotypes for yield and selected quality parameters grown under Trakya-Marmara region of Turkey. The 10th Anniversary International Oat Conference, July 11 – 15, 2016 St. Petersburg, Russia. p. 119 Kahraman T., Kurt C., Subaşı A. ve Sanal T., 2017. Evaluation of Some Oat (*Avena sativa* L.) Genotypes in Terms of Human Nutrition Grown under Trakya-Marmara Region. 2. International Balkan Agriculture Congress, 16-18 May 2017, Tekirdağ, Turkey p. 236

Kara R., Dumlupınar Z., Hışır Y., Dokuyucu T. ve Akkaya A., 2007. Kahramanmaraş Koşullarında Yulaf Çeşitlerinin Tane Verimi ve Verim Unsurları Bakımından Değerlendirilmesi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum. s.121-125

Effect of Organic Microbial Fertilizer Used in Curly Lettuce Production on Yield and Some Quality Properties

Selçuk SÖYLEMEZ[1*]

[1]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Şanlıurfa-TURKEY
*Corresponding author: ssoylemez@harran.edu.tr

Abstract

Using of organic microbial fertilizers in agricultural production has increased in recent years. This study was conducted to investigate the effect of organic microbial fertilizer on yield and some quality characteristics in curly lettuce, during 2017 spring production period. The research was carried out an unheated plastic greenhouse in the soilless culture according to randomized plot design. In the study, Caipira curry lettuce type was used as plant material and 1:1 mixture of perlite and peat as the medium. A commercial organic microbial fertilizer which was named Allgrow was applied to roots doses of 0, 1.5, 3.0 and 4.5 l da^{-1} and leaves at doses of 0, 0.5, 1.0 and 1.5 l da^{-1}. Some parameters such as head weight, head diameter, head height, number of leaves and root length were examined in the experiment. It was determined that organic microbial fertilizer application from leaves increased the yield by about 10% and it applicable in the production of curly lettuce.

Key Words: Allgrow, salad, Bioplasma, Algae

Kıvırcık Salata Üretiminde Kullanılan Organik Mikrobiyal Gübrenin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi

Özet

Tarımsal üretimde organik mikrobiyal gübrelerin kullanımı son yıllarda artış göstermiştir. Bu çalışma, organik mikrobiyal gübrenin kıvırcık salatada verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla, 2017 yılı ilkbahar üretim döneminde yürütülmüştür. Araştırma, ısıtmasız plastik serada, topraksız kültürde tesadüf parselleri deneme desenine göre dizayn edilmiştir. Çalışmada, bitkisel materyal olarak Caipira kıvırcık salata çeşidi; ortam olarak ise 1:1 oranında perlit-torf karışımı kullanılmıştır. Denemede, Allgrow ticari isimli organik mikrobiyal gübre 0, 0.5, 1.0 ve 1.5 l da^{-1} dozlarında yapraktan ve 0, 1.5, 3.0 ve 4.5 l da^{-1} dozlarında kökten uygulanmıştır. Denemede baş ağırlığı, baş çapı, baş yüksekliği, yaprak sayısı ve kök uzunluğu gibi parametreler incelenmiştir. Deneme sonuçlarına göre yapraktan organik mikrobiyal gübre uygulamasının genel olarak daha iyi sonuç verdiği ve verimi yaklaşık % 10 arttırdığı belirlenmiş olup, kıvırcık salata üretiminde kullanılabileceği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Allgrow, Salata, Bioplazma, Alg

Giriş

Kıvırcık salata (*Lactuca sativa* var. *crispa*), Compositae familyasında yer alan ve yaprakları yenen, tek yıllık bir serin iklim sebzesidir. Ancak, ıslah edilmiş çeşitlerle arka arkaya yılın 12 ayı üretim yapmak mümkündür. Son yıllarda yağlı ve kıvırcık baş salata tiplerinin Türkiye'deki üretimi ve yeme alışkanlığı salatalara çeşit zenginliği kazandırmıştır. Marul ve kıvırcık salata kısa bir vejetasyon süresine sahip olduğundan yurdumuzun hemen her bölgesinde yetiştirilebilir. Salata ve marulun anavatanının Anadolu, Kafkasya, İran ve Türkmenistan'ı içine alan bölge olduğu kabul edilmektedir. Ancak, bazı araştırıcılar salata ve marulun yabani türlerine Orta ve Güney Avrupa ülkeleri ile Kanarya Adaları, Cezayir, Etiyopya, Mezopotamya, Keşmir ve Nepal'de rastlandığını bildirmişlerdir (Şalk ve ark., 2008). Tüik verilerine göre Türkiye'de 2017 yılı kıvırcık salata üretim alanı 95 385 dekar, üretim miktarı ise 185 070 tondur (Anonim, 2018).

Kıvırcık salataların protein ve yağ oranları yok denecek kadar azdır ve nişasta ihtiva etmezler. Ayrıca, iyi bir A ve C vitamini kaynağıdır. Yapraklarında antosiyanin içeren renkli yapraklı tipleri karotenoidlerce zengindir. Bu sebeple marullar kalp ve dolaşım sistemi sağlığı bakımından büyük bir öneme sahip antioksidan özelliği yüksek olan sebzelerdir (Şalk ve ark., 2008).

Dünya nüfusunun hızlı bir şekilde artması, buna mukabil tarım alanlarının çeşitli nedenlerle azalması açlık sorununu gündeme getirmiştir. Araştırıcılar, artan dünya nüfusunu beslemek için çeşitli tarım tekniklerini deneyerek, birim alandaki verimi arttırma yollarını araştırmışlardır. Bu bağlamda ıslah edilen verimli yeni çeşitlerle birlikte, kimyasal gübrelerin kullanımı ön plana çıkmıştır. Ancak, bilgisizce atılan yoğun kimyasal gübreler, topraktaki besin dengenin bozulmasına, toprak mikroorganizmaların azalmasına ve tuzluluk sorununa neden olarak, toprakların verimsizleşmesine ve çevre kirliliğini arttırarak, insan sağlığını tehdit etmeye başlamıştır. Ortaya çıkan bu olumsuz durum, çevreye dost yeni tekniklerin geliştirilmesini zorunlu kılmıştır. Çevreye dost tarımsal uygulamalara olan ihtiyacın artması, yararlı mikroorganizmalara dayalı gübrelerin tarımda kullanımını teşvik etmektir (Malusa ve ark., 2012).

Tohum, bitki yüzeyi veya toprağa uygulandığında atmosferik azotu fikseden, organik ve inorganik kaynaklardan mineral elementlerin alınabilirliğini artırarak veya sekonder metabolit üretimiyle bitkisel gelişmeyi teşvik eden; rizosferde kolonize olabilen veya bitki dokularına girebilen, canlı mikroorganizmalardan meydana gelen materyale biyolojik gübre (BG) adı verilir (Çakmakçı, 2005). Toprak mikroorganizmarı bitki hastalıklarının kontrolünde, bitki zararlılarını bertaraf etmede ve bazı besinleri bitki için daha alınabilir forma dönüştürmede önemli roller üstlenirler. Günümüzde, yararlı mikroorganizmaların gübre olarak kullanılması dünya çapında büyük ilgi görmektedir. Birçok mikrobiyal gübreler geliştirilmekte ve uygulanmaktadır. Genellikle biyo-gübre veya mikrobiyal aşılayıcı olarak da adlandırılan mikrobiyal gübreler bitki büyüme faktörleri ve biyo-kontrol ajanları olarak kimyasal gübrelerin etkisinin ortaya çıkmasına yardımcı olabilen yaşayan mikroorganizmalardan oluşmaktadırlar (Li and Zhang, 2001). Mikrobiyal gübreler sıvı, toz yada granüler formlarda üretilebilir ve bunlar taban gübresi, tohuma sardırma yada bitki yaprakları üzerine püskürtülerek uygulanabilirler (Li ve Zhang, 2001).

Yapılan bu çalışmanın amacı, topraksız kültürde kıvırcık salata üretiminde farklı dozlarda yapraktan ve kökten uygulanan Allgrow isimli organik mikrobiyal gübrenin, verim ve bazı kalite özelliklerine etkisini incelemektedir.

Materyal ve Metot

Çalışma, 2017 yılı ilkbahar döneminde ısıtmasız plastik serada topraksız kültürde yürütülmüştür. Çalışmada ortam olarak torf ve perlit (1:1) karışımı, bitkisel materyal olarak ise Caipira kıvırcık çeşidi kullanılmıştır. Bu çeşit, geç sapa kalkan, koyu yeşil yapraklı, kıvırcık tip salata çeşididir. Olgunluk süresi sıcak dönemlerde 50–60 gün, serin dönemlerde 70–90 gündür. Baş yapısı homojen, yaprakları kalın, sulu ve gevrektir. Araştırmada, tek hücreli mikroskobik canlı su yosunları içeren ve bitki gelişiminde önemli rol oynayan Allgrow isimli mikrobiyal gübre kullanılmıştır. Denemede kullanılan fideler, fide firmasından temin edilmiş ve 06.02.2017 tarihinde perlit ve torf (1:1) karışımı ile doldurulan saksılar içerisine dikilmişlerdir. Dikimden sonra tüm bitkilere 10 gün boyunca aynı besin solüsyonu verilmiştir. Onuncu günden sonra gübre uygulamalarına başlanılmıştır. Denemede kullanılan besin solüsyonunun içeriği Gül (2012)'ün önerdiği reçeteye göre hazırlanmıştır. Denemedeki bitkiler günlük olarak besin solüsyonu (EC: 1.8 dS m^{-1}, pH: 5.8) ile sulanmışlardır. Ayrıca haftada iki defa besin solüsyonuna Allgrow isimli mikrobiyal gübre aşağıda belirtilen oranlarda karıştırılarak bitkilerin kök bölgesine uygulanmıştır. Yapraktan mikrobiyal gübre uygulamalarında ise günlük besin solüsyonuna ek olarak haftada bir defa belirli oranda seyreltilmiş mikrobiyal gübre yapraklardan püskürtülerek bitkilere uygulanmıştır. Gübre uygulamalarına ait bilgiler aşağıda verilmiştir.

Kontrol: Sadece Besin Solüsyonu (BS)

K1: BS + haftada 2 defa kök bölgesine mikrobiyal gübre (sezon toplamı 1.5 l da^{-1})

K2: BS + haftada 2 defa kök bölgesine mikrobiyal gübre (sezon toplamı 3.0 l da^{-1})

K3: BS + haftada 2 defa kök bölgesine mikrobiyal gübre (sezon toplamı 4.5 l da^{-1})

Y1: BS + haftada 1 defa yapraktan mikrobiyal gübre (sezon toplamı 0.5 l da^{-1})

Y2: BS + haftada 1 defa yapraktan mikrobiyal gübre (sezon toplamı. 1.0 l da^{-1})

Y3: BS + haftada 1 defa yapraktan mikrobiyal gübre (sezon toplamı 1.5 l da^{-1})

Araştırmada kullanılan bitkiler 06.04.2017 tarihinde hasat edilmiş ve ortalama baş ağırlığı, yaprak sayısı, kök uzunluğu, kök boğazı çapı, ortalama bitki yüksekliği, taç iz düşüm alanı, % kuru madde miktarı gibi parametreler incelenmiştir. Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 yinelemeli olarak kurulmuş ve her yinelemede 4 bitki kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin istatistiksel analizi Tarist paket programında yapılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Kökten ve yapraktan uygulanan mikrobiyal gübre ile ilgili istatistiksel analiz sonuçlarına göre, uygulamaların incelenen parametreler üzerine etkilerinin önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Kontrol ile karşılaştırıldığınıda, tüm uygulamaların baş ağırlığını arttırdığı, en düşük baş ağırlığının 450.58 g ile kontrol uygulamasından, en yüksek baş ağırlığının ise 508.08 g ile yapraktan 1.5 l da^{-1} uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir. Baş ağırlığı üzerine yapraktan yapılan mikrobiyal gübre uygulamasının, kök uygulamasına göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Şekil 1). Mikrobiyal gübre uygulamalarının, yaprak sayısı üzerine etkisi incelendiğinde tüm uygulamalardaki yaprak sayısının, kontrole oranla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. En yüksek yaprak sayısı 31.50 adet ile yapraktan 1 l da^{-1} mikrobiyal gübre uygulamasından elde edilirken, en düşük yaprak sayısı 28.33 adet ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Uygulama ortalamaları karşılaştırıldığında; kök ve yapraktan mikrobiyal gübre uygulamalarının birbirlerine yakın sonuçlar verdiği ve her iki uygulamanın da kontrole oranla yaprak sayısını arttırdığı tespit edilmiştir (Şekil 2).

Mikrobiyal gübrenin bitki yüksekliği üzerine etkisi incelendiğinde, uygulamalar arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Bitki yüksekliği değerleri 26.58 ile 28.17 cm arasında değişmiştir. Kök ortamına verilen mikrobiyal gübrenin, bitki yüksekliğini hafif bir şekilde azalttığı, en yüksek bitki boyunun yapraktan yapılan mikrobiyal gübre uygulamasından elde edildiği görülüştür (Şekil 3).

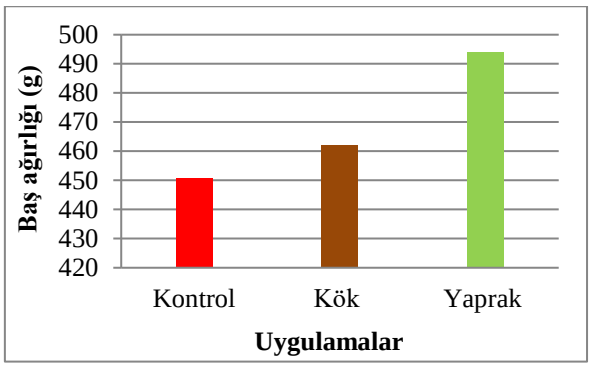
Mikrobiyal gübre uygulamasının taç izdüşüm alanı üzerinde istatistiksel anlamda önemli bir etkiye sebep olmadığı, en yüksek taç izdüşüm alanının yapraktan 1.5 l da^{-1} mikrobiyal gübre dozundan elde edildiği belirlenmiştir. Kökten mikrobiyal gübre uygulamalarının taç izdüşüm alanını hafif bir şekilde azalttığı, yapraktan yapılan uygulamaların ise taç izdüşüm alanını arttırdığı görülmüştür (Şekil 4.).

Kökten uygulanan mikrobiyal gübrenin dozlarındaki artış, biyomas miktarının azalmasına neden olmuştur. En yüksek biyomas ağırlığı 17.70 g ile yapraktan uygulanan 0.5 l da^{-1} mikrobiyal gübre uygulamasından, en düşük biyamas ağırlığı ise 14.81 g ile dekara 4.5 l da^{-1} mikrobiyal gübre uygulamasından elde edilmiştir. En düşük biyomas miktarının kontrol uygulamasından elde edildiği, kökten ve yapraktan mikrobiyal gübre uygulamalarının biyomas miktarını arttırdığı, ancak en etkili uygulamanın ise yapraktan uygulama olduğu belirlenmiştir (Şekil 5).

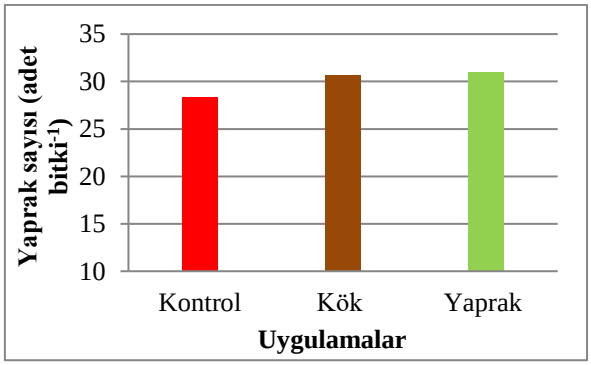
Yapraktan ve topraktan mikrobiyal gübre uygulamalarında dozların artışıyla birlikte yaprak su içeriklerinin hafif, ancak düzenli bir şekilde arttığı tespit edilmiştir.

Mikrobiyal gübre uygulamalarının kök uzunluğu üzerine etkisi incelendiğinde uygulamalar arasında dalgalanmalar olduğu, genel olarak en düşük kök uzunlukları kök ve yapraktan uygulanan mikrobiyal gübrenin orta dozlarından elde edilmiştir.

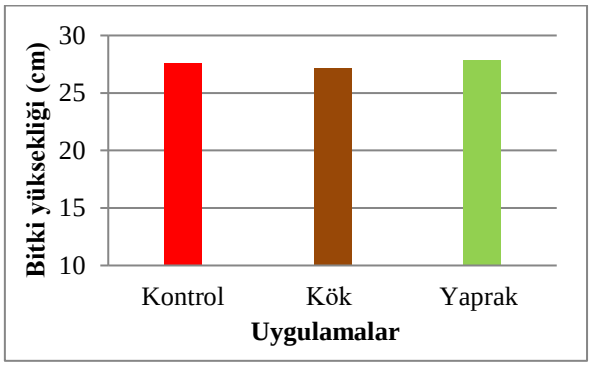
Mikrobiyal gübre uygulanan bitkilerin kök boğazı çapları, kontrol bitkilerine oranla daha yüksek bulunmuştur. En yüksek kök boğazı çapı 24.83 mm ile yapraktan uygulanan 1 l da^{-1} uygulamasından elde edilmiştir.



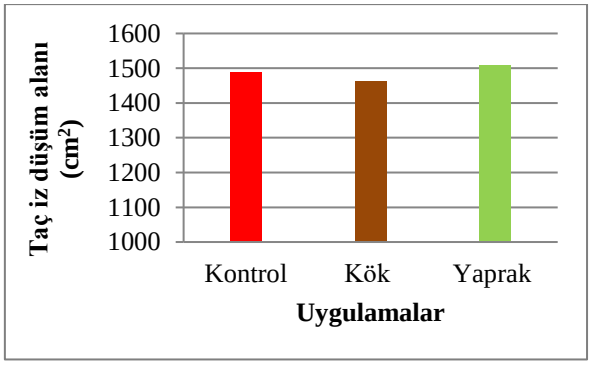
Şekil 1. Uygulama ortalamalarının baş ağırlığı üzerine etkisi



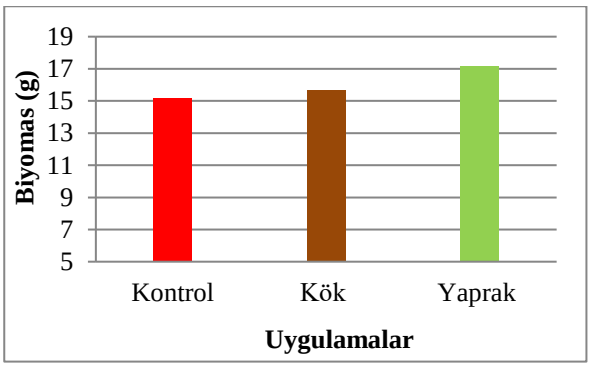
Şekil 2. Uygulama ortalamalarının yaprak sayısı üzerine etkisi



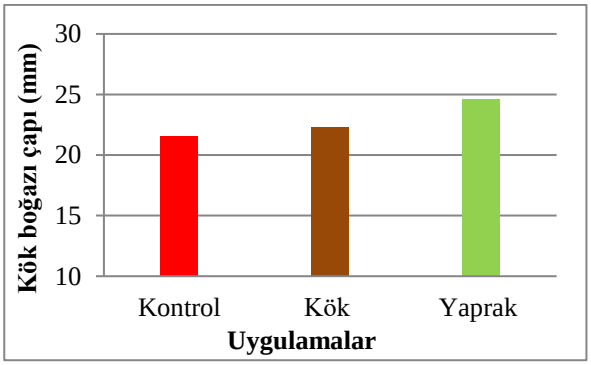
Şekil 3. Uygulama ortalamalarının bitki yüksekliği üzerine etkisi



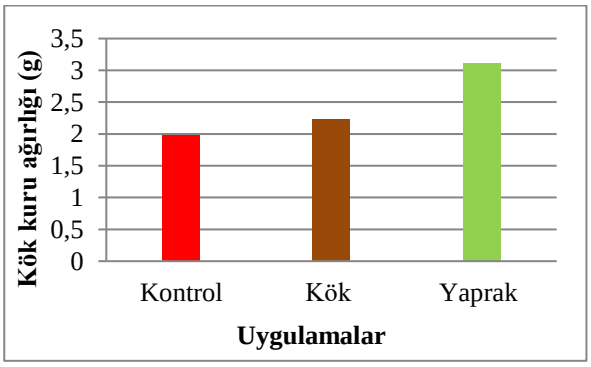
Şekil 4. Uygulama ortalamalarının taç iz düşüm alanı üzerine etkisi



Şekil 5. Uygulama ortalamalarının biyomas üzerine etkisi



Şekil 6. Uygulama ortalamalarının kök boğazı çapı üzerine etkisi



Şekil 7. Uygulama ortalamalarının kök kuru ağırlığı üzerine etkisi

En düşük kök boğazı çapının kontrol uygulamasından elde edildiği, kökten ve yapraktan uygulanan mikrobiyal gübrenin kök boğazı çapını arttırdığı ve en yüksek kök boğazı çapının yapraktan yapılan uygulamadan elde edildiği belirlenmiştir (Şekil 6).

Kökten uygulanan mikrobiyal gübrenin dozlarındaki artışla birlikte kök kuru ağırlığının da düzenli olarak artış gösterdiği ancak, yapraktan uygulanan gübrenin dozunun artmasıyla kök kuru ağırlığının azaldığı belirlenmiştir (Şekil 7). Kökten ve yapraktan

uygulanan mikrobiyal gübrenin kök kuru ağırlığını kontrole oranla arttırmıştır. Kök kuru ağırlığına en iyi tepki, mikrobiyal gübrenin yapraktan yapılan uygulamalardan elde edilmiştir.

Bender Özenç ve Şen (2017) sera şartlarında aşılı ve aşısız domates bitkilerine sıvı deniz yosunu uygulamalarının bitki gelişimini olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Ayrıca sıvı deniz yosunu uygulamalarının besin elementlerinin yarayışlılığını artırarak gereksinim duyulan dokulara iletimini optimize ettiği ve bu etkiden dolayı verimin arttığını bildirmişlerdir. Kiracı ve ark. (2013), organik havuç yetiştiriciliğinde mikrobiyal gübre kullanımının kaliteyi arttırdığını bildirmişlerdir. Crouch ve ark. (1990) marullarda büyüme ve besin maddesi içeriği üzerine sıvı yosun ekstraktının etkisi incelenmiş ve yosun ekstraktının ürün miktarını ve yapraklardaki Ca, K, Mg miktarını arttırdığı kaydedilmiştir. Crouch ve Staden (1992) fide ve çiçeklenme döneminde domates fidelerine deniz yosunu ekstraktını topraktan ve yapraktan uygulamışlardır. Araştırıcılar fide döneminde toprak uygulamasının; çiçeklenme döneminde ise yaprak uygulamasının daha iyi sonuç verdiğini, yosun ekstraktının bitki taze ağırlığını ve kök ağırlığını arttırdığını bildirmişlerdir. Abetz ve Young, (1983) deniz yosunu uygulanan marul ve karnabaharlar bitkilerde verim ve baş çapının arttığını bildirmişlerdir. Çalışmamızın sonuçları yukarıda bildirilen literatürler ile uyumludur.

Çizelge 1. Kökten ve yapraktan uygulanan mikrobiyal gübrenin baş ağırlığı, yaprak sayısı, bitki yüksekliği, taç izdüşüm alanı, biyomas ve su içeriği üzerine etkileri

	Baş ağırlığı (g)	Yaprak sayısı (adet)	Bitki yüksekliği (cm)	Taç iz düşüm alanı (cm^2)	Biyomas (g)	Su içeriği (%)	Kök uzunluğu (cm)	Kök boğazı çapı (mm)	Kök kuru ağırlığı (g)
Kontrol	450.58	28.33	27.58	1486.50	15.15	96.46	16.38	21.58	1.98
K1	458.50	30.50	27.83	1474.33	17.04	96.40	17.02	21.92	1.97
K2	466.94	30.17	26.58	1455.33	15.13	96.65	15.34	22.75	2.03
K3	461.08	31.17	27.17	1456.00	14.81	96.81	16.89	22.29	2.69
Y1	489.92	30.67	28.00	1501.17	17.70	96.49	16.18	24.50	3.43
Y2	484.24	31.50	28.17	1483.42	16.61	96.58	15.55	24.83	3.06
Y3	508.08	30.83	27.38	1539.88	17.19	96.60	16.73	24.42	2.83

K1: Kökten 1.5 l da^{-1}, K2: Kökten 3.0 l da^{-1}, K3: Kökten 4.5 l da^{-1}, Y1: Yapraktan 0.5 l da^{-1}, Y2: Yapraktan 1.0 l da^{-1}, Y3:Yapraktan 1.5 l da^{-1} mikrobiyal gübre.

Sonuçlar

Son yıllarda tüketiciler, tükettikleri ürünün organik olarak yetiştirilmiş olmasını ve üretim esmasında çevreye dost tekniklerin kullanılmasını tercih etmektedirler. Çalışmamız, organik mikrobiyal gübrenin kıvırcık salatanın verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada elde edilen sonuçlar incelendiğinde, yapılan uygulamaların incelenen özellikler üzerine istatistiksel olarak bir etkisinin olmadığı, ancak, verim ve bazı kalite parametrelerini hafif bir şekilde arttırdığı belirlenmiştir. Deneme sonuçlarına göre yapraktan organik mikrobiyal gübre uygulamasının genel olarak daha iyi sonuç verdiği ve verimi yaklaşık % 10 arttırdığı belirlenmiş olup, kıvırcık salata üretiminde kullanılabileceği saptanmıştır. Daha sonra yapılacak olan çalışmalarda mikrobiyal gübre kullanılarak, kimyasal gübre kullanımını azaltacak çalışmaların yapılması faydalı olacaktır. Böylece aşırı gübre uygulamasıyla besin dengesi bozulan, mikroorganizma miktarı azalan ve tuzluluk sorununa neden olarak verimsizleşen ve çoraklaşan topraklarımızın tekrar verimliliğine kavuşturulmasına yardımcı olabiliriz.

Kaynaklar

Abetz, P., Young, C., 2009. The Effect of Seaweed Extract Sprays Derived from *Ascophyllum nodosum* on Lettuce and Cauliflower Crops. *Botanica Marina*, 26(10), pp. 487-492.

Anonim, 2018. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001. Erişim tarihi:15.05.2018.

Bender Özenç, D., Şen, O., 2017. Aşılı ve Aşısız Domates Yetiştiriciliğinde Sıvı Yosun Gübresi Kullanımının Verim ve Beslenme Üzerine

Etkileri. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 4 (3): 21-258.

Crouch, I.J., Beckett, R.P., Staden, J.V., 1990. Effect of Seaweed Concentrate on the Growth and Mineral Nutrition of Nutrient-Stressed Lettuce. *Journal of Applied Phycology*, 2:269-272.

Crouch, I.J., Staden, J.V., 1992. Effect of Seaweed Concentrate on the Establishment and Yield of Greenhouse Tomato Plants. *Journal of Applied Phycology*, 4:291-296.

Çakmakçı, R., 2005. Bitki Gelişimini Teşvik Eden Rizobakterilerin Tarımda Kullanımı. *Atatürk Üniv. Zir.Fak.Derg*. 36 (1), 97-107.

Gül, A., 2012. Topraksız Tarım. Hasad yayıncılık, 140s.

Kiracı, S., Gönülal, E., Padem, H., 2013. Mikrobiyal Gübre ve Bitki Aktivatörü Uygulamalarının Organik Havuç Yetistiriciliginde Kalite Parametreleri Üzerine Etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 8 (2):36-43.

Li, Z., Zhang, H., 2001. Application of Microbial Fertilizers in Sustainable Agriculture, *Journal of Crop Production*, 3(1): 337-347.

Malusa, E., Sas-Paszt, L., Ciesielska J., 2012. Technologies for Beneficial Microorganisms Inocula Used as Biofertilizers. *The Scientific World Journal*, Volume 2012:1-12.

Şalk, A., Arın, L., Deveci, M., Polat, S., 2008. Özel Sebzecilik. Onur Grafik Matbaa ve Reklam Hizmetleri, 488s.

Determination of the Effects of Deficit Irrigation on Quality, Yield and Yield Components of Some Cotton Variety in Amik Plain Conditions

Deniz CAN[1], Berkant ÖDEMİŞ[1*]

[1]Mustafa Kemal University, Agriculture Faculty, Department of Biosystem Eng., Serinyol-Hatay/TURKEY
*Corresponding author: bodemisenator@gmail.com

Abstract

In the experiment was carried out in Hatay conditions in 2012-2013. In this study, 4 cotton varieties (Carisma, flash, BA525, Tam91D) were tried to determine the response to water stress. A Class a Pan method was used to determine the amount of irrigation water. Irrigation treatments were 25% (S_{25}), 50% (S_{50}), 75% (S_{75}), 125%($S_{125,}$ excessive irrigation) of the full irrigation treatment (S_{100}) which received 100% Class-A Pan evaporation. Numbers of irrigation events were 5 and 7 in 2012 and 2013, respectively. According to the results, amount of irrigation water applied in the first year ranged from 166 mm to 588 mm and from 128 mm to 682 mm in the second year. S_0 treatment (except precipitation) received 60 mm and 42 mm first and second year, respectively. Evapotranspiration occurred between 290 mm-678 mm in Carisma, 292 mm-650 mm in Flash, 285 mm-576 mm in BA525 and 282 mm-590 mm in Tam 91D. In the second year, evapotranspiration in Carisma, Flash, BA525 and Tam91D cultivars ranged from 283 mm-671 mm, 268 mm-662 mm, 295 mm-629 mm, 298 mm-678 mm, respectively. Cotton yield were changed 367.7-599.0 kg da^{-1}, 369.9-603.1 kg da^{-1}, 362.8-599.9 kg da^{-1}, 317.3-583.5 kg da^{-1} in the first year, 305.7-523.9 kg da^{-1}, 341.1-545.7 kg da^{-1}, 285.9-502.3 kg da^{-1} and 273.1-442.9 kg da^{-1} in the second year, respectively, in Carisma, Flash, BA525 and Tam91D cultivars. The highest yield was obtained from the Flash variety in both years..

Key Words: Cotton, Cotton Variety, Water Stress, Class A Pan, Yield

Amik Ovası Koşullarında Kısıntılı Sulamanın Bazı Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Çeşitlerinde Verim, Verim Ögeleri Ve Kaliteye Etkilerinin Belirlenmesi

Özet

Araştırma Hatay koşullarında, 2012-2013 yıllarında yürütülmüştür. Çalımada 4 pamuk çeşidinin (Carisma, Flash, BA525, Tam91D) su stresine tepkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Sulama suyu miktarının belirlenmesinde Class A Pan yöntemi kullanılmıştır. Sulama konuları toplam buharlaşma miktarının tamamı (S_{100}) (tam sulama) ve bu konunun % 75'i (S_{75}), % 50'si (S_{50}), %25'i (S_{25}), %125'i (S_{125}) olmak üzere 5 farklı sulama düzeyinde oluşturulmuştur. İlk yıl 5 ikinci yıl 6 sulama yapılmıştır. Sulamada damla sulama sistemi, gübrelemede fertigasyon yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, uygulanan sulama suyu miktarları ilk yıl 166 mm ile 588 mm arasında, ikinci yıl 128 mm ile 682 mm arasında değişmiştir. S_0 konusu (yağış hariç) ilk yıl 60 mm, ikinci yıl 42 mm can suyu almıştır. Bitki su tüketimi Carisma çeşidinde ilk yıl 290 mm-678 mm, Flash çeşidinde 292 mm-650 mm, BA525 çeşidinde 285 mm-576 mm, Tam 91 D çeşidinde 282 mm-590 mm arasında geçekleşmiştir. İkinci yılda ise Carisma, Flash, BA525 ve Tam 91 D çeşitlerinde su tüketimleri sırasıyla 283 mm-671 mm, 268 mm-662 mm, 295 mm-629 mm, 298 mm-678 mm arasında değişmiştir. Kütlü verimleri Carisma, Flash, BA525 ve Tam 91D çeşitlerinde sırasıyla ilk yıl 367.7-599.0 kg da^{-1}, 369.9-603.1 kg da^{-1}, 362.8-599.9 kg da^{-1}, 317.3-583.5 kg da^{-1}, ikinci yıl 305.7-523.9 kg da^{-1}, 341.1-545.7 kg da^{-1}, 285.9-502.3 kg da^{-1} ve 273.1-442.9 kg da^{-1} arasında değişmiştir. En yüksek verim her iki yılda da Flash çeşidinden elde edilmiştir.

Anahtar Kelimler: Pamuk, Pamuk Çeşidi, Su stresi, Class A Pan

Giriş

Bitkisel verimliliğin artırılmasında en önemli etmenlerden biri sulamadır. Geçmiş 50 yılda üretim artışında çok önemli bir rol oynayan sulama (Jensen ve ark., 1990), dünya ölçeğinde kullanılabilir su kaynaklarının yaklaşık %69'unun kullanımından sorumludur. Ancak son yıllarda bitkilerin yetişme mevsiminde ortaya

çıkan su kıtlığı, tarım için harcanan su miktarının azaltılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu anlamda tarımsal üretimde önemli bir yeri olan su tüketimi yüksek bitkilerin ele alınması önem kazanmaktadır.

Bitkilerin su tüketimlerinin hangi düzeyde azaltılması durumunda verimde önemli kayıpların oluşmayacağının belirlenmesine yönelik araştırmalar oldukça önemlidir. Bu araştırmalar içerisinde en önemlisi kısıtlı sulama stratejisidir. Bitkinin tüm gelişme döneminde ya da verim üzerinde önemli katkısı olmayan gelişme dönem(ler)inde gereksinim duyulan sudan daha az suyun uygulanması şeklinde tanımlanabilecek kısıtlı sulama yöntemi, bitki su kullanım etkinliğinin arttırılabilmesine ve tasarruf edilen su ile sulanmayan alanların sulamaya açılmasına olanak sağlayabilir. Söz konusu yöntemin farklı iklim, toprak ve bitki koşullarında önemli başarılar sağladığı birçok araştırma ile ortaya konulmuştur (English, 1990; Fereres ve Soriano, 2007).

Su tasarrufu sağlamada en önemli yöntemlerden biri damla sulama yöntemidir. Damla sulama sisteminin en fazla kullanıldığı bölgelerden olan Akdeniz Bölgesinde yapılan araştırmalarda, su uygulama randımanının sistemin ilk kullanılmaya başlandığı yıllarda %68-84 arasında daha sonraki yıllarda ise %84-98'e kadar arttığı belirlenmiştir (Bilal, 1997). Diğer geleneksel sulama yöntemleri ile yapılan karşılaştırmada damla sulama yönteminin pamukta %55, nar'da %45, biber de %62 su tasarrufu sağladığı belirtilmiştir (Suryawanshi, 1995).

Yetişme sürecinde suyu seven bir bitki olan pamuk bitkisinde su kısıtlılığı, bitki büyümesi ve verimi olumsuz etkileyen önemli stres koşullarından biri olup, üretimini de olumsuz yönde etkilemektedir. Pamuk üzerine yapılan çalışmalar susuz koşullara göre sulu koşullarda 3-5 kat daha fazla verim alındığını göstermiştir. Su stresinin pamuk verimi üzerindeki olumsuz etkileri, kuraklığın süresi ve şiddeti ile bağlantılıdır. Su stresiyle azalan fotosentez sonucu yaprak büyüklüğü ve sayısındaki azalmayla birlikte bitki büyüme hızının da yavaşladığı; taraklanma döneminden, ilk çiçeğin görüldüğü döneme kadar olan periyodun, verim unsurlarını etkileyen en önemli gelişme dönemi olduğu; yoğun çiçeklenme döneminin ise kuraklığa en duyarlı dönem olup; bu dönemde oluşabilecek su streslerinin, verimde çok büyük azalmalar yaratacağı (Krieg, 1997); su stresi altında, pamuk kütlü verimindeki azalmanın, koza sayısındaki azalmadan kaynaklandığı (Pettigrew, 2004); çiçeklenmeden hemen önceki dönemde oluşan su stresinin, bitkide oluşan koza sayısını azalttığı; tarak ve kozaların dökülmesinde önemli rol oynayan hormonal dengeyi etkilediği (Guinn ve ark., 1990); geç çiçeklenme dönemdeki su stresinin, bu dönemde oluşabilecek kozaların büyümesini yavaşlattığı; lif kopma dayanıklılığını, lif uzunluğunu olumsuz yönde etkilediği (Mc Williams, 2004) belirtilmektedir.

Pamuk, dünyada yaklaşık 31 milyon ha alanda üretimi yapılan önemli bir endüstri bitkisidir (Anonim, 2016). Türkiye, pamuk üretimi açısından Avrupada ilk, dünyada ise 6. sıradadır. Ülkemizde toplam ekiliş alanı 372 000 ha, lif verimi ise 1229 kg ha^{-1}'dır. Hatay-Antakya Bölgesi de iklimsel koşullarının pamuk tarımı için uygun olması nedeniyle, Türkiye pamuk üretiminin %9.06'sını karşılamakta ve bu oranla Türkiye illeri arasında 4. sırayı almaktadır (Anonim, 2013). Son yıllarda ülkemizdeki pamuk ekim alanları, pamuk üretiminin ekonomik sorunlarından ve kuraklığın neden olduğu sulama suyu eksikliği nedeni ile önemli düzeyde bir azalma eğilimi göstermiştir. Ülkemizde pamuk ekim alanları yaklaşık, 700.000 ha'dan, 500.000 ha'a kadar gerilemiştir. Bu azalmanın önümüzdeki yıllarda 200.000 ha'a kadar düşebileceği, bazı basın yayın organlarında yer almaktadır.

Bu araştırmada ülkemiz şartlarına adapte olmuş pamuk çeşitlerinin su eksikliği koşullarında verecekleri tepkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, bölgeye adaptasyonu sağlanmış 4 pamuk çeşidi ele alınarak verim, su tüketimi, su kullanma randımanları belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Deneme, Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yer alan Amik Ovası'ndaki ProGen Tohumculuğa ait uygulama alanında, 2012 ve 2013 yıllarında

yapılmıştır. Araştırma alanı yetiştiricilik açısından uygun ve drenaj sorunu bulunmamaktadır. Deneme alanı toprağına ilişkin analizlerde toprak bünyesi Siltli killi tın, pH değerleri 7.55-7.65 arasında, tuzluluğu 1124-400 µmhos cm^{-1} arasında, Tarla Kapasitesi %24, Solma Noktası %13.8 (%pw), hacim ağırlığı ise 1.47 ile 1.66 g cm^{-3} arasında belirlenmiştir. Denemede elektriksel iletkenliği 1397 µmhos/cm, SAR (sodyum adsorpsiyon oranı) değeri 4.85 olan C_3S_1 sınıfında sulama suyu kullanılmıştır.

Çalışmada, bölgede yaygın yetiştirilen (verim, kalite ve kuraklığa kesmen dayanım gösteren) Carisma, Flash, BA525 pamuk çeşitleri ile Texas A&M Üniversitesi tarafında geliştirilen TAM 91D pamuk çeşidi kullanılmıştır. İklimsel veriler değerlendirildiğinde deneme yıllarında ortalama sıcaklık 28-26 ^{o}C, toplam yağış 99.2-253.7 mm ve ortalama oransal nem %60-%66 olarak ölçülmüştür.

Yöntem

Deneme Konularının Oluşturulması

Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre, 4 çeşitte 6 farklı sulama düzeyinde (S_0, S_{25}, S_{50}, S_{75}, S_{100} ve S_{125}) ve her sulama düzeyinde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede her çeşit 2 sıradan oluşturulmuş olup tekerrür boyu 10 m alınmıştır. Sıra arası 0.70 m, sıra üzeri seyreltme yapıldıktan sonra yaklaşık 15 cm olarak bırakılmıştır. Ana konuları çeşitler, alt konuları ise sulama düzeyleri oluşturmuştur. İlk sulamalara tam sulama konusunda elverişli kapasitenin %50'si tüketildiğinde başlanmış ve eksik nem tarla kapasitesine getirilmiştir. Sulama suyu miktarlarının hesaplanmasında A sınıfı buharlaşma kabından (Class A Pan) ölçülen günlük buharlaşma değerleri esas alınmış ve standart bir stres seviyesinin yakalanması amacıyla buharlaşma değerleri yaklaşık 80-90 mm olduğunda sulama yapılmıştır. Deneme konularının oluşturulmasında farklı Kcp katsayıları kullanılmıştır. Ölçülen buharlaşma değerleri farklı Kcp (Kcp=KcxKp) katsayıları (0.25-S_{25}, 0.50-S_{50}, 0.75-S_{75}, 1.0-S_{100}, 1.25-S_{125}) ile çarpılarak parsellere uygulanacak sulama suyu miktarları belirlenmiştir (Eşitlik 1).

$$V=A \times Eo \times Kcp \times P \qquad (1)$$

Eşitlikte; V: Sulama suyu (l), A: Parsel alanı (m^2), Kcp: Pan katsayısı, P: Örtü Yüzdesi (%), Eo: Açık su yüzeyi buharlaşma miktarıdır (mm). Örtü yüzdesi her sulama öncesi ölçülerek izlenmiştir. Kp değerleri bölgenin iklim koşulları ve buharlaşma tankının konumu nedeni ile 0.85 olarak, Kc değerleri ise Doorenbos ve Kassam (1986)'da belirtildiği şekilde 0.90-1.15 arasında (ilk yıl konulu sulamalara başlandığında ilk ve son sulamalarda 0.90 diğer sulamalarda 1.15, ikinci yılda ilk sulamada 0.90, son sulamada 1.0 ve diğer sulamalarda 1.15 olarak) alınmıştır. Konulu sulamalara başlandığında örtü yüzdesi ilk yıl 0.90-1.0, ikinci yılda ise 0.85-1.0 olarak alınmıştır. Damla sulama sistemi kullanıldığı için sulama randımanı 0.95, ıslatma yüzdesi ise her iki sıraya bir lateral kullanıldığından 1 (bir) olarak alınmıştır (Yıldırım, 2008).

Bitki Su Tüketiminin (Et-Evapotranspirasyon) Hesaplanması

Bitki su tüketimi 'Toprak Su Bütçesi' yöntemine (James, 1988) göre (Eşitlik 2), Su kullanım etkinliği, Howell ve ark., (1990) tarafından aşağıda verilen Eşitlik 3'e göre belirlenmiştir.

$$Et= I \times P \times Cr - Dp - Rf +- \Delta s \qquad (2)$$

$$WUE = 100 \times (Ey/Et) \qquad (3)$$

Eşitlikte Et: Bitki su tüketimi (mm), I: Sulama suyu (mm), P: Yağış miktarı (mm), Cr: Kapilar yükseliş (mm), Dp: Derine süzülme kayıpları (mm), Rf: Yüzey akış kayıpları (mm), Δs: Toprak profilindeki nem değişimi (mm), Ey: Ekonomik verim (kg da^{-1}) dır. Sulama uygulamalarından yaklaşık 24 saat sonra özellikle S_{125} ve S_{100} konularında toprak nem ölçümleri yapılmış ve aşırı sulama sonucu oluşması muhtemel derine sızma miktarlarının belirlenmesine çalışılmıştır.

Kütlü Verim

Her parselden, parsel başından ve sonundan 50 cm bırakılarak parsel 3 tekerrüre ayrıldıktan sonra geri kalan alanın (4.66 m^2) elle toplanması ve ayrı ayrı tartılması sonucunda dekara toplam kütlü verimi hesaplanmıştır. Denemeden elde

edilen veriler, SPSS 14.0 istatistik paket bilgisayar programları kullanılarak varyans analizine tabii tutulmuş ve ortalamalar Duncan testi ile karşılaştırılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Buharlaşma Miktarı

Buharlaşma miktarları pamuk ekim tarihinden hasat tarihine kadar günlük ve aylık ortalama değerler olarak farklılık göstermiştir. Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında aylık ortalama buharlaşma değerleri ilk yıl sırasıyla 6.3 mm (5-8 mm), 7.1 (5-9 mm), 7.7 (6-9 mm) olarak ölçülürken ikinci yıl Temmuz, Ağustos ve Eylul (ilk 6 günde ortalama) aylarında 6.4 (5-9 mm), 7.9 mm (6-10 mm), 7.5 mm (7-8 mm) olarak ölçülmüştür. Her iki yılda da ortalama olarak aynı buharlaşma değerleri elde edilmiştir (7.2 mm. İklimsel parametrelere bağlı olarak değişmekle birlikte en yüksek buharlaşma değerleri Temmuz sonu ile Ağustos'un ilk haftasında ölçülmüştür. Ölçülen buharlaşma değerlerindeki farklılık haftalık uygulanan sulama suyu miktarlarında her iki yılda da farklılıklara neden olmuştur.

Sulama Suyu Miktarı

Araştırmanın her iki yılında da konulara uygulanan sulama suyu miktarları farklılık göstermiştir Denemede ilk yıl 5, ikinci yıl 6 sulama yapılmıştır. Konulu sulamalara başlandığında ise tam sulama parsellerine ilk yıl farklı tarihlerde 91 mm, 64 mm, 89 mm, 94 mm, 85 mm olmak üzere yaklaşık 483 mm sulama suyu uygulanmıştır. İlk yıl tam sulamanın yapıldığı S_{100} konusuna 483 mm sulama suyu verilirken S_{75} ve S_{50} konularına sırasıyla 377 mm ve 271 mm sulama suyu uygulanmıştır. Aşırı sulamayı temsil eden S_{125} ve sadece yağış ve çıkış suyu ile su alan S_0 konularına sırasıyla 588 mm ve 60 mm sulama suyu uygulanmıştır. Çeşitlerin, S_{125} sulama düzeylerinde derine sızma miktarı belirlenmiş; söz konusu miktar Carisma, Flash, BA525 ve Tam91D çeşitlerinde sırasıyla 20, 67, 67 ve 86 mm olarak ölçülmüştür.

Benzer şekilde, ikinci yıl farklı tarihlerde 67 mm, 62 mm, 78 mm, 96 mm, 101 mm, 109 mm olmak üzere 554 mm sulama suyu uygulanmıştır. İkinci yılda buharlaşmaya bağlı olarak sulama suyu miktarları toplam 128 mm (S_{25}) ile 682 mm (S_{125}) arasında değişmiştir. S_{100}, S_{75}, S_{50} parsellerine ise sırasıyla 555, 426 ve 256 mm sulama suyu uygulanmıştır. İlk yılda olduğu gibi, ikinci yılda da derine sızma miktarları çeşitlere ve sulama düzeylerine bağlı olarak farklılık göstermiştir.

Kurak-yarı kurak iklime sahip diğer bölgelerde de benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Harran Ovası koşullarında pamukta en yüksek verimin 7 kez yapılan sulamayla toplam 1113 mm sulama suyu miktarında gerçekleştiği saptanmıştır (Kanber ve ark., 1992). Bir diğer çalışmada ise sulama miktarı ve sıklığı arttıkça verimin de arttığı belirlenmiştir. Amik Ovasında damlama sulama yöntemi ile yapılan 5 sulamanın verimi maksimize ettiği belirlenmiştir (Akgöl, 2013).

Bitki Su Tüketimi (Et)

Bitki su tüketimi her iki yılda da tüm çeşitlerde en yüksek S_{125} sulama düzeyinden ölçülmüştür. İlk yıl en yüksek Et, Carisma çeşidinde 679 mm olarak S_{125} sulama düzeyinde, en düşük ise Tam91D çeşidinde 282 mm olarak sulanmayan S_0 konusunda ölçülmüştür. İkinci yılda ise en yüksek Et yine Carisma ve Tam91D çeşitlerinin S_{125} sulama düzeylerinde ölçülmüştür. Yıllar arasındaki fark irdelendiğinde ilk yıl ortalama Et değerlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Sulama suyu miktarı arttıkça bitki su tüketimi değerleri de artmıştır. Ancak her sulama düzeyindeki %25 düzeyindeki artış oranları bitki su tüketiminde aynı oranda artışa neden olmamıştır (Çizelge 3.1). Genel olarak en yüksek artışlar S_0 ile S_{25} konuları arasında, en düşük artış değerleri ise S_{100} ve S_{125} sulama düzeyleri arasında belirlenmiştir. İlk yıl S_0 ile S_{25} konularında Et miktarları Carisma ve Tam91D çeşitlerinde %31 ile %36 oranında artarken Flash ve BA525 çeşitlerinde yaklaşık aynı düzeyde artmıştır (%27-%28). Sulama suyu miktarı ile Et arasında en düşük korelasyon S_{100} ve S_{125} sulama düzeylerinde belirlenmiştir. Carisma çeşidinde Et'deki artış S_{75}-S_{100} arasında %12, S_{100}-S_{125} arasında %13 olarak gerçekleşmiştir. Aynı sulama düzeyleri arasındaki artış Flash çeşidinde %16-%8, BA525 çeşidinde %5-%4, TAM91D çeşidinde %9-%6 olarak gerçekleşmiştir. S_{50}-S_{75} arasındaki artış miktarı tüm çeşitlerde yaklaşık olarak aynı düzeyde belirlenmiştir (%23). Benzer

artış miktarı ikinci yılda da %20-%25 arasında değişmiştir. İkinci yılda Flash çeşidinde S_{100}-S_{125} arasında sulama suyundaki %25'lik artış Et'de sadece %1'lik artışa neden olmuştur. Benzer şekilde Et, Flash çeşidinde S_{75}-S_{100} arasında %3, Tam91D çeşidinde S_{100}-S_{125} arasında %4, BA525 çeşidinde S_{75}-S_{100} arasında %3 artmıştır.

Çizelge 3.1. Bitki su tüketimi, verim ve Su kullanma randımanı değerleri (2012-2013)

Çeşitler	SD	Et (mm)	Et'de Fark (%)	Verim (kg da^{-1})	Verimde Fark (%)	WUE	Et (mm)	Et'de Fark (%)	Verim (kg da^{-1})	Verimde Fark (%)	WUE
				2012					2013		
Carisma	S_0	290		367.7		1.27	283		305.7		1.08
	S_{25}	380	31	440.9	19.90	1.16	387	36	390.1	27.94	1.01
	S_{50}	434	14	450.1	2.09	1.04	483	25	448.5	14.98	0.93
	S_{75}	535	23	520.2	15.56	0.97	583	21	487.7	8.73	0.84
	S_{100}	600	12	599.0	15.14	1.00	636	9	523.9	7.42	0.82
	S_{125}	679	13	520.0	-13.18	0.77	671	5	499.8	-4.60	0.75
Flash	S_0	292		369.9		1.27	268		341.1		1.27
	S_{25}	370	27	404.3	9.26	1.09	385	43	402.3	17.96	1.05
	S_{50}	423	14	434.7	7.53	1.03	473	23	444.8	10.55	0.94
	S_{75}	521	23	549.8	26.40	1.05	591	25	495.0	11.28	0.84
	S_{100}	603	16	603.1	9.70	1.00	655	11	545.7	10.25	0.83
	S_{125}	650	8	549.8	-8.83	0.85	662	1	502.1	-8.00	0.76
BA525	S_0	285		362.8		1.27	295		285.9		0.97
	S_{25}	363	28	443.9	22.30	1.22	387	31	446.8	56.29	1.16
	S_{50}	426	17	466.4	5.07	1.10	473	22	445.1	-0.22	0.94
	S_{75}	524	23	533.0	14.27	1.02	578	22	496.9	11.63	0.86
	S_{100}	551	5	599.9	12.50	1.09	593	3	502.3	1.09	0.85
	S_{125}	576	4	533.0	-11.14	0.93	629	6	457.2	-8.96	0.73
TAM91D	S_0	282		317.3		1.13	298		273.1		0.91
	S_{25}	383	36	373.5	17.71	0.97	400	34	340.9	19.67	0.85
	S_{50}	418	9	421.6	12.86	1.01	483	21	431.9	26.68	0.90
	S_{75}	508	22	499.1	18.37	0.98	578	20	435.9	0.91	0.75
	S_{100}	554	9	583.5	16.91	1.05	650	13	442.9	1.59	0.68
	S_{125}	590	6	499.1	-16.18	0.85	678	4	439.2	-0.81	0.65

SD: Sulama Düzeyi, Et: Bitki su tüketimi, WUE: Su kullanma randımanı (kg da^{-1} mm^{-1}),

Verim Sonuçları

Her iki yılda da verim değerlerine ilişkin varyasyon analizi sonuçları Çizelge 3.2 de verilmiştir. Çeşitler arasında her iki yılda da en yüksek verim Flash çeşidinden elde edilmiştir. Söz konusu çeşitte ilk yıl verim ortalama 485 kg da^{-1} ikinci yıl 455 kg da^{-1} olarak gerçekleşmiştir. En düşük verim her iki yılda da Tam91-D çeşidinden; ilk yıl ortalama 449 kg da^{-1}, ikinci yıl 394 kg da^{-1} olarak elde edilmiştir.

Ortalama olarak değerlendirildiğinde, tüm çeşitlerin ilk yıl verim değerlerinin ikinci yıl değerlerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir (477 kg da^{-1} ve 433 kg da^{-1}). Verim değerlerinin ilk yıla göre ikinci yılda Carisma'da %8.3, Flash'da %6.2, BA525'de %10.3 ve Tam91-D'de %11.2 daha düşük olduğu hesaplanmıştır. İstatistiksel analizler her iki yılda da Tam 91-D çeşidinin bir grupta diğer çeşitlerin ise aynı grupta yer aldığını göstermiştir.

Sulama düzeylerinden elde edilen verim değerleri de yıllara bağlı olarak S_0 ve S_{100}'de %15, S_{125}'de %10, S_{75}'de %9, S_{25}'de %5 düzeyinde farklılık gösterirken, S_{50} sulama düzeyinde verim değerlerinin yaklaşık aynı seviyede gerçekleştiği görülmüştür. İstatistiksel olarak S_{75} ve S_{125} sulama düzeyleri 2012 ve 2013'de ve her iki yılın ortalaması olarak aynı grupta yer alırken diğer sulama düzeyleri farklı gruplarda yer almıştır.

Su Kullanma Randımanı

Tüm çeşitlerde en yüksek WUE, sulama düzeyi düşük konulardan elde edilmiştir (Çizelge 3.1). İlk yıl WUE, S_{125} konusu dışında tüm çeşitlerde 1'e yakın ya da üzerinde saptanırken ikinci yılda sulama düzeyleri arasında belirgin farklar oluşmuştur. Ortalama olarak en yüksek WUE ilk yıl, BA525 çeşidinde (0.93 kg da^{-1} mm^{-1}) elde edilmiştir. TAM91D ve Flash çeşitlerinde aynı düzeyde WUE değerleri saptanmıştır (0.85

kg da^{-1} mm^{-1}). En yüksek verimin elde edildiği S_{100} konularında WUE değerleri ilk yıl yaklaşık 1 kg da^{-1} mm^{-1} düzeyinde iken ikinci yıl (TAM91D hariç) 0.82-0.85 kg da^{-1} mm^{-1} aralığında gerçekleşmiştir. TAM 91D çeşidinin ikinci yıldaki ortalama WUE değeri 0.65 kg da^{-1} mm^{-1} ile tüm konuların en düşük WUE değerine sahip konusu olmuştur. İlk yıl tanık konuda WUE değerleri yaklaşık aynı çıkarken ikinci yılda çeşitlere bağlı olarak farklılıklar saptanmış ve daha düşük değerler elde edilmiştir. Azalma oranları ikinci yılda Carisma çeşidinde %2.85, Flash çeşidinde %11.55, BA525 çeşidinde %27.31 ve TAM91D çeşidinde %30.59 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçların çeşide, sulama düzeyine ve yıllara bağlı farklılıklarındaki asıl etkenlerin, bitki su tüketiminde etkili faktörlerden kaynaklandığı düşünülmüştür. Bitki su tüketiminde iklimsel parametrelerin (sıcaklık, nem rüzgar v.b) etkisi olduğu kadar, çeşitlerin morfolojik ve fizyolojik özellikleri de etkilidir. Örneğin yaprak alanı, yaprak şekli ve vejetatif aksamdaki farklılıklar su tüketimindeki belirleyici etkilere sahiptir.

Çizelge 3.2. Verim değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Yıl	Varyasyon Kaynağı	Sd	KT	KO	F
2012	Cesit (Ç)	3	18935.576	6311.859	16.639***
	Sulama Düzeyi (Sd)	5	466481.114	93296.223	245.946***
	Ç * Sd	15	8987.570	599.171	1.580 ns
	Hata	71	512612.421		
2013	Cesit (Ç)	3	38515.150	12838.383	22.992***
	Sulama Düzeyi (Sd)	5	332083.597	66416.719	118.943***
	Ç * Sd	15	20887.424	1392.495	2.494**
	Hata	71	418289.01855		
2012-2013	Cesit (Ç)	3	54093.889	18031.296	38.457***
	Sulama Düzeyi (Sd)	5	768960.475	153792.095	328.010***
	Yıl (Y)	1	69895.022	69895.022	149.073***
	Ç * Sd	15	18058.426	1203.895	2.568**
	Ç * Y	3	3356.837	1118.946	2.386 öd
	Sd * Y	5	29604.237	5920.847	12.628***
	Ç* Sd* Y	15	11816.568	787.771	1.680 öd
	Hata		1000796.462		

Sd: Sulama düzeyleri, Sd: Serbestlik Derecesi, öd: önemli değil

Stres Duyarlılık İndeksi

Denemede incelenen çeşitlerin strese dayanım düzeyleri yıl içerisinde kendi aralarında ve yıllara bağlı olarak farklılıklar göstermiştir. Fisher ve Wood (1979) tarafından geliştirilen indekse göre yapılan değerlendirmede, ilk yıl BA525, ikinci yıl TAM91 D çeşidinin strese karşı daha duyarlı olduğu belirlenmiştir. Her iki yılın ortalama değerleri irdelendiğinde kuraklığa en dayanıklı çeşit BA525 olarak belirlenmiştir.

Su-Verim İlişkileri

Çeşitlerin 2012, 2013 ve her iki yılın ortalama verim değerleri ile sulama suyu miktarları arasında regrasyon katsayısı yüksek, ikinci dereceden önemli ilişkiler elde edilmiştir (Çizelge 3.3). Verim artışında sulama suyunun etkisi çeşitler arasında çok az farklılık göstermiştir. İki yılın ortalama değerlerinin regrasyon katsayıları incelendiğinde, verim artışında tekil olarak sulama suyunun katkısı Tam91D çeşidinde %98 iken Flash çeşidinde %93 olarak belirlenmiştir. Diğer çeşitlerde ise suyun verime katkısı anılan değerler arasında kalmıştır. Benzer biçimde sulama suyunun verimi maksimum kılan değerleri her çeşit için ve yıllar bazında farklılık göstermiştir. İkinci dereceden ilişkiler çözümlendiğinde, en yüksek verimi sağlayan sulama suyu miktarları 2012, 2013 ve her iki yılın ortalama değerleri olarak Carisma çeşidi için 535.5 mm- 644 mm ve 577 mm, Flash çeşidi için 782 mm- 642 mm ve 673 mm, BA525 çeşidi için 534 mm- 508 mm ve 487 mm, Tam91D çeşidi için 566 mm- 571 mm ve 546 mm olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar irdelendiğinde, maksimum verim için çeşitlerin sulama suyu gereksinimleri ilk yıl 534 ile 782 mm arasında, ikinci yıl 642 ile 571 mm arasında değişmiştir. Ortalama olarak maksimum verim için en yüksek sulama suyu Flash çeşidinde (673

mm) en düşük sulama suyu miktarı ise Tam91D çeşidinde (546 mm) hesaplanmıştır. Sulama suyu gereksinimi diğer çeşitlere göre daha yüksek olan Flash çeşidinin aynı zamanda ortalama verim değerlerinin diğer çeşitlere göre daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 3.1).

Bitki su tüketimi ile verim arasında regrasyon katsayısı yüksek *p<0.01* düzeyinde önemli ilişkiler elde edilmiştir (Çizelge 4.3). İlişkilerin eğimleri değerlendirildiğinde 2012, 2013 ve 2012-2013 ortalama değerlerinin Carisma çeşidinde 0.49-0.52-0.51, Flash çeşidinde 0.64-0.46-0.55, BA525'de 0.77-0.43-0.58, TAM91D'de 0.77 kg da^{-1} olarak belirlenmiştir

Çizelge 3.3. Sulama Suyu ve Bitki Su Tüketimi ile Verim arasındaki ilişkiler

Çeşitler	Yıl	Sulama Suyu (SS)- Verim	Bitki Su Tüketimi (Et)- Verim
Carisma	2012	V=-0.0008 SS^2+0.86 SS+311.17 R^2=0.84*	V=0.4858 Et+246.86 R^2= 0.77*
Flash		V=-0.0004 SS^2+0.62 SS+312.41 R^2 =0.86*	V=0.6394 Et+180.67 R^2= 0.88*
BA525		V=-0.0009 SS^2+ 0.96 SS+301.55 R^2=0.90**	V=0.6775 Et+182.21 R^2= 0.89*
TAM91-D		V=-0.0009 SS^2+1.01 SS+241 R^2=0.87**	V=0.7717 Et+97.347 R^2= 0.86*
Carisma	2013	V=-0.0006 SS^2+0.77 SS+270.75 R^2=0.99**	V=0.5256 Et+176.14 R^2= 0.94*
Flash		V=-0.0009 SS^2+1.15 SS+147.44 R^2=0.96**	V=0.4607 Et+222.26 R^2= 0.96**
BA525		V=-0.0011 SS^2+1.11 SS+226.79 R^2=0.84*	V=0.4976 Et+194.04 R^2= 0.69öd
TAM91-D		V=-0.0008 SS^2+0.91 SS+205.88 R^2=0.95**	V=0.4335 Et+171.03 R^2= 0.82*
Carisma	2012-2013	V=-0.0007 SS^2+0.80 SS+291.41 R^2= 0.94**	V=0.5085 Et+210.32 R^2= 0.88**
Flash		V=-0.0006 SS^2+0.80 SS+286.69 R^2=0.93**	V= 0.5474 Et+201.42 R^2 = 0.93**
BA525		V=-0.0011 SS^2+1.07 SS+260.94 R^2=0.92**	V=0.5795 Et+190.21 R^2= 0.82*
TAM91-D		V=-0.0009 SS^2+0.98 SS+220.37 R^2=0.98**	V= 0.5844 Et+138.07 R^2 = 0.90**

Öd: önemli değil

Sonuçlar

Amik Ovası pamuk üretiminin en yaygın olduğu tarım alanlarından biridir. Ovada pamuk bitkisinin yetiştirildiği dönemde buharlaşma değerlerinin oldukça yüksek olması sulama suyu gereksiniminin önemli ölçüde artmasına neden olmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre sulama sezonu içerisinde 6 yada 7 sulamanın yeterli olduğu ve ve çeşitlere bağlı olarak 487-782 mm arasında değişen sulama suyuna gereksinim olduğu belirlenmiştir. Çeşitler içerisinde en yüksek ve en düşük bitki su tüketimi Carisma ve Tam91D çeşidinde belirlenmiştir. Sulama suyu ve bitki su tüketimi çeşitlerin tamamında istatistiksel olarak etkili olmuştur. Her iki yılda da en yüksek verim Flash çeşidinden; ilk yıl ortalama 485 kg da^{-1}, ikinci yıl 455 kg da^{-1} olarak gerçekleşmiştir. Kuraklığa en dayanıklı çeşit ilk yıl BA525 ikinci yıl TAM 91D çeşidi olarak belirlenmekle birlikte iki yılın ortalama değerleri irdelendiğinde BA525 çeşidinin kuraklığa en dayanıklı çeşit olduğu saptanmıştır.

Kaynaklar

Akgöl, B. 2012. Pamukta (Gossypium Hirsutum L.) Verim, Kalite ve Kuraklığa Dayanıklılık Özelliklerinin Kalıtımı. Ç.Ü. Fen Bil. Enst. Tar. Bit. ABD, Doktora Tezi.

Anonim, 2013. Aydın Ticaret Borsası 2013 yılı Pamuk Raporu. http://aydinticaretborsasi.org.tr/pdf/pamuk-raporu.pdf

Anonim, 2016. koop.gtb.gov.tr/data/56e95b3a1a79f5b210d9176f/2015 Pamuk Raporu.pdf. 02.12.2017 14.00

Bilal A. 1997. The Evaluation of Irrigation Performances for a Drip Irrigation System in a Citrus Orchard in Adana-Yakapınar District. MSc Thesis Univ Of ÇÜ. Institute of Science Agric. Structure and Irrigation Dep Adana 62 s.

Doorenbos, J., Kassam, A.H. 1986. Yield response to Water. FAO No:33.

English M. J.0. 1990. Deficit Irrigation. I. Analytical Framework. Journal of Irrigation and Drainage Engineering0. 116: 399–412.

Fereres E., and Soriano M. A. 2007. Deficit Irrigation for Reducing Agricultural Water Use. Journal of Experimental Botany. 58: 147–159.

Fisher F.A., Wood S.T. 1979. Drought Resistance in Spring Wheat Cultivars III: Yield Association with Morphological Traits. Aus.J.A GRIC . Res.30:1001-1020.

Guinn G., Dunlap J.R. and Brummett D.L. 1990. Influence of Water Deficit on the Abscisic Acid and Indole-3-Acetic Acid Contents of Cotton Flower Fuds and Flowers Plant Physiol. 93:1117-1120.

Howell, T.A., Cuence, R. H., Solomon, K.H. 1990. Crop yield response. In: Hoffman, G.J. et al., (Eds.) Management of Farm Irrigation Systems (pp. 93-122). ASAE.

James, L.G. 1988. Principle of Farm Irrigation System Design .

Jensen M.E., Burman, R.D., Allen, R.G. 1990. Evapotranspiration and Irrigation Water Requirements Am. Soc. Civ. Engr. Manuals and Repts. ISBN 0-87262-763-20. 360 p.

Kanber R., Önder, S., Yazar, A., Oğuzer, V., Köksal, H. 1992. Harran Ovası Koşullarında Sulama Aralıkları ve Antitranspirant Dozlarının Pamuk Verim ve Su Tüketimine Etkileri. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi. 16(3): 487-500.

Krieg, D.R. 1997. Genetic and Environmental Factors Affecting Productivity of Cotton. Proc. Beltwide Cotton Prod. Res. Conf. p: 1347.

Mc Williams. D. 2004. Drought Strategies for Cotton Cooperative Ext.Service Circular 582 http://www.cahe.nmsu.edu/pubs/circulars/CR582.pdf. Erişim:October 2004.

Pettigrew, W.T., 2004. Moisture Deficit Effects On Cotton Lint Yield Yield Components And Boll Distribution. Agronomy Journal, 96: 377-383.

Suryawanshi R.A. 1995. Sedimentological and Related Studies of Tertiary Sediments Exposed Along the Coast Dist Ratnagiri Maharashtra Ph.D Thesis. pp 207.

Yıldırım, O. 2008. Sulama Sistemlerinin Tasarımı. Ank. Ün. Zir. Fak. No: 1565. Ankara.

International Pomegranate Trade and Pomegranate Standard

Ali İKİNCİ[1*], İbrahim BOLAT[1], Mikdat ŞİMŞEK[2]

[1]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Şanlıurfa - TURKEY
[2]Dicle University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Diyarbakır - TURKEY
*Corresponding author: aliikinci@harran.edu.tr

Abstract

Today, after verifying that pomegranate fruits, flowers, bark and leaves have superior pharmacological and therapeutic properties, worldwide demand for this fruit is increasing. India is the world's largest producer of pomegranate, with a production value of 1 789 310 tonnes in 2015. In contrast, India performs only 7% of total world pomegranate exports. Turkey is an important and growing player in the world's pomegranate market. In Turkey, pomegranate cultivation is increasing in different regions suitable for pomegranate ecology. Among the most grown pomegranate cultivars in Turkey are Hicaz, Wonderful and Caner. Hicaz is the most produced and most consumed cultivar in Turkey. This cultivar is available in markets from September to March. Turkey pomegranate production is 445 750 tons in 2016 according to agricultural statistics. In 2017, Turkey generated $ 97 million of revenue from 164 000 tons of pomegranate exports. Turkey exports a significant portion of pomegranate to Russia, Iraq, Ukraine, Germany, Belarus, Moldova, Bulgaria, Sweden, England and the Netherlands. Turkey exported 53 368 tons pomegranate to Russia according to 2013 data. The average unit price of exported pomegranate amounted to $ 1610/ton. Turkey has increased pomegranate market share in the Russian market to 27.9% while it was ranked second place, it has increased market share in Germany to 5.5% while it was ranked third. In this study, important pomegranate exporters and importers countries in the world, the most important pomegranate cultivars exported, the problems of pomegranate export and the International pomegranate standard for exports are given information.

Key Words: *Punica granatum*; Pomegranate export; Hicaz cultivar; Wonderful

Uluslararası Nar Ticareti ve Nar Standardı

Özet

Günümüzde narın meyve, çiçek, kabuk ve yapraklarının üstün farmakolojik ve terapötik özelliklere sahip olduğunun doğrulanmasından sonra, bu meyve için dünya çapında talep giderek artmaktadır. Hindistan, 2015 yılı üretim değerlerine göre 1 789 310 tonla dünyanın en büyük nar üreticisidir. Buna karşılık, Hindistan toplam dünya nar ihracatının sadece % 7'sini gerçekleştirmektedir. Türkiye, dünya nar pazarında önemli ve büyüyen bir oyuncudur. Türkiye'de, nar ekolojisine uygun değişik bölgelerde nar yetiştiriciliği gittikçe artmaktadır. Türkiye'de en çok yetiştirilen nar çeşitleri arasında Hicaz, Wonderful ve Caner bulunmaktadır. Hicaz, Türkiye'de en çok üretilen ve en çok tüketilen çeşittir. Bu çeşit, eylül ayından - mart ayına kadar pazarlarda bulunmaktadır. Türkiye nar üretimi 2016 yılı tarım istatistiklerine göre 445 750 ton'dur. Türkiye, 2017 yılında 164 000 ton nar ihracatından 97 milyon dolar gelir elde etmiştir. Türkiye, nar ihracatının önemli bir kısmını Rusya, Irak, Ukrayna, Almanya, Belarus , Moldovya, Bulgaristan, İsveç, İngiltere ve Hollanda'ya yapmaktadır. Türkiye, 2013 yılı verilerine göre Rusya'ya 53 368 ton nar ihraç etmiştir. İhraç edilen narların ortalama birim fiyatı ise 1610 $/ton olarak gerçekleşmiştir. Türkiye, 2013 yılı ihracat rakamlarına göre Rusya'daki pazar payını % 27.9'ye çıkartarak 2. sırada ve Almanya'daki pazar payını % 5.5'e çıkararak 3. sırada yer almıştır. Bu çalışmada; dünyada önemli nar ihracatçısı ve ithalatçısı ülkeler, ihraç edilen en önemli nar çeşitleri, nar ihracatında yaşanan sorunlar ile nar ihracatı için uluslararası nar standardı hakkında bilgiler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Punica granatum*; Nar ihracatı; Hicaznar; Wonderful

Giriş

Subtropik ve tropik iklime sahip Akdeniz ülkelerinin önemli meyve türlerinden olan nar (*Punica granatum* L.); bilinen en eski meyve türlerinden olup, yetiştiricilik geçmişinin M.Ö. 3000 yıl öncesine kadar dayandığı

belirtilmektedir (Gerçekçioğlu ve ark., 2014; Öz ve ark., 2015). Anavatanı Güney Kafkasya, İran, Afganistan, Güney Asya, Batı Asya, Anadolu ve Akdeniz arasındaki bölgeleri kapsamaktadır (Özbek 1977; Dokuzoğuz ve Mendilcioğlu 1978; Onur 1983). Nar; Afganistan, Fas, Filistin, Irak, İran, Kıbrıs, Mısır, Suriye, Suudi Arabistan, Tunus, Türkiye, Hindistan, ABD, Çin, İspanya, İsrail, İtalya ve Tayland başta olmak üzere, dünyanın birçok ülkesinde yetiştirilmektedir (Gündoğdu ve Yılmaz, 2013).

Nar bitkisinin çok çeşitli iklim ve toprak koşullarına kolayca adapte olabilmesi, çoğaltmasının çok kolay olması, birim alandan yüksek verim elde edilmesi ve erken meyveye yatması gibi avantajlara sahip olmasıyla birlikte, ülkemizde daha önce çit ve süs bitkisi olarak yetiştirilmesine rağmen, günümüzde kapama bahçe halinde ticari üretim için yetiştiriciliğinin yapılmasıyla, nar üretim miktarında önemli artışlar meydana gelmiştir. Nar bitkisinin Türkiye'de ziraatının yapılması oldukça gerilere uzanmakla beraber meyvecilik sektöründeki gelişimini 2000'li yıllardan itibaren önem kazanmıştır (Kurt ve Şahin, 2013). Nar, Türkiye'nin güney kıyıları boyunca başta Antalya olmak üzere en fazla Muğla, Mersin, Adana ve Denizli'de yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bununla beraber ortam şartlarına uyum yeteneğinin yüksek oluşu ve toprak çeşidi açısından fazlaca seçici olmamasıyla, son yıllarda yayılış sahasında ciddi bir gelişme gözlenmiştir.

Dünya ülkeleri nar üretim değerleriyle ilgili FAO kayıtlarında istatistiki bilgi yer almamaktadır. Rede Ganeshkumar ve ark. (2016)'na göre Hindistan'ın 2015 yılı nar üretim değeri 1 789 310 ton olup, Hindistan bu üretim miktarı ile dünyada birinci sırada yer almaktadır. Dünya ülkeleri nar üretim değeri bakımından Hindistan'ı 1 000 000 'tonluk üretimi ile İran ve 800 000 tonluk üretim miktarıyla Çin takip etmektedir. Türkiye ise 2016 yılı verilerine göre 446 000 tonluk (TÜİK, 2016) üretimi ile dünya ülkeleri arasında 4. sırada yer almaktadır.

Nar; ülkemizde Akdeniz ikliminin karakteristik bitkisi olarak bilinmekte olup, hemen her bölgede yetişmektedir. Akdeniz Bölgesi başta olmak üzere, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yer yer deniz kıyısından 1000 m yükseltiye kadar olan alanlarda en yaygın yetişme ortamı bulmuştur (Onur 1988; Ünal ve ark. 1995; Özgüven ve Yılmaz 2000).

Türkiye nar üretimin %55'i Akdeniz, %34'ü Ege ve %12.4'ü ise Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nden karşılanmaktadır (TÜİK, 2016). Türkiye nar üretiminde 2016 yılı TÜİK verilerine göre Antalya (111 041 ton), Muğla (73 183 ton), Mersin (66 595 ton), Adana (44 861 ton), Denizli (44 751 ton) ve Hatay (20 430 ton) illeri başta gelmektedir.

İnsanlar narı daha çok taze olarak tüketmektedirler. Bunun yanı sıra, ilaç ve boya yapımında, nar pekmezi ve nar ekşisi, meyve suyu ve konservesi, sirke, sitrik asit, hayvan yemi, çekirdeklerinden bitkisel yağ üretimi, çeşitli içkilerde ferahlatıcı bir katkı maddesi olarak değerlendirilmesinin yanı sıra, çeşitli endüstri kollarında da değerlendirilebilmektedir (Mavlyanov ve ark., 1997; Gündoğdu ve ark., 2010; İkinci ve Kılıç, 2016).

Nar; C vitamini, demir ve potasyum yönünden zengin bir meyvedir. Meyveleri tatlı, mayhoş, ekşi olarak üç grupta sınıflandırılmaktadır. Taze veya meyve suyu olarak değerlendirilmesinin yanı sıra, çeşitli kısımlarından tanen, pektin, sirke, sitrik asit, boya ve mürekkep hammaddeleri, yağ, hayvan yemi ve çeşitli ilaç hammaddeleri elde edilmektedir (İkinci, 2007; Şimşek ve İkinci, 2017).

Taze meyve, taze meyve suyu, konsantre meyve suyu, dane (dondurulmuş veya taze), reçel, dondurma ve şekerleme için aroma, çay gibi ürünler, nar pekmezi, nar ekşisi, farmasötik ve tıbbi kullanımlar, boya ve dekorasyon amaçlı oldukça geniş kullanım alanlarına sahip olan nar meyvesinin küresel dünyadaki talebi 2000'li yıllardan itibaren artmış ve bu artış her üç yılda bir iki katına çıkarak, küresel arzın üzerine çıkmıştır.

Bu çalışmada, oldukça geniş kullanım alanına sahip nar meyvesinin uluslararası ticareti ve uluslararası nar standardı ile ülkemizin nar ticaretinde bulunduğu yer literatürler ile nar ihracat raporlarına dayanılarak tartışılmıştır.

Uluslararası Nar Ticareti

Uluslararası nar ticaretinde en bilinen (popüler) çeşit Wonderful'dır. Bunu Mollar de Elche, Hicaznar ve Bhagwa izlemektedir. Narların artan popülaritesi ile üretim alanları tüm

dünyada artmaktadır. Ne yazık ki nar üretimi veya satışı hakkında dünya çapında herhangi bir bilgi yok (Kahramanoğlu ve Usanmaz, 2016).

Akdeniz'e kıyısı olan Avrupa ülkeleri önemli nar üreticisidir. Gerek Akdeniz'e kıyısı olan gerekse olamayan diğer Avrupa ülkeleri önemli bir nar ithalatçısı olup, bu ülkeler her yıl önemli miktarda nar ithal etmektedir. Kahramanoğlu ve Usanmaz (2016), Avrupa Birliği'nde narların aylık ortalama satış fiyatlarının 1.40 – 4.54 € / kg arasında değiştiğini, Avrupa Birliği'nin ithalat ve ihracatının ana merkezi Hollanda'da yıllık ortalama nar satış fiyatının 2.69 € / kg ve Avrupa Birliği'nde 2014 yılı mayıs ayındaki nar fiyatının 4.54 € / kg'a çıktığını belirtmişlerdir.

www.freshplaza.com sitesindeki bir habere göre, dünyada önemli nar üreticisi ülkelerin; Türkiye, Tunus, İran, Hindistan, Çin, Arjantin, Peru, Brezilya, Uruguay, ABD, Avustralya, İtalya, İspanya, Yunanistan, Afganistan ve en önemli ithalatçı ülkelerin ise Almanya, Belçika, Hollanda ve İngiltere olduğu belirtilmiştir.

Hindistan'ın dünyanın en büyük nar üreticisidir. Dahası, Hindistan yılın neredeyse tamamında nar ürünlerini üretmektedir. Ancak, toplam dünya ihracatının sadece % 7'sini gerçekleştirmektedir. Hindistan'ın nar ihracatı yaptığı en önemli pazarlar arasında Birleşik Arap Emirliği, Bangladeş, Hollanda, İngiltere, Suudi Arabistan ve Rusya en başta gelen ülkelerdir. Hindistan'da en yüksek üretim Aralık-Mart döneminde olup, nar üretimi Nisan-Haziran'a kadar sürmektedir. Böylece Hindistan, Şubat ayından - Haziran ayına kadar İspanya'yla rekabet etmeyecek veya rakip olmayacak şekilde Avrupa'ya nar ihraç edebilmektedir (Rede Ganeshkumar ve ark., 2016).

www.froutonea.com isimli web sayfasında yer alan "Overview Global Pomegranate Market" isimli makaleye (aşağıdaki bilgiler adı geçen web sayfasından derlenmiştir) göre, Amerika'da sulama suyu sıkıntısı nedeniyle 2015 ve 2016 yıllarında nar üretim alanlarında önemli oranda azalma olmuştur. Amerika'da nar üretiminin yaklaşık % 75'ini Wonderful çeşidi oluşturmaktadır. Nar meyvesine ve meyve suyuna ABD'de oldukça fazla rağbet olduğu halde, üretilen narların % 40'ı Güney Kore, Kanada, Tayvan, Japonya, Avustralya ve Brezilya'ya ihraç edilmektedir.

İsrail, coğrafi konum avantajı nedeniyle, Türkiye ve İspanya'dan önce Avrupa pazarına nar ihraç ederek, pazardaki nar boşluğunu doldurmaktadır. İsrail, Avrupa'ya Ağustos ayında Wonderful nar çeşidi ihraç etmekte ve pazar boşluğu nedeniyle oldukça iyi gelir elde etmektedir. İsrail'in Avrupa'ya ihraç ettiği Wonderful nar çeşidinin her 3.5 kg'ı, Avrupa pazarında 5 Avro'ya satılmaktadır.

Kuzey Afrika ülkesi Mısır'ın en önemli ihraç çeşitleri Wonderful ve Baladi'dir. Wonderful sezonu Eylül ortasında başlamakta ve Ekim sonu ile Kasım başında sona ermektedir. Mısırlı ihracatçılar, Baladi çeşidinin lezzetinin Wonderful çeşidinden daha iyi olduğunu ancak; bu Baladi çeşidinin Avrupa pazarında daha düşük fiyata alıcı bulduğunu ifade etmektedirler. Mısır; Seyşeller, Maldivler, Moritus, Singapur, Malezya, Hong Kong, Bangladeş ve Rusya'ya nar ihraç etmektedir.

İspanya üreticileri nar üretiminde Smith ve Acco'dan, Wonderful ve Mollar çeşitlerine geçmeye başlamışlar. İspanyollar, ürettikleri narların % 30'undan fazlasını kendileri tüketmektedirler. Nar üretim bölgesi olmayan Valensiya ve Alicante eyaletlerinde nar yetiştiricilik alanları gittikçe artmaktadır. Bu eyaletlerde dikilen en önemli çeşit Mollar'dır. İspanyollar eskiden nar ihracatlarının % 30'unu Rusya'ya yapmakta iken, bu pazar ambargo nedeniyle kapanmıştır. İhracatçılar Uzak Doğu'daki pazarlara, örneğin Singapur ve Endonezya'nın yanı sıra Ortadoğu pazarlarına yönelmişlerdir. İhracatçılar, ayrıca Çin'i potansiyel bir pazar olarak görüyorlar. Avrupa'da; İngiltere, İrlanda, Hollanda, Almanya ve İtalya gibi ülkelere de ihracat yapmaktadırlar.

İtalya'da nar sezonu 10 Eylül civarında başlamakta ve Ekim ayı sonuna kadar sürmektedir. En önemli nar çeşitleri Acco ve Wonderful'dur. En büyük rakipleri ise İspanya ve Türkiye'dir. İtalyanlar; kendi narlarının görünüşünün, Türk ve İspanya narlarına göre daha iyi, daha kırmızı ve daha cazip bir görünümde olduğunu ifade etmektedirler.

Türkiye, Mısır, İtalya ve İspanya'dan diğer Avrupa ülkelerine yapılan nar ihraç fiyatları kilogram başına 1.50 Euro'dan, 1.80 Euro'ya kadar değişmektedir. Nar ihraç fiyatları yılbaşı ve

daha sonraki aylarda ise kilogram başına 2.50 Euro'ya kadar çıkmaktadır.

Belçika; İspanya, Türkiye, İsrail, İran, Mısır, Hindistan, Güney Afrika, Peru, Şili ve ABD'den nar ithal etmektedir. Son beş yılda Belçika'nın nar ithalatı iki katına çıkmıştır. Belçika pazarlarında satılan narların büyük çoğunluğu Wonderful çeşididir. Bu çeşit son on yıldır Belçika pazarında satılmaktadır. Diğer çeşitler arasında Pom, Mollar, Baghwa, Hershkovitz, Acco, Hicaznar ve Emek bulunmaktadır.

Ülkelerin İriliğine Göre Nar Talep ve Tüketim Alışkanlıkları

Nar meyveleri 5 veya 10 kg'lık karton veya ahşaptan kutularda paketlenir. Kutu boyutları ve türleri, satıldıkları pazarlara göre değişiklik göstermektedir. Birleşik Arap Emirlikleri ve Malezya çoğunlukla büyük boy nar tüketmektedirler (10 kg'lık kutularda 24-30 adet meyve). Az miktarda da 10 kg'lık kutularda 40-50 adet meyve talepleri olmaktadır. İspanyollar genellikle büyük narlar tüketmektedirler. Genellikle 5 veya 10 kg'lık kutularda, talaşlı ve tek katmanlı olarak dizilmiş iri boy narlar talep etmektedirler. İngiltere genellikle orta boy ve küçük boy nar tüketmektedir (5 kg'lık kutularda 20 ve 25 adet meyve). İsveç, Finlandiya, Almanya, Fransa, İsviçre ve İtalya ise biraz daha büyük boyutlu nar (5 kg'lık karton kutuda 10-12-15 adet meyve) tüketmektedir. Çizelge 1'de Hindistan İhracatı Geliştirme Ofisi tarafından yayınlanan raporda ihraç edilecek narın gideceği pazara göre minimum gereksinimleri verilmiştir.

Nar ihracatında kullanılan 10 kg'lık ahşap kutunun boyutları 30x50x18 cm veya 40x36x8 cm ve 5 kg'lık ahşap kutunun ise 30x50x11 cm veya 40x36x11 cm'dir. İhracatta son yıllarda daha çok kullanılan 10 kg'lık karton kutuların ebatları 30x50x18 cm veya 60x40x11 cm ve 5 kg'lık karton kutunun boyutları ise 30x50x11 cm'dir. Nar ticaretinde kullanılan 5 kg'lık kutulardaki meyve sayıları: 10-12-15-20-25-30 iken, 10 kg'lık kutulardaki meyve sayıları: 20-24-30-40-50-60 arasında değişmektedir.

Çizelge 1. Hindistan'ın değişik ülke ve pazarlara ihraç ettiği nar çeşitleri, nar irilikleri ve ambalaj ağırlıkları

Çeşitler	**Nar ihraç edilen ülkeler veya pazarlar**		
	Orta Doğu	Hollanda -Almanya	İngiltere
Ganesh, Bhagwa	300-450 g	250-300 g	250-300 g
Arakata, Mrudula	200-250 g koyu kırmızı	200-250 g koyu kırmızı	200-250 g koyu kırmızı
Ambalaj	5 kg	3 kg	3 kg
Depolama	5 ºC	5 ºC	5 ºC

Türkiye, dünyanın önemli nar dışsatımı yapan ülkelerinden birisidir. Türkiye'de nar ihracatı yapan 37 firma bulunmaktadır (Anonim, 2018c). Mersin Ticaret ve Sanayi Odası istatistik verilerine göre, Türkiye 2016 yılında (Ocak-Aralık arası) 180 000 ton nar ihraç ederek, bu satıştan 104 milyon $ gelir elde ederken, 2017 yılında aynı dönemde ise 164 000 ton nar ihracatına karşılık, 97 milyon $'lık gelir elde etmiştir. Ülkemizin 2017 yılı Ocak-Aralık ayları arasında yapmış olduğu nar ihracatının ülkelere göre dağılımı Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Ülkemizin Ocak- Aralık 2017 dönemi arasında yapmış olduğu nar ihracat miktarı

Ülkeler	**Nar İhracatı (ton)**
Irak	48 061
Beyaz Rusya	17 561
Rusya	15 988
Almanya	13 469
Ukrayna	11 854
Gürcistan	8 407
Diğer Ülkeler	48 436

Ülkemiz, 2017 yılı Ocak-Aralık ayları arasında 48 061 ton nar ihraç ettiği Irak'tan 11 135 759 $ gelir elde ederken, 13 469 ton nar ihraç ettiği Almanya'dan ise 13 671 658 $ gelir elde etmiştir (Çizelge 3). Çizelge 3'te verilmiş olan ihracat rakamları gösteriyor ki Irak'a ihraç edilen nar kalitesi daha düşük, Almanya'ya yapılan nar ihracatında ise meyve kalitesi daha yüksektir.

Çizelge 3. Ülkemizin Ocak- Aralık 2017 dönemi arasında yapmış olduğu nar ihracatından elde etmiş olduğu gelirin ülkelere göre dağılımı

Ülkeler	Değer ($)
Irak	11 135 759
Beyaz Rusya	13 322 734
Rusya	11 209 808
Almanya	13 671 658
Ukrayna	5 769 080
Gürcistan	4 259 516
Suudi Arabistan	2 158 141
İngiltere	3 533 370
Hollanda	2 990 075
Romanya	3 102 547
İtalya	2 594 962
Avusturya	3 029 168
İsveç	1 492 298
Diğer Ülkeler	18 447 685

Rusya, Türkiye'nin en önemli nar alıcılarından biridir. Rusya ithalatının çoğunu Azerbaycan, Türkiye ve İspanya'dan yapmaktadır. Türkiye'nin 2012 yılında Rusya nar ithalatındaki yeri % 19.4 iken, aynı yılda Azerbaycan'ın payı % 42.2 ve İspanya'nın payı ise % 14.3 olmuştur. Türkiye 2012 yılında ton fiyatı 1 514 $'dan Rusya'ya 37 756 ton nar satarken, 2013 yılında ton'u 1610 $'dan 53 368 ton nar satışı gerçekleştirmiştir. Aynı yılda Türkiye'nin Rusya nar ithalatı yaptığı ülkeler arasındaki Pazar payı ise % 27.9'a yükselmiştir (Nacar, 2014).

Mersin Ticaret ve Sanayi Odası'ndan elde edilen dış ticaret verilerine göre, Irak'a ihraç edilen narın ton fiyatı 231 $ iken, Almanya'ya satılan narın ton fiyatı 1015 $'dır.

Uluslararası Nar Standardı

Uluslararası düzeyde işlem gören çeşitli meyve ve sebzelerle ilgili yürürlükte olan standartların ortak yorumlanmasını kolaylaştırmak amacıyla OECD (Ekonomik İşbirliği ve Geliştirme Organizasyonu) tarafından 1962 yılında Meyve ve Sebzeler için Uluslararası Standartlar yayınlanmıştır. Nar'la ilgili standart bilgilerinin yer aldığı kitapçık Anonim (2018a) web adresinden indirilebilir. OECD tarafından yayınlanmış olan nar standardı, ayrıca; FAO tarafından yayınlanan Uluslararası Gıda Standardı "Codex Alimentarius" tarafından referans olarak tavsiye edilmektedir. FAO web sayfasında CODEX STAN 310-2013 referans numarasıyla yer alan "Nar Standardı" Anonim (2018b) web adresinden indirilebilir.

Nar dışsatımında, ülkelerden gelen talepler doğrultusunda, ilgili şirket veya firmaya Ekstra Sınıf, I. Sınıf veya II. Sınıf nar ihraç edilmektedir. Ekstra sınıfındaki narların üstün kalitede olması gerekir. Çeşide has özellikleri taşımalıdır. Ürünün genel görünümünü, kalitesini, muhafaza kalitesini ve ambalajdaki sunumunu etkilemeyen çok hafif yüzeysel kusurlar hariç olmak üzere, ürün diğer kusurlardan arındırılmış olmalılar.

Ambalaj paketlerine konulan narlar, ürünün bütünlüğünü etkileyen herhangi bir hasar veya zedelenmeye sahip olmamalıdır. Meyve ucunda yer alan ve taç olarak adlandırılan kısımda çok önemli düzeyde olmamak koşuluyla, hafif kopma veya kırılmalara izin verilmektedir.

Meyveler kesilerek incelenmeli ve meyve içinde Alternaria nedenli hasara sahip meyveler ıskartaya çıkartılmalıdır. Tüketim için uygun olmayan, çürümüş veya bozulmuş meyveler Ekstra Sınıf, I. Sınıf veya II. Sınıf kutulara kesinlikle konulmamalı ve bu gibi meyveler ıskartaya çıkartılmalıdır.

Narların görünümü, yenilebilirliği veya kalitesini önemli ölçüde etkileyen hastalıklardan veya ciddi bozulmadan arındırılmış olması gerekir. Narların hemen hemen toprak, toz, kimyasal kalıntı veya diğer yabancı maddelerden arındırılmış olması gerekir. Pratikte meyve üzerindeki çok az miktardaki toza izin verilmektedir. Burada, kabul edilebilir sınır aşılmamalıdır. Bu sınırı aşan toz izleri ve herhangi bir kir izi veya görünen kimyasal kalıntılar, ürünün reddedilmesine yol açacaktır.

Her sınıfa ait paket numunelerinde ara sıra böcek, akar veya diğer zararlı maddeler tespit edilebilmektedir. Ticari paketlerdeki böcekler veya ürüne zarar vermiş böceklerden dolayı, ihracat yapılmış ürün reddedilebilir. Nar meyve kabuğunun kalınlığı nedeniyle, meyve içine nüfuz etmemesi veya meyvenin görünümünü önemli derecede düşürmemesi koşuluyla hafif yüzeysel hasarlara karşı bir dereceye kadar izin verilir. Sadece meyve kabuğunu etkileyen herhangi bir zararlı zararı, ilgili sınıflarda kabuk hasarına izin verilen sınırlar dahilinde değerlendirilir. Meyve tacı unlubit veya salyangoz varlığı için dikkatlice kontrol edilmelidir.

Meyvelere muhafaza ortamında veya nakliye anında yabancı koku veya nüfuz etmemelidir. Meyveler gerek muhafaza ortamında gerekse nakliye sırasında don nedeniyle hasar görmemelidir. Meyveler düşük veya yüksek sıcaklıklardan kaynaklanan hasarlardan arındırılmış olmalıdır.

Meyvenin danelerini etkileyen güneş yanıkları olmamalı. Güneş yanığının olduğu odacıktaki nar danelerinin tipik meyve renginden daha farklı olarak, açık kırmızı veya beyaza yakın bir renge dönüştüğü, bu durumun da ürünlerin reddine neden olduğu belirtilmiştir.

Narlar, nar çeşitlerine ve yetiştirildiği alana uygun bir gelişme ve olgunluk derecesine ulaşmış olmalıdırlar. İhraç edilecek olan narlarda, kalite sınıfına bağlı olarak, muhafaza kalitesini ve ambalajdaki sunumu etkilememesi koşuluyla hafif şekil bozukluklarına; renklenme konusunda hafif hatalara, çatlama dahil olmak üzere hafif meyve kabuğu kusurlarına (kusurların, meyvenin danelerini etkilememesi şartıyla), hafif hatalara izin verilebilir:

Kaynaklar

Anonim, 2018a. https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264206700-en-fr.pdf?expires=1532343416&id=id&accname=guest&checksum=EB85D8F7537CF47898987DB9A19D03FA (Erişim tarihi: 23.07.2018).

Anonim, 2018b. http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCODEX%2BSTAN%2B310-2013%252FCXS_310e.pdf (Erişim tarihi: 23.07.2018).

Anonim, 2018c. http://www.zipmec.eu/en/index.php?option=com_ricerche&view=ricerche&lang=en-GB&continua=true&q=118|01|-1|-1|090&n=37 (Erişim tarihi: 01.03. 2018)

Dokuzoğuz, M., Mendilcioğlu, K., 1978. Ege Bölgesi Nar Çeşitleri Üzerinde Pomolojik Çalışmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15: 133-157.

Gerçekçioğlu, R., Bilgener, Ş., Soylu, A., 2014. Genel Meyvecilik (Meyve Yetiştiriciliğinin Esasları). NOBEL Akademik Yayıncılık, Geliştirilmiş 4. Basım, İstanbul, 498 s.

Gündoğdu, M., Yılmaz, H., 2013. Bazı Standart Nar (*Punica granatum* L.) Çeşitleri ve Genotiplerine Ait Meyvelerin C Vitamini, Şeker ve Besin Elementleri İçeriklerinin Belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 23: 242-248.

Gündoğdu, M., Yılmaz, H., Şensoy, R. İ. G., Gündoğdu, Ö., 2010. Şirvan (Siirt) Yöresinde Yetiştirilen Narların Pomolojik Özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 20: 138-143.

İkinci, A., 2007. Nar Yetiştiriciliği. Tarım Türk Dergisi, 7: 12-16.

İkinci, A., Kılıç, M.E., 2016. Siverek (Şanlıurfa) Yöresinde Yetiştirilen Yerel Nar (*Punica granatum* L.) Genotiplerinin Bazı Pomolojik ve Kimyasal Özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 26 (4): 556-562.

Kahramanoglu, İ., Usanmaz, S., 2016. Postharvest Biology and Storage. Pomegranate Production and Marketing. Cahpter: 11., CRC Press, p: 71-86.

Kurt, H., Şahin, G., 2013. Bir Ziraat Coğrafyası Çalışması: Türkiye'de Nar (*Punica granatum* L.) Tarımı. Marmara Coğrafya Dergisi, 27: 551-574.

Mavlyanov, S. M., Islambekov, S. Y., Karimdzhanov, A. K., Ismailov, A. I., 1997. Polyphenols of Pomegranate Peels Show Marked Antitumor and Antiviral Action. Khim Prir Soedin, 33: 124-126.

Nacar, G., 2014. Nar Pazar Araştırması. Ticaret ve Sanayi Odası, Şanlıurfa. http://www.sutso.org.tr/dis-ticaret/5/nar-pazar-arastirmasi (Erişim tarihi: 24.07.2018).

Onur, C., 1983. Akdeniz Bölgesi Narlarının Seleksiyonu (Doktora Tezi). Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış).

Onur, C., 1988. Nar. Derim, 5: 176-178.

Öz, A. T., Kafkas, E., Zarifikhosroshahi, M., Şahin, T., 2015. 'Hicaznar' Çeşidinde Farklı Uygulamaların Soğukta Depolama Süresince Fitokimyasal ve Uçucu Aroma Bileşimine Etkileri. Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 3: 235-241.

Özbek, S., 1977. Genel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 111. Ders Kitapları: 6, Adana, 386 s.

Özgüven, A. I., Yılmaz, C., 2000. Pomegranate Growing in Turkey. In**:** Melgarejo-Moreno, P., Martínez-Nicolás, J. J., Martínez-Tomé, J. (eds.). Production, Processing and Marketing of Pomegranate in the Mediterranean Region: Advances in Research and Technology. Zaragoza: CIHEAM-IAMZ, p: 41-48.

Rede Ganeshkumar, D., Bhattacharyya, K., Narsimhaiah, L., Yumnam Santosh S., 2016. Performance of Pomegranate Export from India. Economic Affairs, 61 (4): 575-580. DOI: 10.5958/0976-4666.2016.00071.1

Şimşek, M., İkinci, A., 2017. Narın (*Punica granatum* L.) İnsan Sağlığına Etkileri. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 21(4): 494-506. DOI: 10.29050/harranziraat.326923

TÜİK (2016). Türkiye İstatistik Kurumu. https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul. (Erişim tarihi: 11.08.2016).

Ünal, Ç., Velioğlu, S., Cemeroğlu, B., 1995. Türk Nar Sularının Bileşim Öğeleri. Gıda, 20: 339-345.

Effect of Boron Fertilization on Sweet Cherry (cv. '0900 Ziraat') Tree Yield and Fruit Quality

Resul GERÇEKCİOĞLU[1], Ufuk ASARKAYA[2], Öznur ÖZ ATASEVER[1]

[1]Gaziosmanpaşa Uni., Agricultural Faculty, Horticulture Departmant- Tokat /Turkey
[2]Tokat Directorate of Provincial Food Agriculture And Livestock / Turkey
*Corresponding author: resul.gercekcioglu@gop.edu.tr

Abstract

Research was conducted in 2016 and 2017. '0900 Ziraat' cherry cultivars, 5 boron application was made. Control in conjunction with an application only from soil, the other 3 application was made for the trees at different doses and times. Boron applied to the trees during flowering period, caused an increase in yield. The largest fruit were obtained from the application of boron from the soil (11.58 g). A cracking ratio of boron has made a positive impact on all applications. Best results were obtained in the same trees at the end of flowering and the beginning of flowering, were obtained from the application of boron (0.2 ppm+0.2 ppm). The rate of cracking of approximately 30% reduction provided. Total soluble solid is the highest value were obtained from the application at the beginning of flowering (17.50%). The highest flesh firmness was found in the second year, the end of flowering were obtained from the application of boron (newton 0.80). According to the results of this research; effects of applications of boron was found significant on the cultivation of cherries. Boron applications is both cheap and easy. The cultivation of cherries in the most important physiological disorders fruit cracking. Boron applications increase the yield and fruit cracking decreased both enabled. Some other has had a positive effect on quality characteristics. "Application of boron to trees during the period of flowering (0.2 ppm+0.2 ppm)" is recommended.

Key Words: '0900 Ziraat' sweet cherry cultivar, boron, yield, fruit quality

'0900 Ziraat' Kiraz Çeşidinde Bor Uygulamasının Verim ve Meyve Kalitesine Etkisi

Özet

Araştırma 2016 ve 2017 yıllarında yürütüldü**.** '0900 Ziraat' kiraz çeşidine, 5 bor uygulaması yapıldı. Kontrol ile birlikte, bir uygulama sadece topraktan, diğer 3 uygulama, farklı doz ve zamanlarda ağaçlara yapıldı. Çiçeklenme döneminde ağaçlara uygulanan Bor, verimde artışa neden oldu. En iri meyveler, topraktan bor uygulamasında elde edildi (11.58 g). Çatlama oranına, bor uygulamalarının hepsi olumlu etki yaptı. En iyi sonuç, aynı ağaçlara çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonunda bor uygulamasından elde edildi (0.2 ppm+0.2 ppm). Çatlama oranında yaklaşık %30 'luk bir azalma sağladı. En yüksek SÇKM değeri, çiçeklenme başlangıcındaki uygulamadan elde edildi (%17.50). En yüksek meyve eti sertliği ikinci yıl, çiçeklenme sonu bor uygulamasından elde edildi (0.80 newton). Bor uygulamaları kolay ve düşük maliyetlidir. Bu araştırma sonucuna göre bor uygulamaları en önemli fizyolojik bozukluk olan çatlama oranını düşürmüş ve verim artışı sağlamıştır. Diğer bazı kalite özelliklerine de olumlu etkisi olmuştur. Sonuç olarak, "çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonunda, aynı ağaçlara 2 kez yapılan bor uygulaması (0.2 ppm+0.2 ppm)" önerilir.

Anahtar Kelimeler: '0900 Ziraat' kiraz çeşidi, bor, verim, meyve kalitesi

Giriş

Kiraz (*Prunus avium*), Giresun, Güney Kafkasya, Hazar Denizi ve Kuzeydoğu Anadolu'da doğal olarak bulunan meyve türüdür. Türkiye kiraz üretiminde dünyada yaklaşık 450 bin tonluk üretimi ile birinci sırada yer alır. Bunu sırası ile ABD, İran, İtalya takip eder. İhracatta ise Türkiye üçüncü sırada yer alır. Türkiye'de kiraz üretimi her yıl artmaktadır. Kiraz ihracatı yapan ülkeler arasında ABD ilk sırada yer alırken, bu ülkeyi sırasıyla Şili, Türkiye, İspanya ve İtalya izler (Anonim, 2015). İhraç çeşidimiz olan '0900 Ziraat' dünyanın en önemli kiraz çeşitleri arasında sayılır. Türkiye'de de en fazla üretimi

yapılan çeşitlerin başında yer alır (Kaşka, 2001). Ancak gerek iklim koşulları gerekse 0900 Ziraat çeşidinin bazı biyolojik özelliklerinden kaynaklanan verim düzensizlikleri (Sarısu ve Aşkın, 2014), çeşidin verimlilik yönüyle ıslah edilmesi gerekliliğini gündeme getirmiştir.

Bitkiler için mutlak gerekli olan bor elementi, meyve ağaçlarında meyve tutumu, çiçek tomurcuğu oluşumu, polen üretimi, polen tüpü gelişimi, yeni hücrelerin gelişmesi, optimum tozlanma, şekerlerin nişastaların, azotun ve fosforun taşınması; aminoasitlerin ve proteinlerin sentezi, karbonhidrat metabolizmasının düzenlenmesi gibi birçok büyüme süreçleri için bitkilerde önemli rol oynar.

Bor'un insanlar ve hayvanlar için gerekli bir element olduğu bilinmektedir. Bor insanlarda, embriyogenez, kemik gelişimi, bağışıklık sistemi gibi birçok yaşamsal olayda önemli rol oynar. Aynı zamanda bor bileşiklerinin bakteriostatik, bakterisidal, fungustatik, fungusidal ve antiviral etkilerinin olduğu da belirtilmektedir (Sağlam ve ark.,2013; Kocabaş, 2009; Balcı ve Çağlar, 2006).

Kiraz ağaçlarında verim ve kalite artışı için çiçek oluşumu ve meyve tutumu döneminde yeterli bor gübrelemesi önemlidir. Bitkilerde yeterli ve gerekli bor miktarı ile zararlı olacak toksik seviye arasındaki farkın çok az olması nedeni ile mikro besin elementleri arasında bor gübrelemesinin özel bir önemi vardır. *Bor elementinin ksilem-floem iletim borularında taşınması, toprak ve yapraktan da bor uygulamalarının olabileceği sonucunu doğurmuştur.* Bor gübresinin uygulama dönemi ve birlikte uygulanacak elementlerin doğru seçimi gübrelemenin başarısı açısından önemlidir. Bor eksikliği kirazlarda nadiren görülür (Peryea, 1994; Shear ve Faust, 1980).

Meyve ağaçlarında yapılan gübreleme çalışmaları sınırlı düzeydedir. Bor uygulamaları ise, çok değişik amaçlar için yapılmaktadır. Bor'un, özellikle meyve tutumu etkinliğinin artırılması amaçlı uygulamalarda, bor gübresi doğrudan çiçek tomurcuklarına yada çiçeklere yapılmalıdır. Bor eksikliği bazen sürgünlerde ya da sürgün uçlarında ölümlere; yapraklarda şekil bozukluklarına (kıvrılma) da neden olabilir. Yine tomurcukların açılması gecikebilir.

Bor eksikliğinde meyvelerde ise çatlamalar artabilir, meyve kabuk rengi ve et rengi kahverengi renk alır, meyvelerde şekil bozuklukları ile çekirdek etrafında mantarımsa oluşumlar görülebilir (Tosun ve Koyuncu, 2007).

Son yıllarda özellikle bu çeşitte ortaya çıkan verim düşüşü yaşanması ve bazı kalite bozukluklarının (Çatlama gibi) giderilebilmesi amacıyla bu çalışmada; 0900 çeşidi kiraz ağaçlarına, topraktan ve farklı dönemlerde farklı dozlarda yapraktan bor gübresi uygulanarak verim ve meyve kalitesine etkileri incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyali, Tokat ili merkez ilçesi Kocacık köyünde yetiştirilen '0900 Ziraat' kiraz çeşidi oluşturmuştur. Çeşit mahlep anacına aşılı ve 10 yaşındadır. Tozlayıcı olarak, 1/9 oranında Lambert çeşidi dikilmiştir. Bahçe 803-806 m arası rakıma sahip, 4.5 x 4.5 m aralık mesafe ile kurulmuştur.

Araştırma, 2016 ve 2017 yıllarında yürütülmüştür. Deneme öncesi 2016 yılında toprak analizi yapıldı. Toprakta K(potasyum) ve Fosfor belirlenen sınırların üzerinde olduğundan, rutin gübrelemede yalnızca N uygulaması 2016 yılından itibaren (tüm uygulamalarda) uygulandı ve 2017 yılında aynı gübreleme programı tekrar edildi. Uygulamada, N kaynağı olarak üre (%46); 60 kg/ha olarak dikkate alındı. Bor uygulamaları aşağıda belirtildiği şekilde 5 uygulama şeklinde yapıldı.

Kontrol (sadece ağaçlara su püskürtülerek) ile birlikte, bir uygulama sadece topraktan, diğer 3 uygulama farklı doz ve zamanlarda ağaçlara yapıldı.

Doz ve zamanların belirlenmesinde, bu konuda yapılan araştırmalar yanında, toprak analzi sonucuna göre kendi gübreleme programımız da dikkate alındı (Wöjcik and Morgas, 2013; Wöjcik and Wöjcik, 2006; Wöjcik, 2006).

Bor Uygulamaları

1. Kontrol **(**Ağaçlara, sadece su püskürtüldü)

2. Topraktan Bor Uygulaması: Tomurcuklar'ın patlama safhasında, ağaç taç izdüşümüne 200 litre suda, 2 kg/ha olarak uygulandı. Uygulama sonrası toprağa iyice karıştırıldı ve sulandı.

3. Çiçeklenme döneminde, ağaçlara bor uygulamaları: Aynı ağaçlara; çiçeklenme başlangıcında (%5-10 açması) 0.2 kg/ha,100 litre suda hazırlanarak ve çiçeklenme sonunda (%85-95 açması), 0.2 kg/ha,100 litre suda hazırlanarak, pülverize olarak ağaçlara uygulandı (İki defa**).**

4. Çiçeklenme başlangıcında, ağaçlara bor uygulaması: Farklı ağaçlara, yalnızca çiçeklenme başlangıcında (%5-10 açması), bir seferde 0.4 kg/ha,100 litre suda hazırlanarak, pülverize olarak ağaçlara uygulandı.

5. Çiçeklenme sonunda ağaçlara bor uygulaması: Farklı ağaçlara, yalnızca çiçeklenme sonunda (%85-95 açması), bir seferde 0.4 kg/ha, 100 litre suda hazırlanarak pülverize olarak ağaçlara uygulandı**.**

Araştırmada yapılan gözlem ve analizler aşağıda verilmiştir **(**Cemeroğlu, 1992; Gerçekcioğlu, ve Temiz,1997; Wöjcik and Morgas, 2013).

Fenolojik Gözlemler

Tomurcukların kabarma tarihi, çiçeklenme başlangıcı (%5-10 açtığı dönem) ve tam çiçeklenme zamanı (%55-60 açtığı dönem), çiçeklenme sonu (%85-95 açması); hasat tarihi (meyvelerin ilk hasat tarihi dikkate alındı. Meyveler orijinal rengine ulaştığında, koyu kırmızı olduğunda yapıldı.

Meyve Pomolojik Özellikleri

Meyve boyutları [yanak (en), karın ve boy-mm olarak, kumpasla ölçülecek], meyve ağırlığı (g), meyve çekirdek ağırlığı (g), meyve ağırlığı/çekirdek ağırlığı oranı (%), meyve şekil indeksi (boy/en), Meyve sap uzunluğu (cm) ve kalınlığı (mm).

Meyve çatlama oranı (%); meyve çatlama indeks testine göre yapıldı.

Çatlama indeks testi

Çi (%) = (5a + 3b + c). 100 / 250

Çatlamış meyve sayısı : a (2 saat sonunda), b (4 saat sonunda), c (6 saat sonunda)

Çarpım faktörleri: 5(2 saat sonunda), 3 (4 saat sonunda), 1 (6 saat sonunda) 250 : Toplam meyve (değişebilir sayı)

Hasat edilen meyve oranı (%): Uygulama yapılan ağaçlarda, başlangıçta çiçek açım öncesi etiketlenen dallarda belli sayıda çiçekler sayılarak kaydedildi. Hasat döneminde, bu dallarda açan çiçeklerin hasada gelen meyveleri sayılarak, başlangıçtaki çiçek sayısına oranlanarak bulundu.

Verim (ağaç/kg): Uygulama yapılan tüm ağaçlarda meyveler tartılarak belirlendi.

Meyve Kimyasal Özellikleri

Meyve suyunda suda çözünebilir kuru madde (SÇKM-%), sitrik asit cinsinden toplam asitlik (TA-%), pH ve Meyve eti sertliği ölçümü: Dinamometre (PCE-FM 200 Force Gauge) montajlı, test standında (Wheel Manuel Test Stand, Model:SL J-B, S/N: 4K15C01961, Capacity: 500 N, Stroke:150 mm, PCE Instruments); kalibresi tarafımızca yapılan 1.54 mm delici başlık kullanılarak newton olarak ölçüldü.

Deneme; tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 2 ağaç olacak şekilde yürütüldü. Deneme sonuçları, LSD ye göre değerlendirildi ve Duncan testine göre gruplandırıldı (Düzgüneş ve ark.,1987).

Bulgular

Yıl ve uygulamalara bağlı olarak ortaya çıkan değişimler aşağıdaki çizelgelerde verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırma yapılan bahçe toprağının özellikleri
Table 1. Properties of garden soil when the experiment was conducted

Toprak özellikleri/ *Characteristics of soil*	Birim/ *Units*	Yöntemler/ *Methods*	Analiz sonucu/ *Analysis result*	Değerlendirme / *Evaluation*
Bünye/*Structure*	%	Saturasyon	**60.50**	Killi-tınlı/*Clay-loam*
pH	-	Potansiyometrik	**7.88**	Hafif alkali /*slightly alkaline*
EC	mS/cm	Kondüktometrik	**0.0039**	Tuzsuz /*salt-free*
Kireç	%	Kalsimetrik	**6.14**	Orta kireçli /*medium lime*
Organik madde/ *Organic matter*	%	Walkley-Black Titrimetrik	**3.77**	İyi /*good*
Toplam azot/ *Total nitrogen*	%	Teorik	--	---
Fosfor(P)	Kg/dekar	Olsen-Spektrofotometrik	**23.58**	Çok yüksek /*very high*
Potasyum(K)	Kg/dekar	AA-ICP	**215.10**	Yüksek /*high*
Kalsiyum(Ca)	ppm	AA-ICP	**702.80**	Yeterli /*sufficient*
Magnezyum(Mg)	ppm	AA-ICP	**78.20**	Az /*little*
Demir(Fe)	ppm	DTPA-ICP	**0.002**	Az /*little*
Mangan(Mn)	ppm	DTPA	**11.88**	Fazla /*high*
Çinko(Zn)	ppm	DTPA	**1.02**	Yeterli /*sufficient*
Bakır(Cu)	ppm	DTPA	**8.39**	Fazla /*high*
Bor (B)	ppm	Karmin Yöntemi	**---(YOK)**	Don't BORON

Çizelge 2. Kiraz'da (0900 Ziraat çeşidi) bor uygulamasının verim ve hasat edilen meyve oranına etkisi
Table 2. The effects of boron application on yield and the rate of the harvested fruit in sweet cherry (cv. 0900 Ziraat)

Uygulamalar/ *Applications*	**Verim(kg/ağaç)** *Yield*		**Ort.** *Average*	**Hasat edilen meyve oranı (%)** *The rate of the harvested fruit*
	2016 yılı	**2017 yılı**		**2017 yılı**
Kontrol/*Control*	12.60	28.33	20.46 a	3.47
Topraktan BOR uygulaması (2 kg/ha)/ *Application of boron from the soil*	3.79	20.54	12.16 b	3.14
Çiçeklenme Başlangıcı ve Çiçeklenme Sonunda BOR uygulaması (0.2 ppm+0.2 ppm)/ *Application of boron to trees during the period of flowering*	2.41	29.70	16.05 ab	3.14
Çiçeklenme başlangıcı BOR uygulaması (0,4 ppm)/ *Application of boron to trees at the beginning of flowering*	3.98	25.31	14.64 ab	4.63
Çiçeklenme sonu BOR uygulaması (0,4 ppm)/ *Application of boron to trees at the end of flowering*	8.21	24.24	16.22 ab	4.46
Ortalama /*Average*	6.19 b	25.62 a		Yıl: ÖD Uyg: ÖD*: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir
Yıl (LSD:4.695)** Uyg(LSD: 7.424)* Yıl x Uyg: ÖD *: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir				

Çizelge 3. Kiraz'da (0900 Ziraat çeşidi) bor uygulamasının meyve ağırlığı, meyve çapı ve çatlama oranına etkisi

Table 3. The effects of boron application on fruit weight and fruit diameter in sweet cherry (cv. 0900 Ziraat)

Uygulamalar	**Meyve ağırlığı (g)** *fruit weight*			**Meyve yanak (Çap-mm)** *fruit diameter*		
	2016 yılı	**2017 yılı**	**Ort.**	**2016 yılı**	**2017 yılı**	**Ort.**
Kontrol / *Control*	11.91	10.47	11.20 ab	29.38	28.83	29.10
Topraktan BOR uygulaması (2 kg/ha) / *Application of boron from the soil*	11.72	11.44	11.58 a	29.43	28.80	29.11
Çiçeklenme Başlangıcı ve Çiçeklenme Sonunda BOR uygulaması (0.2 ppm+0.2 ppm) / *Application of boron to trees during the period of flowering*	11.57	10.38	10.98 ab	29.74	28.73	29.15
Çiçeklenme başlangıcı BOR uygulaması (0,4 ppm) / *Application of boron to trees at the beginning of flowering*	11.33	10.13	10.73 b	28.96	28.56	28.33
Çiçeklenme sonu BOR uygulaması (0,4 ppm) / *Application of boron to trees at the end of flowering*	11.41	11.19	11.30 ab	28.97	27.70	28.85
Ortalama /*Average*	11.58 a	10.72 b		29.29 a	28.52 b	
	Yıl(LSD:0.709)** Uyg(LSD:0.817)* Yıl x Uyg:ÖD *: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir			Yıl (LSD:0.608)** Uyg:ÖD Yıl x Uyg: ÖD *: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir		

Çizelge 4. Kiraz'da (0900 Ziraat çeşidi) bor uygulamasının meyve ağırlığı, meyve çapı ve çatlama oranına etkisi

Table 4. The effects of boron application on cracking ratio in sweet cherry (cv. 0900 Ziraat)

Uygulamalar *Applications*	**Meyve çatlama oranı (%)** / cracking ratio		
	2016 yılı	**2017 yılı**	**Ortalama** / *average*
Kontrol / *Control*	36.33	37.00	36.66 a
Topraktan BOR uygulaması (2 kg/ha) *Application of boron from the soil*	28.33	24.00	26.17 ab
Çiçeklenme Başlangıcı ve Çiçeklenme Sonunda BOR uygulaması (0.2 ppm+0.2 ppm) *Application of boron to trees during the period of flowering*	30.00	34.00	32.00 ab
Çiçeklenme başlangıcı BOR uygulaması (0,4 ppm) *Application of boron to trees at the beginning of flowering*	32.66	18.00	25.33 b
Çiçeklenme sonu BOR uygulaması (0,4 ppm) *Application of boron to trees at the end of flowering*	26.66	26.66	26.66 ab
Ortalama /*Average*	30.79	27.93	
	Yıl : ÖD Uyg (LSD:11.298)* Yıl x Uyg: ÖD *: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir		

Çizelge 5. Kiraz'da (0900 Ziraat çeşidi) bor uygulamasının çekirdek ağırlığı ve çekirdek ağırlığı/meyve ağırlığı oranına etkisi

Table 5. The effects of boron application on seed weight and seed weight/fruit weight ratio in sweet cherry (cv. 0900 Ziraat)

Uygulamalar *Applications*	**Çekirdek ağırlığı(g)**			**Çek.ağır./ Mey. Ağ x 100**		
	2016 yılı	**2017 yılı**	**Ort.**	**2016 yılı**	**2017 yılı**	**Ort.**
Kontrol / *Control*	0.454	0.435	0.444	3.80	4.38	4.09 a
Topraktan BOR uygulaması (2 kg/ha) *Application of boron from the soil*	0.438	0.435	0.436	3.74	3.78	3.76 b
Çiçeklenme Başlangıcı ve Çiçeklenme Sonunda BOR uygulaması (0.2 ppm+0.2 ppm) *Application of boron to trees during the period of flowering*	0.425	0.422	0.423	3.63	4.07	3.85 ab
Çiçeklenme başlangıcı BOR uygulaması (0,4 ppm) *Application of boron to trees at the beginning of flowering*	0.420	0.426	0.423	3.67	4.14	3.90 ab
Çiçeklenme sonu BOR uygulaması (0,4 ppm) *Application of boron to trees at the end of flowering*	0.468	0.420	0.444	4.08	3.71	3.83 ab
Ortalama /*Average*	0.441	0.427		3.78 b	4.01 a	
	Yıl : ÖD Uyg: ÖD Yıl x Uyg: ÖD *: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir			Yıl(LSD:0.172)* Uyg:ÖD Yıl x Uyg * *: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir		

Çizelge 6. Kiraz'da (0900 Ziraat çeşidi) bor uygulamasının meyvenin SÇKM ve meyve eti sertliğine etkisi

Table 6. The effects of boron application on total soluble solid and flesh firmness in sweet cherry (cv. 0900 Ziraat)

Uygulamalar *Applications*	**SÇKM(%)** *total soluble solid*			**Meyve eti sertliği (Newton)** *flesh firmness*		
	2016 yılı	**2017 yılı**	**Ort.**	**2016 yılı**	**2017 yılı**	**Ort.**
Kontrol / *Control*	17.66	15.50	16.58 ab	0.58	0.61	0.59 ab
Topraktan BOR uygulaması (2 kg/ha) *Application of boron from the soil*	17.80	16.43	17.11 a	0.48	0.65	0.56 b
Çiçeklenme Başlangıcı ve Çiçeklenme Sonunda BOR uygulaması (0.2 ppm+0.2 ppm) *Application of boron to trees during the period of flowering*	16.43	15.66	16.04 b	0.51	0.69	0.60 ab
Çiçeklenme başlangıcı BOR uygulaması (0,4 ppm) *Application of boron to trees at the beginning of flowering*	17.40	17.60	17.50 a	0.48	0.64	0.56 b
Çiçeklenme sonu BOR uygulaması (0,4 ppm) *Application of boron to trees at the end of flowering*	17.56	16.63	17.09 a	0.51	0.80	0.65 a
Ortalama /*Average*	17.37 a	16.36 b		0.51 b	0.67 a	
	Yıl (LSD:0.845)** Uyg(LSD:0.75)* Yıl x Uyg: ÖD *: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir			Yıl (LSD:0.072)** Uyg(LSD:0.083)* Yıl x Uyg: ÖD *: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir		

Çizelge 7. Kiraz'da (0900 Ziraat çeşidi) bor uygulamasının meyvenin pH ve asitliğine
Table 7. The effects of boron application on pH and total acidity in sweet cherry (cv. 0900 Ziraat)

Uygulamalar *Applications*	**pH**			**Asitlik(%)** *total acidity*		
	2016 yılı	**2017 yılı**	**Ort.**	**2016 yılı**	**2017 yılı**	**Ort.**
Kontrol / *Control*	4.15	4.16	4.16	0.64	0.55	0.60
Topraktan BOR uygulaması (2 kg/ha) *Application of boron from the soil*	4.11	4.22	4.16	0.69	0.56	0.63
Çiçeklenme Başlangıcı ve Çiçeklenme Sonunda BOR uygulaması (0.2 ppm+0.2 ppm) *Application of boron to trees during the period of flowering*	4.10	4.18	4.14	0.68	0.58	0.63
Çiçeklenme başlangıcı BOR uygulaması (0,4 ppm) *Application of boron to trees at the beginning of flowering*	4.07	4.16	4.12	0.65	0.57	0.61
Çiçeklenme sonu BOR uygulaması (0,4 ppm) *Application of boron to trees at the end of flowering*	4.17	4.19	4.18	0.65	0.61	0.63
Ortalama /*Average*	4.12	4.18		0.66	0.57	
	Yıl:ÖD Uyg:ÖD Yılx Uyg:ÖD *: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir			Yıl(LSD:0.025)** Uyg: ÖD Yıl x Uyg: ÖD *: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir		

Çizelge 8. Kiraz'da (0900 Ziraat çeşidi) bor uygulamasının meyve sap özelliklerine etkisi
Table 8. The effects of boron application on fruit stalk characteristics in sweet cherry (cv. 0900 Ziraat)

Uygulamalar /**Applications**	Meyve sap ağırlığı(g) **fruit stalk weight**		Meyve sap uzunluğu(mm) **fruit stalk lenght**		Meyve sap kalınlığı(mm) **fruit stalk thickness**	
	2016 yılı	2017 yılı	2016 yılı	2017 yılı	2016 yılı	2017 yılı
Kontrol / *Control*	0.109± 3.61	0.125± 0.03	4.736± 0.15	4.933± 0.32	1.166± 0.08	0.966± 0.06
Topraktan BOR uygulaması (2 kg/ha) *Application of boron from the soil*	0.401± 0.51	0.106± 5.13	5.233± 0.32	4.900± 0.17	1.156± 0.10	1.000± 0.14
Çiçeklenme Başlangıcı ve Çiçeklenme Sonunda BOR uygulaması (0.2 ppm+0.2 ppm) *Application of boron to trees during the period of flowering*	0.106± 5.57	0.097± 8.08	5.233± 0.32	4.700± 0.20	1.130± 0.07	0.930± 0.06
Çiçeklenme başlangıcı BOR uygulaması (0,4 ppm) *Application of boron to trees at the beginning of flowering*	0.394± 0.50	0.108± 0.01	4.866± 0.31	4.666± 0.12	1.200± 0.02	0.966± 0.06
Çiçeklenme sonu BOR uygulaması (0,4 ppm) *Application of boron to trees at the end of flowering*	0.679± 0.50	0.109± 0.02	5.266± 0.47	4.966± 0.29	1.180± 0.02	0.933± 0.06

Tartışma ve Sonuç

Fındık, badem, zeytin, elma vb. gibi birçok meyve türünde yapılan Bor uygulamalarında özellikle meyve tutumunun arttırıldığı belirtilse de (Erdoğan ve Aygün, 2009; Gündeşli ve Nikpeyma, 2016; Erdal ve Türkan, 2016; Kocabaş, 2009) yaptığımız bu araştırma sonucunda farklı bulgular elde edilmiştir.

Beklentimiz olan meyve tutumunun arttırılması sonuçta verim artışı bulguları yıllara göre farklı bulundu. Birinci yıl ortaya çıkan soğuk zararı nedeniyle ikinci yıl verimi oldukça fazla bulundu. Ancak ikinci yıl interaksiyon karşılaştırılmasında; "Çiçeklenme başlangıcı + çiçeklenme sonunda" bor uygulamasının (0.2 ppm+0.2 ppm) verim artışında etkili olduğu görüldü.

Meyve irilik artışında birinci yıl önemli bulundu. Birinci yıl verimin az olması, iriliğin ana nedenidir. Ancak, ikinci yıl interaksiyonunda, Topraktan Bor uygulaması (2 kg/ha)' da önemli etki yapmıştır. Diğer önemli bir kalite kriteri olan çatlama oranına, Bor uygulamalarının hepsi olumlu etki yaptı ve bu oranı düşürdü. En iyi sonuç, aynı ağaçlara 2 seferde Çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonunda bor uygulaması (0.2 ppm+0.2 ppm)'ndan elde edildi ve yaklaşık %30 'luk bir azalma sağladı.

SÇKM birinci yıl daha fazla bulundu. Birinci yıl hem iri meyve hem de SÇKM'nin fazla olması Bor uygulamalarından kaynaklanmış olabilir. Çünkü bütün Bor uygulamaları, kontrole göre bu değeri arttırmıştır. Meyve eti sertliği de ikinci yıl daha fazla olurken, çiçeklenme sonu bor uygulaması (0,4 ppm)'ndan en iyi (en sert meyve) sonuç alınmıştır.

Kiraz yetiştiriciliğinde özellikle yağışların ve ortaya çıkabilecek düşük sıcaklıkların etkisinin çok önemli olduğu bir kez daha görülmüştür.

Her iki olumsuz iklim koşulları özellikle tozlanma döneminde; tozlanma da etkin rol oynayan arıların çıkışını da olumsuz etkilediğinden, meyve tutumu da olumsuz etkilenmektedir. Diğer yandan en büyük fizyolojik zarar olan meyve çatlaması da doğrudan yağışlarla ile ilgilidir.

İleriye dönük yapılacak çalışmalarda; tozlayıcı çeşit seçimi, bahçede arı bulundurulması ve kontrollü tozlama çalışmaları gibi yukarıda belirtilen sorunlara çözüm olabilecek çalışmalar öncelikli olmalıdır.

Bununla birlikte, bu araştırma sonucuna göre; maliyeti fazla ve uygulaması zor olmayan Bor uygulamaları, kiraz yetiştiriciliğinde en önemli fizyolojik bozukluk olan çatlama oranını düşürmüş ve verim artışı sağlamıştır. Bu özellikler ile diğer bazı kalite özelliklerine de olumlu etkisi olmuştur. Bu çalışma sonucuna göre; uygulamalardan "çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonunda, aynı ağaçlara 2 kez yapılan Bor uygulaması (0.2 ppm+0.2 ppm)" önerilir.

Kaynaklar

Anonim, 2015. Ankara-12.07.2015 TZOB.

Balcı, S. ve Çağlar, S. 2006. Meyve Yetiştiriciliğinde Bor Uygulaması. http://www.maden.org.tr/ resimler/ ekler/ bcf8dd060e5ea0b_ek.pdf (Birinci Uluslararası Bor Sempozyumu. 3-4 Ekim 2002, Kütahya. Bildiriler Kitabı:189-192).

Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları. BİLTAV Üniversite Kitapları Serisi. No: 02-2. 381 s.

Düzgünes, O., Kesici, T., Kavuncu, O. Ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 1021, Ders Kitabı:295, Ankara.

Erdoğan, V. ve Aygün, A. 2009. Effect of Foliar Boron Application on Fruit Set in 'Tombul' hazelnut. Acta Horticulturae, 331-336, October, 2009.

Eriş, A. ve Barut, E. 2000. Ilıman İklim Meyveleri-1. Uludağ Üni. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Böl. ISBN 975-6958-23-5. Uludağ Üni. Basımevi, Bursa.

Gerçekçioğlu, R., Temiz,A., 1997. Tokat Yöresinde Yetiştirilen Bazı Kiraz Çeşitlerinin Fenolojik Ve Pomolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. G.O.Ü Ziraat Fakültesi Dergisi. ISSN: 1300-2910, Cilt.14, Sayı:1, 1-16, Tokat.

Kocabaş, I. 2009. Elma Yetiştiriciliğinde Bor Uygulamasının Önemi. TABAD. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi. 2(1):127-130, 2009.

Peryea, F.J. 1994. Boron Nutrition in Deciduous Tree Fruit. In Tree Fruit Nutrition, eds. A.B.Peterson and R.G. Stevens, 95-99.Yakima, WA:Good Fruit Grower.

Sağlam, M., Köseoğlu, S. ve Enhoş, Ş.2013. Periodontolojide Bor. Sağlık Bilimleri Dergisi.22(1):70-75.

Shear, C.B. and M. Faust.1980. Nutritional Ranges in Deciduous Tree Fruit and Nuts. Horticultural Review 2:142-163.

Tosun, F. ve Koyuncu, F. 2007. Kirazlarda Çiçek Tozu Çimlenmesi ve Çiçek Tozu Çim Borusu Gelişimi Üzerine Bazı Kimyasal Uygulamaların Etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, 20(2):219-224, Antalya.

Wöjcik, P. and Morgas, H. 2013. Response of 'Borlat' Sweet Cherry Trees to Postharvest of Nitrogen, Boron and Zinc. Journal of Plant Nutrition, 36:3, 503-514,

Wöjcik, P. and Wöjcik, M. 2006. Effect of Boron Fertilization on Sweet Cherry Tree Yield and Fruit Quality. Journal of Plant Nutrition, 29:10, 1755-1766,

Wöjcik, P. 2006. 'Schattenmorelle' Tart Cherry Response to Boron Fertilization. Journal of Plant Nutrition, 29:9, 1709-1718,

Effects of Soil Surface Covering on Soil Temperature and Soil Water Conservation under Different Irrigation Conditions in Greenhouse Cultivation

Sefer BOZKURT[1*], Ayşe PALABIYIK[1], Mehmet SEZER[1]

[1]Department of Biosystems Engineering, Faculty of Agriculture, Mustafa Kemal University, Hatay-TURKEY
*Corresponding author: sbozkurt33@gmail.com

Abstract

Today, various applications are being made to further improve vegetable growing and increase the share of production. One of these applications is the use of mulching and its use is becoming increasingly widespread. In this study, the effects of soil covering material on the hourly and daily changes of soil temperature in greenhouse melon cultivation and the effects of applications on soil moisture change have been tried to be discussed. In the experiment, three mulch materials (M_0: mulchless, M_g: grey mulch and M_s: black mulch) were tested under three irrigation water levels (I_{100}, I_{75} and I_{50}). It has been observed that the soil temperatures between different mulch materials and different levels of irrigation varies depending on the different applications especially in the case of mulch and mulch-free soils. It has been also determined that the soil moisture contents, which are equalized in all the parcels at the beginning of the experimental period, are different at the end of the experiment depending on the applications.

Key Words: Soil temperature, Mulch materials, Soil water

Sera Bitki Yetiştiriciliğinde Malçlamanın Farklı Sulama Koşullarında Toprak Sıcaklığı ve Toprak Suyu Korunumuna Etkisi

Özet

Günümüzde sebze yetiştiriciliğini daha da geliştirmek ve üretim payını artırmak için çeşitli uygulamalar yapılmaktadır. Bu uygulamalardan biri de kullanımı giderek yaygınlaşan malç uygulamalarıdır. Bu çalışmada, toprak örtü malzemesinin, sera kavunu yetiştiriciliğinde toprak sıcaklığının saatlik ve günlük değişimleri üzerindeki etkileri ve uygulamaların toprak nem değişimi üzerindeki etkileri tartışılmaya çalışılmıştır. Deneyde üç malç malzemesi (M_0: malçsız, M_g: gri malç ve M_s: siyah malç) üç sulama suyu seviyesinde (I_{100}, I_{75} ve I_{50}) test edilmiştir. Farklı malç malzemeleri ile farklı sulama seviyeleri arasındaki sıcaklık farklılıklarının, özellikle malçlı ve malçsız topraklarda farklı su uygulamalarına bağlı olarak değiştiği gözlenmiştir. Ayrıca deney periyodunun başlangıcında tüm parsellerde eşitlenen toprak nemi miktarının, uygulamalara bağlı olarak deney sonunda farklılaştığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toprak sıcaklığı, Malç materyalleri, Toprak suyu

Giriş

Günümüzde sebze yetiştiriciliğini daha da geliştirmek ve üretimdeki payını arttırmak için çeşitli uygulamalar yapılmaktadır. Bu uygulamalardan biri de malçlama olup kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Bu amaçla birçok araştırmacı malçlamanın verim, erkencilik, sıcaklık ve kalite üzerine etkisi gibi çeşitli yönlerini araştırmışlardır (Bonanno ve Lamont, 1987; Carter ve Johnson, 1988; Abak ve ark., 1991; Cevik ve ark., 1992; Pakyurek ve Kaska, 1992, Preece ve Read, 1993; Gebeoğlu, 1998).

Malçlama; bitki köklerini ve toprağı istenmeyen çevre faktörlerinden korumak, meyveyi temiz tutmak, erkenci ve toplam verimde artış sağlamak, kaliteyi arttırmak için toprak yüzeyinin organik veya inorganik materyaller ile örtülmesi işlemidir (Preece ve Read,1993; Splittstoesser, 1990). En kısa

tanımıyla malçlama; toprak yüzeyinin ışık geçirmeyen bir materyalle örtülmesidir.

Malç materyalleri organik ve inorganik olmak üzere iki grupta toplanmaktadır. Organik malç materyali olarak saman, testere talaşı, odun yongası, parçalanmış kabuk, yaprak, hayvansal gübre ve kompost çok sık olarak kullanılırken mısır kocanı, yerfıstığı kabuğu, pirinç kabuğu, seker kamışı artığı, ayçiçeği kabuğu, hatta kakao fasulyesi kabuğu gibi çeşitli endüstri ürünleri de kullanılmaktadır (Splittstoesser, 1990; Swiader ve ark., 1992; Preece ve Read, 1993). İnorganik malç materyali olarak da kâğıt, alüminyum, plastik (siyah, şeffaf, beyaz, gri, kırmızı, sarı, kahverengi, mavi renklerdeki plastikler) ve bunların çeşitli bileşenleri kullanılmaktadır. Ayrıca plastik köpük, asfalt ve petrol eriyikleri de malç materyalleri olarak kullanılmaktadır. Son zamanlarda da infrared yani kızıl ötesi ışınları geçiren plastik malçlar kullanılmaya başlanmıştır (Splittstoesser, 1990; Swiader ve ark., 1992; Preece ve Read, 1993).

Son zamanlarda tüm dünyada artmaya başlayan kuraklıklar, suyun daha etkili bir şekilde kullanılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de su, en fazla tarım sektöründe (%73) kullanılmaktadır (Anonim, 2015). En fazla su kayıplarının tarımda olması nedeniyle, en fazla su tasarrufu da sulamada yapılmalıdır. Sulamadan beklenen yararı sağlayabilmek için temel koşul, bitkinin ihtiyaç duyduğu miktardaki suyun yağışlarla karşılanamayan bölümünün toprakta bitkinin kök bölgesine gereken zamanda ve gereken miktarda verilmesidir (Biber ve Kara, 2006). Toprak neminin korunması ve bitki kök bölgesinde suyun daha uzun süre tutulmasını sağlayan uygulamalar sulamayı daha etkin kılmaktadır.

Malçlama ile topraktaki nem muhafaza edilebilmektedir. Malçlar topraktaki suyun buharlaşmasını %10-50 veya daha fazla azaltmaktadır (Splittstoesser, 1990; Swiader ve ark., 1992). Malç uygulanmamış toprakta buharlaşma ile nem kaybı %30 iken, saman malç ile bu oran %70 azalmaktadır (Anonim,1980). Bu su tasarrufları sayesinde malç sulama suyu ihtiyacını da azaltmaktadır. Yapılan bir çalışmada hıyar üretiminde siyah PE, şeffaf PE ve buğday sapının su tüketimine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda en az su tüketiminin 205 mm ile buğday sapında olduğu en fazla ise 244 mm ile kontrolde olduğu belirlenmiş, siyah PE'de 209 mm olan su tüketiminin saydam PE'de 223 mm olduğu belirlenmiştir (Çevik ve ark.,1992).

Bu araştırmada; sera kavun yetiştiriciliğindeki malç kullanımının toprak sıcaklık ve nem değişimlerine etkisi dolayısıyla su tasarrufuna etkileri araştırılmıştır. Bu konuda dünyada farklı bitkilerle ve uygulamalar ile yapılmış çalışmalar bulunmakla birlikte, bu tür çalışmaların her lokasyon ve bitki çeşidi için tekrarlanması gerektiğinden çalışma Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü araştırma ve uygulama serasında da yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, Şubat 2017 ve Mayıs 2017 tarihleri arasında, Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Sökmen Kampüsü Ziraat Fakültesi seralar bölgesinde kurulu olan Biyosistem Mühendisliği Bölümü'ne ait plastik serada yürütülmüştür. Araştırma serası denizden 134m yükseklikte, 36º19' kuzey ve 36º11' doğu enlem ve boylamlarındadır.

Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü yörede, yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Araştırma alanının uzun yıllar (1950–2015) bazı iklim verileri Çizelge 1'de sunulmuştur (Anonim, 2016). Araştırma süresince sera içi ve dışında benzer iklim verileri gözlenmiştir.

Deneme bitkisi olarak, Akdeniz bölgesi seralarında yaygın olarak üretilen ve erkenci bir çeşit olan C. melo var *cantalupensis Citrex* kavun kullanılmıştır.

Araştırmada, deneme alanı topraklarının kimi fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, seranın farkı yerlerinden ve farklı derinliklerinden (0-30 ve 30-60cm) toprak örnekleri alınmış ve fiziksel ve kimyasal analizler yoluyla toprağın özellikleri belirlenmiştir (Çizelge 2).

Parseller 8.0 m x 1.5 m boyutlarında 12 m^2 taban alanına sahiptir. Her parselde bitkiler 50 cm x 50 cm dar sıra ve 100 cm geniş sıra mesafelerde dikilmiştir.

Denemede siyah ve gri PE malç materyalleri kullanılmıştır. Siyah malç materyali 10µm kalınlığında ve çift tarafı da siyah olarak imal edilmiştir. Gri malç materyali ise 40µm

kalınlığında ve toprağa bakan tarafı siyah yüzeyde ise yansıtma sağlayabilmesi için gri renkte imal edilmiştir (Şekil 1).

Şekil 1. Siyah ve gri malç materyalleri
Figure 1. Black and gray mulch materials

Araştırma bölünmüş parseller deneme deseninde üç farklı malç (siyah, gri ve malçsız) ve üç sulama düzeyinde (I_{50}, I_{75}, I_{100}) üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Malç materyalleri ana faktör, sulama düzeyleri alt faktör olarak ele alınmıştır.

Alt faktör olan sulama düzeyi parselleri bitkinin en ideal gelişimi Class-A Pan Buharlaşma kabından oluşan buharlaşmanın tamamının (I_{100}) sulama suyu olarak verildiği durumda sağlayacağı varsayımı yapılarak, bu düzeyin %25 (I_{75}), %50 (I_{50}) azaltılmış sulama suyu miktarlarının uygulandığı konulardan oluşturulmuştur. Bu doğrultuda konular;

I_{50}: A sınıfı kaptan ölçülen buharlaşma miktarının %50'si kadar sulama suyu,

I_{75}: A sınıfı kaptan ölçülen buharlaşma miktarının %75'i kadar sulama suyu,

I_{100}: A sınıfı kaptan ölçülen buharlaşma miktarının %100'ü kadar sulama suyu uygulaması şeklinde oluşturulmuştur.

Sulama zamanının belirlenmesinde tansiyometrelerden yararlanılmıştır. Tüm deneme konularında sulamalara tam sulama (I_{100}) ana parsellerinde 30 cm derinliğindeki toprak tansiyonu 30cb düzeyine ulaştığında başlanmıştır.

Çizelge 1. Araştırma alanı uzun yıllık (1950 - 2015) kimi iklim değerleri
Table 1. Long –term (1950-2015) some climatic data of experimental area

	AYLAR											
Parametre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T_{ort} (°C)	8.2	9.9	13.2	17.2	21.2	24.8	27.2	27.8	25.6	20.7	14.2	9.6
T_{mak}(°C)	12.1	14.4	18.3	22.6	26.4	29.2	31.1	32.0	31.0	27.4	20.2	13.7
T_{min} (°C)	4.7	5.7	8.5	12.3	16.3	20.8	23.9	24.6	21.2	15.3	9.4	6.0
Yağış(mm)	184.7	170.4	146.9	111.2	81.5	22.8	7.7	4.8	39.2	74.5	103.5	181.7

Çizelge 2: Sera toprağının kimi fiziksel ve kimyasal özellikleri
Table 2. Some physical and chemical properties of greenhouse soil

Derinlik (cm)	TK (%Pw)	SN (%Pw)	As (gr cm^{-3})	Bünye	pH	ECe (µS cm^{-1})
0-30	49.6	18.77	1.58	Killi-Tın	7.87	1092
30-60	43.39	17.64	1.55	Killi-Tın	8.12	526

Sulama suyu miktarının hesaplanmasında ise aşağıdaki eşitliklerden yararlanılmıştır (Doorenbos ve Pruitt, 1984).

$$I = A \times Epan \times Sd \quad (1)$$

Eşitlikte;

I : Toplam sulama suyu miktarı, L

A : Parsel alanı, m^2

Epan : İki sulama arasında oluşan toplam buharlaşma miktarı (mm)

Sd : Sulama düzeyi

Bitki su tüketimi, aşağıda verilen su dengesi eşitliği ile belirlenmiştir (James, 1988).

$$ET = I+R+Cr\pm\Delta SW-Dp-Rf \quad (2)$$

Eşitlikte;

ET: Bitki su tüketimi, mm

I : Uygulanan sulama suyu miktarı, mm

R : Düşen yağış, mm

Cr : Kapiler yükseliş, mm

Dp : Derine sızma, mm

Rf : Yüzey akış, mm

ΔSW : Toprak profilindeki nem değişimi (mm $60cm^{-1}$) değerlerini göstermektedir.

Araştırma taban suyu sorunu olmayan sera koşullarında yürütüldüğü ve damla sulama yöntemiyle kontrollü sulama yapıldığı için yağış (R), yüzey akış (Rf) ve kapiler yükseliş (Cr) olmadığı kabul edilmiştir. Derine sızma (Dp) sulama öncesi toprak su içeriği ve uygulanan sulama suyu miktarı toplamının toprak su tutma kapasitesi ile karşılaştırılmasıyla belirlenmiştir. ΔSW ise sulamalar öncesi yapılacak gravimetrik toprak nem ölçümleriyle belirlenmiştir.

Toprak sıcaklık ölçümleri 15cm toprak derinliğine gömülen sıcaklık sensörleri yardımıyla yapılmıştır. Sıcaklık değerleri Onset-Hobo dijital veri kaydedici aracılığıyla kaydedilmiştir. Sıcaklık ortalamaları, iki sulama arası dönemde saatlik okumalardan, günlük ortalama toprak sıcaklıkları ise günün 07:00, 14:00 ve 21:00 saatleri değerleri kullanılarak aşağıdaki formülle belirlenmiştir.

$$T_{ort}= ((T_7+T_{14})+(2*T_{21}))/4 \qquad (3)$$

Ölçülen sıcaklık verileri MS Excell yazılımında derlenip ilgili grafikleri oluşturulmuştur.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Sera bölgesinde deneme süresince oluşan sera içi ve dışında gözlenen bazı iklim verileri Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 4'de verilen sera dışı kimi iklim verileri ile araştırma alanının 1950-2015 yılları arasındaki kimi iklim verileri karşılaştırıldığında oldukça benzer oldukları görülmektedir. Bu bulgu araştırmanın olağan bir yılda yapıldığını ve geneli temsil etme yeteneği olduğunu göstermektedir.

Sera içi ve sera dışı kimi iklim verileri karşılaştırıldığında ise seranın çift katlı polikarbon örtüsü nedeniyle sıcaklığı 12-14 °C arttırdığı görülmüştür. Oransal nem ise ortalama sıcaklığın aksine %20 civarında dış ortama göre daha düşük seyretmiştir.

Çizelge 3. Sera iç ve dışında gerçekleşen kimi iklim verileri
Table 3. Some climate data in and out of the greenhouse

Aylar	T_{mak} (°C)	T_{min} (°C)	T_{ort} (°C)	RH (%)
		Sera içi		
Şubat	-	-	-	-
Mart	29.5	6.0	25.9	47.9
Nisan	31.0	5.5	30.7	43.9
		Sera Dışı		
Şubat	15.13	2.4	9.0	51.8
Mart	18.8	8.7	13.2	70.1
Nisan	31.9	5.0	16.9	63.6

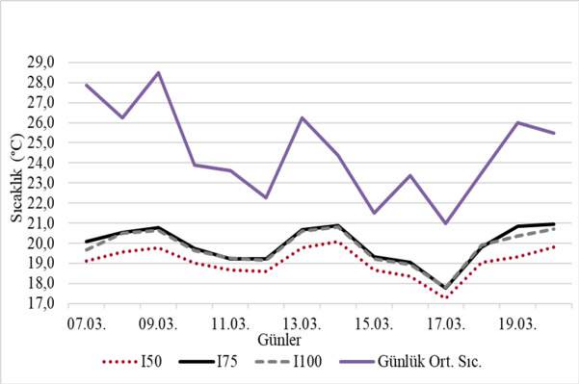
Toprak Sıcaklık Değişimi Bulguları

Deneme süresince her üç malç materyali altında toprak sıcaklıkları günlük ve saatlik olarak takip edilmiştir. Malçsız (M_0) parsellerinde farklı sulama düzeylerinde (I_{50}, I_{75}, I_{100}) toprak sıcaklıklarının günlük ortalama değişimleri Şekil 2'de gösterilmiştir. Şekil 2'den de görüldüğü üzere I_{100} sulama düzeyinin uygulandığı parsellerde ortalama toprak sıcaklığı I_{75} sulama düzeyinin uygulandığı toprak parsellerine göre 0.1°C düşük olduğu, I_{50} sulama düzeyi uygulanan toprak parsellerine göre ise 0.7°C yüksek olduğu görülmektedir.

Siyah malç (M_s) materyalli parsellerde farklı sulama düzeylerinde (I_{50}, I_{75}, I_{100}) toprak sıcaklıklarının günlük ortalama değişimleri Şekil 3'de gösterilmiştir. Şekil 3'den de görüldüğü üzere, I_{100} sulama düzeyinin uygulandığı parsellerde ortalama toprak sıcaklığı I_{75} sulama düzeyinin uygulandığı toprak parsellerine göre günlük ortalama toprak sıcaklığı değerleri eşit olup, I_{50} sulama düzeyi uygulanan toprak parsellerine göre ise 0.3°C yüksek olduğu görülmektedir.

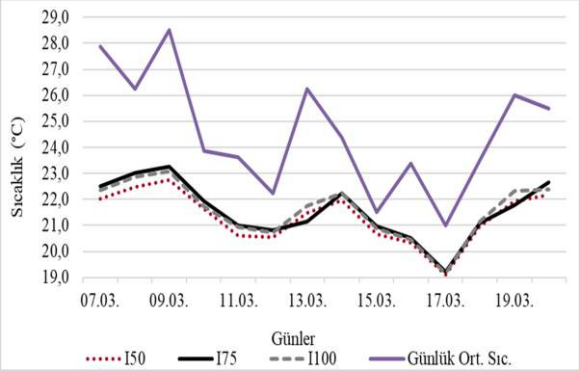
Gri malç (M_g) materyalli parsellerde farklı sulama düzeylerinde (I_{50}, I_{75}, I_{100}) toprak sıcaklıklarının günlük ortalama değişimleri Şekil 4'de gösterilmiştir. Şekil 4'den de görüldüğü üzere I_{100} sulama düzeyinin uygulandığı parsellerde ortalama toprak sıcaklığı I_{75} sulama düzeyinin uygulandığı toprak parsellerine göre ortalama 0.5°C, I_{50} sulama düzeyi uygulanan

toprak parsellerine göre ise 0.2°C yüksek olduğu görülmektedir. Diğer malç konularında olduğu gibi bu parsellerde de toprak sıcaklıkları sera içi hava sıcaklıklarından düşük ancak paralel bir değişim göstermiştir.



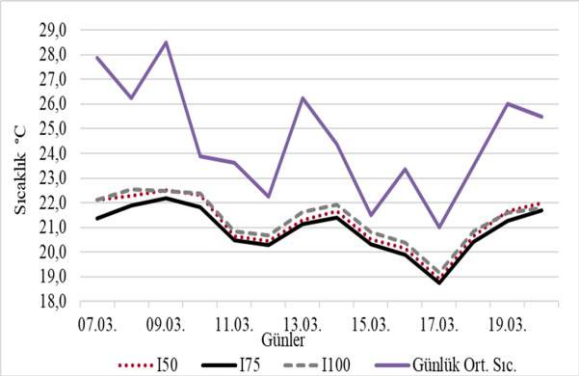
Şekil 2. Malçsız (M_0) Parsellerde Toprak Sıcaklık Değişimi

Figure 2. Soil Temperature Change in Mulchless (M_0) Parcels



Şekil 3. Siyah (M_s) Parsellerde Toprak Sıcaklık Değişimi

Figure 3. Soil Temperature Change in Black Mulch (M_s) Parcels



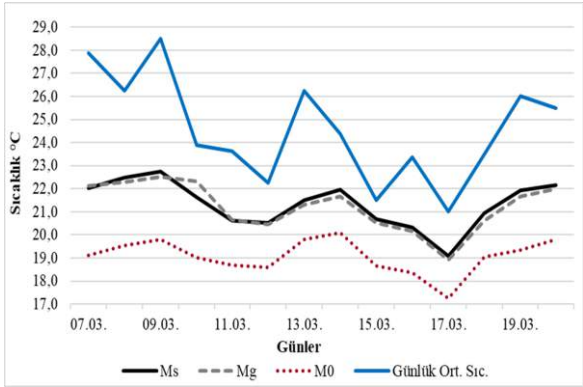
Şekil 4. Gri-malç (M_g) Parsellerde Toprak Sıcaklık Değişimi

Figure 4. Soil Temperature Change in Grey-mulch *(M_g) Parcels*

Her üç sulama düzeyi bir arada değerlendirildiğinde tam sulama parsellerinin günlük ortalama toprak sıcaklığı değerleri diğer sulama parsellerine göre daha yüksek çıkmıştır. En düşük sulama parsellerinde ise toprak sıcaklığı nispeten daha düşük seyretmiştir. Bu olayın tam sulama parsellerinde topraktaki mikroorganizma faaliyetlerinin ve kimyasal reaksiyonların eksik su uygulanan parsellere göre daha yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca suyun ısıyı depolayabilme yeteneği nedeni ile de daha fazla su uygulanan parsellerdeki var olan toprak suyunun ısıyı daha fazla depolayarak toprak sıcaklığının yükselmesine neden olduğu düşünülmektedir. Suyun bu özelliğinden faydalanılarak seralarda su şilteleri oluşturulmakta ve gündüz suda depolanan ısı enerjisi geceleri ortama salınarak seraların dondan korunması sağlanabilmektedir.

Malçsız (M_0), siyah (M_s) ve gri malç (M_g) materyalli parsellerde I_{50} sulama düzeyinde toprak sıcaklıklarının günlük ortalamaları Şekil 5'de gösterilmiştir.

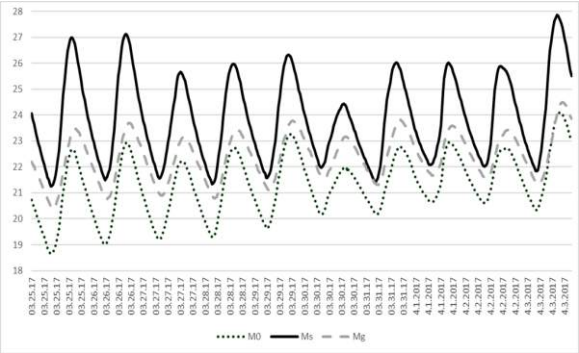
Şekilden de görüldüğü üzere siyah malç ve gümüş-gri malç materyallerinin uygulandığı parsellerde ortalama toprak sıcaklığı farkı 0.1ºC iken, siyah malç materyalli parsellerde ortalama toprak sıcaklığı malçsız toprak parsellerine oranla ortalama 2.2°C yüksek olduğu görülmektedir. Bu sıcaklık yükselişi siyah materyalin soğurma yeteneği yüksek olduğundan, gelen ısı ışınlarının büyük çoğunluğunu absorbe ederek ısı birikimini arttırdığı düşünülmektedir.



Şekil 5. Malçsız Siyah ve Gümüş-Gri Malçlı Topraklarda I_{50} Sulama Düzeyinde Günlük Toprak Sıcaklık Değişimi

Figure 5. Daily Soil Temperature Change at Mulch-Free Black and Gray Mulch Soils at I_{5O} Irrigation Level

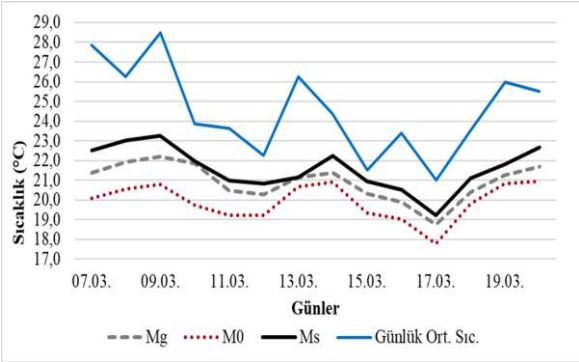
Malçsız (M_0), siyah (M_s) ve gri malç (M_g) materyalli parsellerde I_{50} sulama düzeyinde toprak sıcaklıklarının saatlik ortalama değişimleri Şekil 6'da gösterilmiştir. Literatürde siyah malç materyallerinin diğer açık renkli malç materyallerine veya malçsız topraklara kıyasla daha fazla toprak ısısı oluşturduğu yönünde çalışmalar (Küçükyumuk ve Ark. 2013) bulunmaktadır. Benzer sonuçlar kendi çalışmamızdaki malç materyalleri altında toprak sıcaklıkları saatlik değişimleri grafiği incelendiğinde de görülebilmektedir. Yine toprak sıcaklıklarının her ortamda hava sıcaklıklarına paralel seyir izlediği şekilden görülmektedir.



Şekil 6. Malçsız, Siyah ve Gri Malçlı Topraklarda I_{50} Sulama Düzeyinde Saatlik Toprak Sıcaklık Değişimi

Figure 6. Changes in Hourly Soil Temperature at I_{50} Irrigation Level in Mulchless, Black and Gray Mulch covered Soils

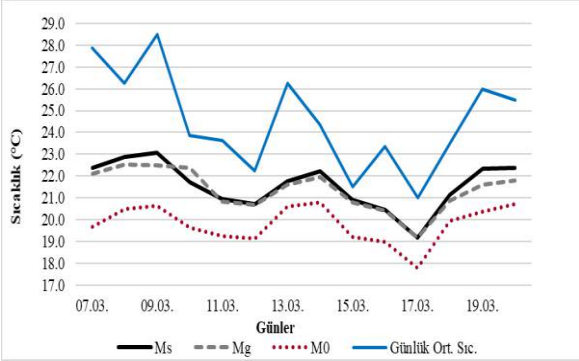
Malçsız, Siyah ve Gri Malçlı I_{75} sulama parsellerinde toprak sıcaklık değişimi incelendiğinde, siyah malç materyallerinin uygulandığı parsellerde gri malç materyalinin uygulandığı parsellere oranla günlük ortalama toprak sıcaklığının 0.7°C yüksek olduğu, malçsız parsellere oranla ise 1.7°C yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 7). Artan toprak suyu nedeniyle toprak suyu ısı depolama kapasitesi de arttığı için I_{50} sulama düzeyi ile karşılaştırıldığında I_{75} sulama düzeyinde her iki malç materyali arasındaki ısı farkı, gri ve siyah malç materyalleri arasındaki ısı tutma yeteneklerinin de farklı olması nedeniyle, daha belirgin hale gelmiştir.



Şekil 7. Malçsız Siyah ve Gri Malçlı Topraklarda I_{75} Sulama Düzeyinde Günlük Toprak Sıcaklık Değişimi

Figure 5. Daily Soil Temperature Change at Mulch-Free Black and Gray Mulch Soils at I_{75} Irrigation Level

Malçsız (M_0), siyah (M_s) ve gri malç (M_g) materyalli parsellerde I_{100} sulama düzeyinde toprak sıcaklıklarının günlük ortalama değişimleri Şekil 8'de gösterilmiştir. Şekil 8'den de görüldüğü üzere siyah malç materyalinin uygulandığı parsellerde ortalama toprak sıcaklığı gri malç materyaline oranla 0.2°C, siyah malçlı parsellere göre ortalama toprak sıcaklığı malç materyalinin uygulanmadığı toprak parsellerine oranla toprak sıcaklığı 1.8°C yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 8. Malçsız, Siyah ve Gri Malçlı Topraklarda I_{100} Sulama Düzeyinde Saatlik Toprak Sıcaklık Değişimi

Figure 8. Changes in Hourly Soil Temperature at I_{100} Irrigation Level in Mulchless, Black and Gray Mulch covered Soils

Sulama ve Toprak Nem Değişimi Bulguları

Deneme başlangıcında toprak nem içeriği belirlenmiş ve her sulama öncesi nem ölçümleri gravimetrik yöntemle yapılmıştır. Sulama uygulamaları yöntem bölümünde detayları

verildiği şekilde yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelge 4 incelendiğinde tüm malç parsellerine buharlaşma kabından oluşan buharlaşmaya göre sulama düzeylerine bağlı eşit su uygulanmıştır. Ancak, deneme başı ve sonu arasındaki toprak nem değişimleri bitki su tüketim hızlarına bağlı olarak farklı olmuştur. Denemede sulama düzeylerine göre 113, 170 ve 226mm sulama suyu uygulanmıştır. Deneme başı ve deneme sonu toprak nem içerikleri incelendiğinde tüm parsellerde başlangıca göre toprak neminde azalmalar olduğu belirlenmiştir. Buradan, verilen sulama sularının bitki su tüketimini karşılamadığı anlaşılmaktadır. En fazla toprak nem azalışı 32mm ile malçsız parsellerde en az sulama suyu uygulanan M_0I_{50} parsellerinde, en az toprak su azalışı ise 10mm ile Gri malçlı ve en fazla su uygulanan M_gI_{100} parsellerinde gerçekleşmiştir.

Bitki su tüketimleri incelendiğinde; en yüksek ET'nin 244mm ile M_0I_{100} konusunda, en düşük ET'nin ise 138mm ile M_gI_{50} konusunda gerçekleştiği belirlenmiştir. Sulama suyu ET ilişkilerine bakıldığında uygulanan sulama suyu miktarı arttıkça ET'ninde artış gösterdiği belirlenmiştir. Aynı sulama düzeyinde malç konuları karşılaştırıldığında; malçsız parsellerde serbest buharlaşma nedeniyle ET miktarlarının yüksek olduğu, malç uygulamalarında ise, toprak yüzeyinin malçla kaplı olması nedeniyle, ET miktarının düştüğü belirlenmiştir. Siyah malç materyali azda olsa ET miktarını gri malça göre artırmış olması, siyah materyalin ısı soğurma yeteneğine bağlı artan toprak sıcaklığı bitkinin daha fazla transpirasyon ihtiyacı hissettiğini göstermektedir. Benzer bitki su tüketim bulguları sera koşullarında aynı malç ortamlarında taze fasulyenin su verim ilişkilerini araştıran Önder ve Ark. (2006) tarafından da gösterilmiştir.

Çizelge 4. Parsellere uygulanan sulama suyu miktarları (I), toprak nem değişimi ($SWD_{0\text{-}60cm}$) ve Bitki su tüketimi (ET)

Table 4. The amounts of irrigation water (I), soil moisture exchange ($SWD_{0\text{-}60cm}$) and plant water consumption (ET)

Konular		I(mm)	SWD(mm)	ET(mm)
Mo	I_{50}	113	-32*	145
	I_{75}	170	-20	190
	I_{100}	226	-18	244
Mg	I_{50}	113	-25	138
	I_{75}	170	-17	187
	I_{100}	226	-10	236
Ms	I_{50}	113	-26	139
	I_{75}	170	-18	188
	I_{100}	226	-12	238

*Eksi (-) değerler toprakta başlangıca göre nemin azalışını göstermektedir.

Sonuçlar

Sera koşullarında farklı malç materyalleriyle kavuna uygulanan su miktarlarının günlük ve saatlik toprak sıcaklık değişimlerini ve buna bağlı olarak toprak nemi üzerine etkilerinin belirlenmesine yönelik yapılan bu çalışma sonucunda:

* Tüm parsellerde toprak sıcaklık değişimleri sera iç hava sıcaklığına paralel olarak değişim göstermiştir.

* Farklı malç materyalleri ve farklı sulama düzeyleri arasında toprak sıcaklıklarının uygulamalara bağlı değiştiği, özellikle malçlı ve malçsız topraklar arasında bu değişimin daha belirgin olarak ortaya çıktığı gözlenmiştir.

*Saatlik sıcaklık verileri incelendiğinde toprak sıcaklıklarının Malçsız toprak, Gri renkli malç ve Siyah renkli malç sıralamasında artış gösterdiği belirlenmiştir.

*Toprakta deneme dönemi başında tüm parsellerde eşitlenen toprak nem içeriklerinin, uygulamalara bağlı olarak, deneme sonunda farklılaştığı belirlenmiştir.

*Verilen sulama suyu miktarları ve toprak nem değişimine bağlı olarak hesaplanan deneme dönemi bitki su tüketim (ET) değerleri uygulamalar arasında farklı çıkmıştır.

Elde edilen veriler sonuncunda;

*Seralarda toprak sıcaklığının artırılması istenen durumlarda siyah malç kullanımı önerilebilir.

*Bitkinin sağlıklı gelişimi esas amaç olduğu düşünüldüğünde, özellikle malç kullanımı durumunda, serada oluşan Pan buharlaşma kabından olan buharlaşmanın tamamının sulama suyu olarak verilmesi gerektiği söylenebilir.

*Verilere dayanmayan görsel tespitlere göre malç materyalleri malçsız topraklara kıyasla yabancı ot kontrolünde çok büyük başarı sağlamıştır, bu nedenle özellikle hayvan gübresi kullanılan yıllarda, seralarda malç kullanımı yabancı ot kontrolü açısından şiddetle önerilmektedir.

*Meyve kalitesi açısından malçsız parsellerde toprağa değen meyvelerde leke ve çürümeler yaşanırken, malçlı parsellerde bu duruma hiç rastlanmamıştır. Bu açıdan da malç kullanımı önerilmektedir.

Teşekkür

Denemenin kurulması aşamasındaki yardımları için Busemin Güvençli ve Samed Günc' e teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

Abak, K., Pakyürek, A. Y., Sarı, N., Büyükalaca, S., 1991. Sera Kavun Yetiştiriciliğinde Malç ve Farklı Budama Yöntemlerinin Verim, Erkencilik ve Meyve İriliği Üzerine Etkileri, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, 6(4):39-50.

Anonim, 1980. Vegetables. The American Horticultural Society. Mount Vernon, Virginia-USA.p144.

Anonim, 2015. www.dsi.gov.tr/docs/sunumlar/ustgnmd-sunumu.pptx?sfvrsn=2 (Erişim: Eylül 2015).

Anonim, 2016. Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Hatay şubesi

Biber, Ç., Kara T., 2006. Mısır Bitkisinin Bitki Su Tüketimi Ve Kısıtlı Sulama Uygulamaları. J. of Fac. of Agric., OMU, 21(1), 140-146.

Bonanno, A. R., Lamont, W. J., 1987. Effect of Polyethylene Mulches, İrrigation Method And Row Covers on Soil and Air Temparuture and Yield of Muskmelon, J.Amer. Soc. Hort. Sci. 112(5):735-738.

Carter, J., Johnson, C., 1988. İnfluence of Different Types of Mulches on Eggplant Production, HortScience 23(1):143-145. 27

Çevik, B., Kanber, R., Biçici, M., Pakyürek, Y., Köksal, H., 1992. Sera Koşullarında Yetiştirilen Hıyarda Değişik Toprak Örtü Materyallerinin Verim, Kalite ve Su Tüketimine Etkileri, Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt II, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir.

Doorenbos, J., Pruitt, W.O., 1984. Crop Water Requirements. Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome. Irrigation and Drainage Paper No:24. 144 pp.

Geboloğlu, N., 1998. Yüksek Plastik Tünellerde Hıyarın Verim ve Erkenciliği Üzerine Değişik Malç Materyalleri ve Ekim Zamanlarının Etkisi, II. Sebze Tarımı Sempozyumu, 26-28 Eylül, 1998, Tokat, s: 168-173.

James, L.G., 1988. Principles of Farm Irrigation System Design. Wiley, New York, P. 543.

Küçükyumuk, C., Yıldız, H., Kurttaş, Y.S.K., Ay, Z., Şenyurt, H., 2013. Bodur Anaçlı Elma Bahçelerinde Malç Kullanımının Su Tüketimi, Verim Ve Bazı Parametreler Üzerine Etkileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 30 (1):48-64.

Önder, S. Bozkurt, S., Sayılıkan, G., Önder, D. ve Kara, M., 2006. Effects of Water Stress and Mulch on Grean Bean Yield and Yield Components in Greenhouse Condition

Pakyürek, A., Kaşka, N., 1992. Tünel Tipleri ve Toprak Örtülerinin Karpuzlarda Bitki Gelişmesi İle Erkenci ve Toplam Verimleri Üzerine Etkileri. 13-16 Ekim 1992 Türkiye I.Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt II, Ege Üniv. Ziraat Fak., Bornova,İzmir.

Preece, J. E., Read, P. E., 1993. The Biology of Horticulture in İntroductory Textbook, p:263-269.

Splittstoesser, W. E., 1990. Vegetable Growing Handbook, Organik and Traditional Methods, Plant Physiology in Horticulture University of Illinois, Urbana, Illinois, p:112-115.

Swiader, J. M., Ware, G. W., Collum, J. P.,1992. Producing Vegetable Crops. İnterstate Publishes, Inc. Danville, Illinois. p:144- 149.

Determination of C:N Ratio of Senyuva Plain Mazidagi–Mardin

Munzur ABAK[1], Erdal SAKİN[1]*

[1]Dept. of Soil Sci. and Plant Nutrition Agriculture Faculty Harran Univ., Osmanbey Campus Haliliye - Sanliurfa
*Corresponding author: esakin@harran.edu.tr

Abstract

Soil plays an important role in global carbon cycle in arid and semi-arid regions. Small changes that occur in surface soil where most of the carbon stock is contained affect atmospheric carbon dioxide (CO_2). Previous studies have focused on carbon (C) and nitrogen (N) stocks of soils because of increases in atmospheric carbon dioxide (CO_2) and terrestrial ecosystems with wide N storages. The goal of this study was to determine C and N content with C:N ratio of the Senyuva Plain in Mazidagi – Mardin. As a results of the analyses made on the soils samples, the amount of organic matter (OM) was found 0.54±0.25. The nitrogen content of the soils was determined 0.07±0.024. C:N ratio of the soils was found 6.76±1.98. As a results, C:N ratio was found to low because of the presence of region in arid and semi-arid climatic, high temperature and low precipitation, the use of agricultural unconsciously (extreme chemical fertilizers, mono cultural production and intensive agriculture techniques). In order to balance or increasing C:N ratio, should be use organic fertilizer such as mixed of harvest wastes to soil, give important to no – tillage.

Key Words: Green manure, carbon, nitrogen, climate change

Acknowledgements: This research was supported by The HUBAK-15079.

Giriş

Toprakların C:N oranları, topraklarda humusun yapısı ve ayrışma derecesi hakkında bilgi vermektedir (Brady ve Weil, 2008). Toprakların C:N oranları artıkça yani C:N oranları geniş olan topraklarda organik maddenin ayrışma ve parçalanması yavaştır. C:N oranları dar olan topraklarda ise fazladır. Bu nedenle toprakların C:N oranlarının bilinmesi organik maddenin mineralizasyonu için önemlidir (Sakin ve Sakin, 2014). Organik materyalin C:N oranı 30'dan büyük olması halinde ayrışmanın başlangıcında azot immobilizasyonu görülür. C:N oranı 20-30 arasında olması durumunda ise mineralizasyon ve immobilizasyon dengede olur. Bu oranın daha düşük yani 20 den küçük olması durumunda ise ayrışmanın başlangıcında mineral azot serbest duruma geçmektedir (Tisdale ve Nelson, 1985).

Materyal ve Metot

Mazıdağı ilçesi 40-41° doğu meridyenleri ve 37-30° kuzey paralelleri arasında yer almaktadır (Şekil 1). İlçenin yüzölçümü 869 km^2 olup, büyük bir kısmı dağlık alanlardan oluşmaktadır. Mazıdağı ilçesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Mardin il sınırları içinde yer almakta ve denizden yüksekliği 1050 metredir. Bu çalışmada toprak örnekleri 0-100 cm toprak derinliğinde ve dört farklı derinlikte (0-25, 25-50, 50-75, 75-100 cm) burgu yardımıyla toplamda 10 profilde alınmıştır. Toprak örneklerinde: Azot Modifiye edilmiş Kjeldalh yöntemi (Bremner ve Mulvaney, 1982), karbon modifiye edilmiş yaş yakma yöntemi (Walkley ve Black, 1934), pH (Toprak-su 1:2,5) (Jackson, 1958), EC (Toprak-su 1:5), (Jackson 1958), KDK (Katyon değişim kapasitesi) (Jackson, 1958), DK (Değişebilir katyonlar) (Hesse, 1972), Kireç (Allison ve Moodie, 1965), Tekstür (Hidrometre) (Bouyoucos, 1951) metotlarına göre yapılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Şenyuva ovasında açılan 10 toprak profilinde alınan örneklerde yapılan analiz sonuçlarının ortalamaları, standart sapmaları ve CV'leri Çizelge 1'de verilmiştir. Buna göre toprakların, toprak reaksiyonları (pH) üst horizonlarda 7.2-8.1

(0-25 cm) arasında değişirken alt horizonlarda ise 7.4-7.9 (75-100 cm) arasında değişmiştir. Bölge topraklarının toprak reaksiyonları Benton Jones (1984)'e göre toprak pH'sı sınır değerleri bakımından incelendiğinde profil boyunca fazla bir farklılık görülmese de nötr ve hafif alkali sınıfına girmektedir. Bölge topraklarının kurak ve yarı kurak iklim bölgesinde yer alması, ana materyalde yüksek kireç ihtiva etmesi ve bazik karakterli iyonların fazla bulunması nedeniyle toprak pH'sının yüksek çıkmasına neden olmuştur. Bölgede yapılan pek çok çalışmada (Sakin, 2013; Zan ve Sakin, 2016) benzer yerlerde alınan toprak örneklerinde elde edilen sonuçlar ile mevcut çalışmanın sonuçları benzer çıkmıştır.

Çizelge 1. Toprakların tanımlayıcı istatistik değerleri
Table 1. Descriptive istatistics parameters

Toprak parametreleri: Soil Parameters	Ortalama:Mean	Standart sapma:Std. Deviation	CV
Kireç İçeriği (%); Calcareous Content	12.64	6.09	44.55
Toprak Reaksiyonu (pH); Soil Reaction	7.60	0.24	3.16
Elekriksel İletkenlik (dS m^{-1}); Electrical Conductivity	0.30	0.06	19.43
Organik Madde (%); Organic Matter	0.52	0.25	47.09
Hacim Ağırlığı (Mg m^{-3}); Bulk Density	1.25	0.04	2.89
Kum İçeriği (%); Sand Content	17.52	4.57	25.77
Kil İçeriği (%); Clay Content	48.40	7.31	14.91
Silt İçeriği (%); Silt Content	34.08	5.20	15.07

Toprak kalite / sağlık parametrelerinden olan toprak organik maddesi (%) toprağın kireç içeriği ($P<0.01$), pH ($P>0.05$) ve kum ($P<0.01$) ile negatif yönlü, silt fraksiyonu ($P>0.05$), kil fraksiyonu ($P>0.05$) ve EC ($P<0.000$) ile pozitif bir ilişki bulunmuştur (Çizelge 2). Bölgede yapılan çalışmalarda (Sakin et al., 2015; Sakin ve Munis 2016) toprak kalite parametreleri ile bazı toprak özellikleri arasında benzer ilişki saptanmıştır. Araştırmacılar çalışmada toprak parametrelerinin çok değişken olması nedeni ile elde edilen CV'lerinin yüksek veya düşük olmasının önemsiz olduğunu belirtmişlerdir. Örneğin alınan toprak örneklerinin HA ve C içeriklerinin aynı derinlite farklı olması toprakların karbon stoklarının farklı çıkmasına neden olmaktadır. Bu değişkenlik aynı zamanda CV'lerin yüksek olmasına neden olmaktadır.

Kaynaklar

Allison, L. E., Moodie, C. D. 1965. Carbonate. In: C. A. Black et all (ed). Methods *of Soil Analysis, Part 2. Agronomy*, 9:1379-1400. Am. Soc. Of Argon., Inc., Madison, Wisconsin, USA.

Benton Jones., JR. 1984. A Laboratory Guide of exercisesin Conducting Soil Tests and Plant Analyses. Benton Laboratories, Inc. Atens, Georgia, USA. P 1-158

Brady, N. C., Weil, R. R. 2008. The Nature and Properties of Soils. ISBN: 978-0-13-227938-3. Pearson Prentice Hal Inc., New Jersey USA 1-965.

Bremner, J.M., Mulvaney, C.S. 1982. Nitrogen Total Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Agronomy Monograph No.9: 595-625. 2nd. Ed. Am. Soc. of Agron. Inc. Madison, Wisconsin, USA, 595-625.

Hesse, P. R. 1972. A Text Book of Soil Chemical Analysis. Chemical Publishing Co., pp 1 – 520, Inc. New York.

Jackson, M. 1958. Soil Chemicalanalysis.p.1-498. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, USA.

Sakin, E., Sakin, ED. 2014. Important of Ratio C:N with Carbon and Nitrogen Amounts at Soils. International Mesopotamia Agriculture Congress / 22-25 September 2014 Diyarbakır – Turkey, 273-275p.

Sakin, E. 2013. Carbon balance and stocks in soils of south-eastern region (SAR). Journal of Food, Agriculture & Environment Vol.11 (3&4): 2186-2189.

Tisdale, S.L., Nelson, WL. 1985. Soil fertility and fertilizer. 4 ed., New York, USA.

Zan, İ., Sakin, E., 2016. İşlenmiş ve İşlenmemiş Tarımsal Toprakların Karbon Stoklarının Karşılaştırılması: Bir Nusaybin Örneği. Tr. Doğa ve Fen Derg., 5 (1):68-72.

Walkley, A., Black, L.A. 1934. An Examination of the Determining Method For Determining Organic Soil Matter and an Proposed Modification of the Chromic Acid Titration Method. Soil Sci, 37;29-38.

Effects of Different Biochar on the Carbon Sequestration

Erdal SAKİN[1*], Ali SEYREK[1]

[1]Dept. of Soil Sci. and Plant Nutrition Agriculture Faculty Harran Univ., Osmanbey Campus Haliliye - Sanliurfa
*Corresponding author: esakin@harran.edu.tr

Abstract

It is very important that agricultural residues are assessed as biochar (BC) in the countries with agriculture. Therefore, the effect of BC types from application almond shell (ASBC), orange shell (OSBC), tobacco residue (TRBC), pomegranate shell (PSBC), wheat residue (WRBC) and cotton residue (CRBC) on the carbon sequestration was investigated in this study. For this reason, soil samples taken from the land passed to air dried and < 2 mm sieve. Taken from 200 g soil sieved was transferred to 2 L PVC container, and were added %0.5, %1 and %1.5 of the BC, and thoroughly mixed with soil. Soil samples were held at 50% of the soil water content. The experiment was carried out the under control condition and was 24±2 °C the ambient temperature in the laboratory. The amount of soil CO_2-C flux was measured by NaOH in the weekly. There was a significant difference in the 5% error level among the groups, in terms of CO_2-C emission effect ($p<0.01$). The effect of interaction dose and group * dose is no significant. It was found that OSBC has the highest average, in term of CO2-C flux according to Duncan multiple comparison tests. ASBC, CWBC and TWBC types were in the same group. PSCB has been found to have the smallest average. When the samples CO_2-C compared the control group maximum CO_2-C flux was seen OSBC type while the lowest in PSBC. The study found that PSCB is cause to low of CO2-C flux and more C storage. For this reason, PSCB is recommended the BC application.

Key Words: different biochar, carbon sequestration, carbon flux

Acknowledgement: This research was supported by The HUBAK-17069.

Giriş

Biyoçar, proliz işlemleri içinde herhangi bir organik bileşiklerin yakılması işleminde elde edilen, kömüre benzeyen ve tarımsal kültürler için siyah altın olarak tanımlanan materyaldir. Bu materyal degrade olmuş toprakların sürdürülebilirliğini geliştiren ve havalanmasını sağlayan, toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini geliştirmektedir (Sohi et al., 2010). Genel olarak, literatürlerde biyoçar uygulanan alanlarda mahsul üretiminde %10'luk bir artış sağladığı rapor edilmiştir (Jeffery et al., 2011). Hal bu ki, bazı literatürlerde ise üretim üzerinde negatif etkisini rapor etmiş, ancak bu etki biyoçarın spesifik özelliği ile sınırlandırılmıştır (Liu et al., 2013). Biyoçar, 100-1000 yıl arasında toprakta kalan, toprağa karbon depolayan ve bu nedenle global sera gazlarını azaltan (Chowdhury et al. 2014) inatçı karbondan oluşmaktadır (Cheng et al., 2008).

Materyal ve Metot

Toprak örnekleri Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Osmanbey Kampüsü Ağaçlık alanda 0-5 cm toprak derinliğinde alınmıştır. Alınan örnekler laboratuar ortamında hava ortamında kurutulduktan sonra analize hazır hale getirilmiştir. Hazır hale getirilen topraktan 200 g alınmış ve 2 L plastik kaplara konulmuştur. Toprak örneklerine %0.5, %1 ve %1.5 oranlarında portakal, tütün, nar, pamuk ve buğday biyoçarları ilave edilmiş ve toprak örnekleri toprak su içeriğinin %55'inde tutulmuştur. Daha sonra toprak örneklerine ilave edilen su ağırlık esasına göre yapışmıştır. Deneme üç tekerrürlü yürütülmüştür. Laboratuar sıcaklığı 25±2 °C'ye ayarlanmıştır. Toprak örneklerinde karbon çıkışı haftalık olarak hesaplanmıştır. Her bir PVC kabına 40 ml NaOH doldurulmuş 50 ml'lik kaplar konulmuş ve bir hafta bekletilmiştir (Anderson, 1982).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

PKBÇ'ı uygulanan topraklarda çıkan CO_2-C miktarları Çizelge 1'de verilmiştir. Buna göre topraktan ortalama CO_2-C çıkışı kontrol grubunda 0.032 g CO_2-C kg toprak h^{-1} olarak ölçülmüş olup, karşılaştırmalar bu gruba göre yapılmıştır. Topraktan ortalama CO_2-C çıkışı en fazla %1.5 PKBÇ'ı uygulanan örneklerde saptanırken en az ise %0.5 uygulanan örneklerde görülmüştür. toprak örneklerinin 34 haftalık kümülatif CO_2-C çıkışları ise Şekil 1'de verilmiştir. Şekil incelendiğinde ez çıkışın kontrol grubunda tespit edilmiştir. İlave edilen BÇ miktarı artıkça çıkan CO_2-C miktarı artmıştır. Toprak sıcaklığı ve nemi topraktan CO2 çıkışını etkileyen en önemli çevresel faktörler olarak tanımlanmaktadır (Zhang et al., 2012). Ancak pek çok çalışmalarda (Emran et al., 2012) toprak sıcaklığı ve neminin topraktaki CO2 emisyonu üzerindeki etkisinin açık ve net (Li et al., 2013) olmadığı belirtilmiştir. Pek çok çalışmada, toprağa organik gübreler ve saman ilave edildiğinde toprakta CO2 emisyon oranını artırdığı göstermiştir (Ding et al., 2007).

Çizelge 1. PKBÇ uygulanan topraklarda CO_2-C çıkışı (mg C kg h^{-1})

	11	51	151	Kontrol
Ortalama	0.036571	0.041867	0.046919	0.032903
Maksimum	0.198786	0.224843	0.260033	0.180315
Minimum	0.000312	0.002289	0.001041	0.001785

11:%0.5, 51:%1.0, 151:%1.5

NKBÇ'ı uygulanan topraklarda çıkan CO_2-C miktarları Çizelge 2'de verilmiştir. Buna göre topraktan ortalama CO_2-C çıkışı kontrol grubunda 0.032 g CO_2-C kg toprak h^{-1} olarak ölçülmüş olup, karşılaştırmalar bu gruba göre yapılmıştır. Topraktan ortalama CO_2-C çıkışı en fazla %1.5 PKBÇ'ı uygulanan örneklerde saptanırken en az ise %0.5 uygulanan örneklerde görülmüştür. toprak örneklerinin 34 haftalık kümülatif CO_2-C çıkışları ise Şekil 2'de verilmiştir. Şekil incelendiğinde ez çıkışın kontrol grubunda tespit edilmiştir. İlave edilen BÇ miktarı artıkça çıkan CO2-C miktarı artmıştır. Literatürlerde, biyoçarın toprakta 100-1000 yıl arasında toprakta kaldığı rapor edilmiştir. Biyoçarın özellikleri farklı üretim teknolojileri ve farklı ham madde kaynakları nedeni ile değişiklik gösterir. Bunun nedeni ise, her bir ham maddenin elementel kompozisyonları diğerlerinden farklı ve sıcaklığa göre davranışları değişmektedir (Akhtar et al., 2014). Biyoçar ilave toprağın su tutma kapasitesini artırma kapasitesine sahiptir (Streubel et al., 2011). Biyoçar ile toprak iyileştirme göstermiştir ki, sulanan bölgelerde sulama suyu miktarı ve sıklığının azalması ve arid bölgelerde düşen fazla yağışın tutulmasıyla ürün verimliliği artabilmektedir (Akhtar et al., 2014).

Çizelge 2. NKBÇ uygulanan topraklarda CO_2-C çıkışı (mg C kg h^{-1})

	11	51	151	Kontrol
Ortalama	0.092693229	0.09538147	0.09244087	0.032903
Maksimum	0.604921273	0.635609131	0.617765199	0.180315
Minimum	0.003570179	0.007141875	0.007290469	0.001785

Kaynaklar

Anderson JPE. 1982. Soil respiration. In: Page AL (ed) Methods of Soil Analysis, Part 2, 2nd edn. Am Soc Agron, Madison, pp 831–871.

Akhtar, S.S., M. N. Anders., F. Liu., 2015. Biochar Mitigates Salinity Stress in Potato. J Agro Crop Sci., 201: 368–378

Cheng, C.-H., J. Lehmann, J. E. Thies, and S. D. Burton, 2008: Stability of black carbon in soils across a climatic gradient. J. Geophys. Res. 113, G02027.

Chowdhury, M. A., A. de Neergaard, and L. S. Jensen, 2014: Potential of aeration flow rate and bio-char addition to reduce greenhouse gas and ammonia emissions during manure composting. Chemosphere 97, 16–25.

Ding, W., Y. Cai, Z. Cai, 2007. Soil respiration under maize crops: effects of water, temperature, and nitrogen fertilization, Soil Sci. Soc. Am. J. 71:944-951.

Emran, M., M. Gispert, G. Pardini, 2012. Comparing measurement methods of carbon dioxide fluxes in a soil sequence under land use and cover change in North Eastern Spain, Geoderma 170:176-185.

Li, LJ., You, MY., Shi, HA., Ding, XL., Qiao, YF., Han, XZ., 2013. Soil CO2 emissions from a cultivated Mollisol: Effects of organic amendments, soil temperature, and moisture. European Journal of Soil Biology 55: 83-90.

Jeffery, S., F. G. A. Verheijen, M. van der Velde, and A. C. Bastos, 2011: A quantitative review of the effects of biochar application to soils on crop productivity using meta-analysis. Agric. Ecosyst. Environ. 144, 175–187.

Li, LJ., You, MY., Shi, HA., Ding, XL., Qiao, YF., Han, XZ., 2013. Soil CO2 emissions from a cultivated Mollisol: Effects of organic amendments, soil temperature, and moisture. European Journal of Soil Biology 55: 83-90.

Sohi, S. P., E. Krull, E. Lopez-Capel, and R. Bol, 2010: Chapter 2 – A review of biochar and its use and function in soil. Adv. Agron. 105, 47–82.

Streubel, J.D., Collins, H.P., Garcia-Perez, M., Tarara, J., Granatstein, D., Kruger, C.E., 2011. Influence of contrasting biochar types on five soils at increasing rates of application. Soil Biol. Biochem. 75, 1402–1413.

Zhang, L., Y. Chen, R. Zhao, W. Li, 2012. Soil carbondioxide flux from shelterbelts in farmland in temperate arid region, northwest China, Eur. J. Soil Biol. 48:24-31.

Focus Shift and Innovative Approaches of Sensory Analysis

Tugba AKTAR[1*]

[1]Alanya Alaaddin Keykubat Univ., Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Antalya/Turkey
*Corresponding author: tugba.aktar@alanya.edu.tr

Abstract

Sensory application and sensory analysis have been applied very widely not only on food sciences but also for the psychology sciences and behavioral applications in order to understand what the consumer/ patient observes when the product is used/ consumed. Undoubtedly sensory tests are crucial for the market success of a product and also for food/ product design by giving the key of consumer observation and demand towards the product. However, especially for the food sciences/ food engineering studies, taste has been very widely or if not mistaken taste with aroma, flavor and smell has been the only focus for the sensory applications. This single focus concept of sensory is now experiencing a focus expansion procedure with involving texture and other physical properties which is one of the missing senses. Particularly texture sensation and mouth feel is becoming popular in the new generation researches and has a general new terminology as "Oral Processing". For oral processing tests and human behavior studies, psychology and physiology of the panelists are being examined and then usual sensory test techniques as 9-point hedonic, threshold and etc. are being applied. The very future aim of this field is to create a modal or preferably a machine to mimic the human sensation by only entering the instrumental result which will help sensory scientists with the time and money consuming sensory tests that are also risky or might be refused by the panelists.

Key Words*:* Sensory analyses, oral processing, mouth feel, texture perception, behavioral applications

Introduction

Sensory analysis is crucial and vital for the food industry in order to understand what the consumer seeks and wants in a particular product, brand or kind of food. Sensory quality criteria of a food kind are dependent on the raw material, harvesting procedure, processing, storage and transportation. Therefore, the sensorial features of a food will be a multidimensional feature that is critical to be understood in order to control the final product business success. Not only those factors that are food dependent is affective in the success of a sensory test, but also the consumers profile such as age, gender, culture or previous experience with that kind of food will alter the results that will be obtained. Additionally time might also change the results of a sensory test, which brings out the necessity of frequent sensory evaluation and documentation of the food (Schiano, Harwood and Drake, 2017).

Sensory practices have been a applied more than a decade in the food industry and psychology studies. Investigations of sensory understandings indeed dates way back to mid-1700s to understand the perception limits of the human on five basic senses such as hearing, vision and so on (Hecht, 1924). Testing the stimuli sensations and decision making criterions has a large literature findings and has been very well documented (Fechner, 1860; Hecht, 1924; Thurstone, 1947; Geissler, Link and Townsend, 1992; Gescheider, 2013)(Aktar, 2015; Aktar *et al.*, 2015a, 2015b, 2017). Eventually, psychophysical studies ended with psychophysical laws as summarized in Table 1.

Those studies and investigations about basically human perception opened the pathways of sensory tests practically to understand consumer perceptions on the food in order to provide higher business success and lower risks of business failures. At early 1900s affective consumer tests and 9-point hedonic scale sensory tests started to be a standard tests for consumer tests with the help of using sensory tests on the studies with US Army (Peryam and Pilgrim, 1957; Meiselman and Schutz, 2003; de Graaf *et al.*, 2005). Those tests are supported by NASA which increased the reputation (Greene and

Bovell-Benjamin, 2004; Cooper, Douglas and Perchonok, 2011; Catauro and Perchonok, 2012; Song *et al.*, 2012). With those two big authorities' sensor practices has become one of the most critical analyses on the new product or newly developing product initially in US food industry and followed by the other countries authorities and researchers.

Table 1 Psychophysical laws about sensory practices.

Psychophysical law	**Base of the law**	**Mathematical law**	
Weber's law	Comparison between different sensory modalities regardless the reference stimulus.	$S = \frac{\Delta I}{I}$	S: Sensation magnitude ΔI: Change in intensity I :Magnitude of intensity
Fechner's law	Weber's law remains valid until a certain limit, beyond the relationship become logarithmic.	$S = k\ log\ I + C$	S: Sensation magnitude ΔI: Change in intensity I :Magnitude of intensity C: Constant of integration
Steven's law	Power law relationship between sensation magnitude and stimulus intensity.	$S = k\ I^a$	S : Sensation magnitude I: stimulus intensity a: power exponent that depends on the sensory modality and conditions

Sensory studies aims determination of the food quality and characteristics with the degree of compliance with the legal requirements and consumer habits (Gupta, 1976). As mentioned earlier sensory properties are rooted to almost all steps of the raw food to processed food and it's also affected from the consumers' physical and psychological conditions. It is therefore defined in many occasions as complex food property and unique to the product. Sensory system of the human being is far more complicated than we can think of. The map of the five sense integrated sensory system has been previously defined by Cardello (1996) and has been schematized by Aktar (2015) as shown in Figure 1.

Basically sensory tests should be carefully designed with a comprehensive and solid test objective, surrounded by optimum conditions representing environment, assessors, testing methodology and validation method. Those conditions are later followed by a selection of test procedures which are divided into two main categories of analytical and hedonic tests. Analytical tests are mainly defined as the research or laboratory motivated tests and include discrimination and descriptive tests. On the other hand hedonic tests are determined as the industry or consumer motivated tests and basically includes preference and acceptance tests (Kilcast, 1999).

So far sensory studies on food industry have had a single focus of test which is mostly the taste. Taste is no wonder the mostly studied and attractive topic for a sensory field especially considering the product development studies. However, it is also necessary to investigate the full map of the oral perception concept. Studies focusing on the oral processing including the physiological differences and perception mechanisms are considered as "Oral Processing" studies.

Oral processing era of the sensory and food science field has been accepted in the field by the book edited with the Oral processing tittle by Chen & Engelen (2012) as well as conferences organized every two year with the same title attracting many researchers. The main area of the new field is basically is to reveal the mechanisms and principles of the eating and drinking. Also it includes studying of the catastrophic changes that food faces during chewing and saliva integrations while oral processing, basically represented by the rheological and textural aspects (Chen, 2009).

Those studies are not only essential for the food developers and the industrial applications. They may also be helpful for the production of high-quality standardized products to meet the consumers' need specific attention and food types such as babies, senior citizens, denture wearers, swallowing disorders.

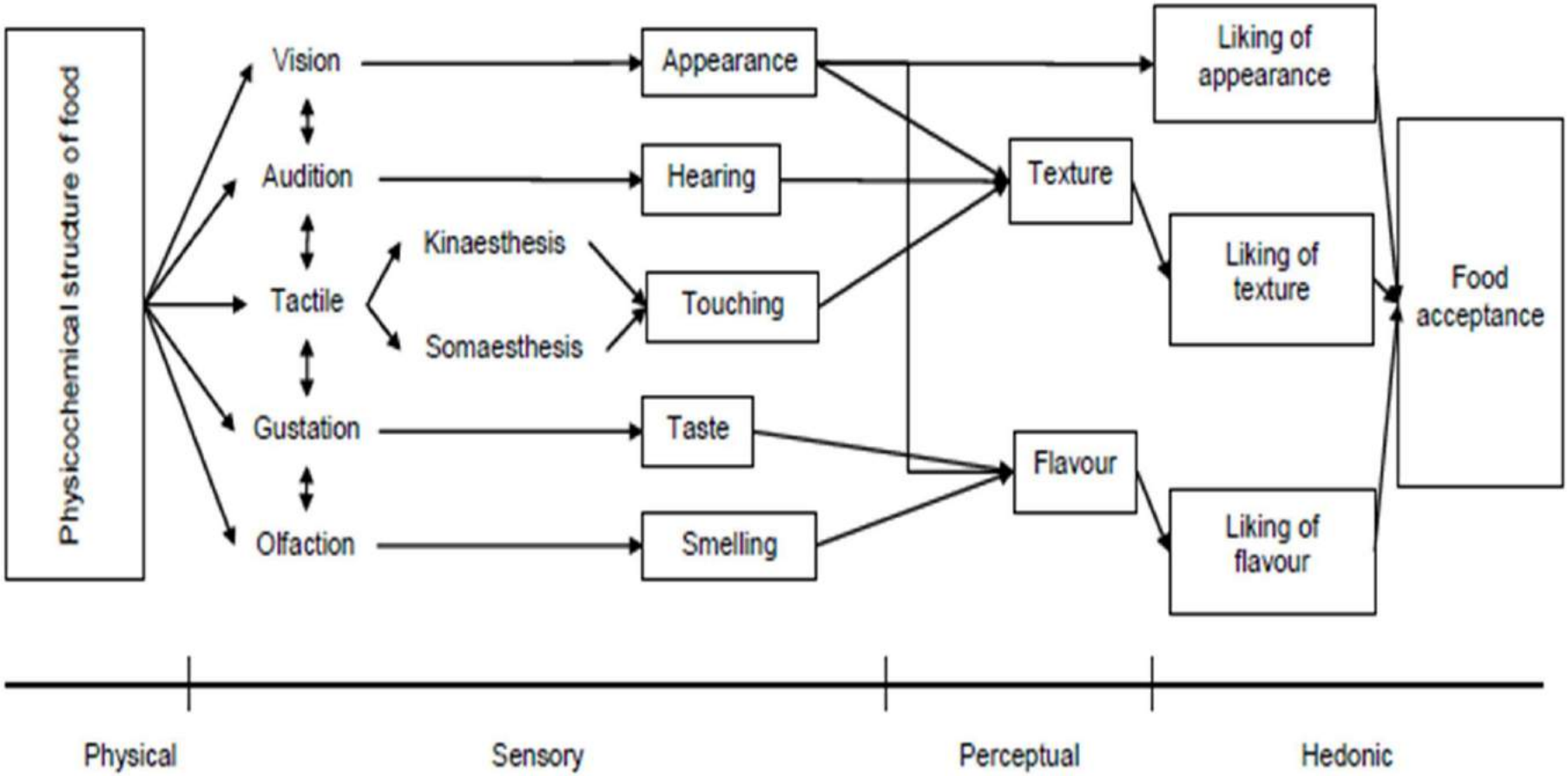


Figure 1. Food acceptability model based on sensation modalities and senses

On the other hand, despite providing an insight to special need consumers or in most occasions' patients oral processing reveals the effects of multi-parameter contributions of the senses as well as physiological differences. In order to understand the effect of oral processing from the aspect of costumers as well as food scientists oral processing area involves the taste, flavor integrations (Neyraud, Prinz and Dransfield, 2003; Neyraud *et al.*, 2005; Salles *et al.*, 2010; Ruijschop *et al.*, 2011), saliva contributions (Foster *et al.*, 2011; Carpenter, 2012), visual, auditoria aspects (van der Laan *et al.*, 2011; Piqueras-Fiszman and Spence, 2012; Witt and Stokes, 2015), importance of surface and bulk rheology on the chewing and swallowing (Adams *et al.*, 2007; Aktar, 2015; Aktar *et al.*, 2015b, 2015a, 2017; Sharma, 2015), oral tribology studies (Cutler, Morris and Taylor, 1983; Stokes, 2012; Pradal and Stokes, 2016), disorders due to oral conditions (such as loosing of the dental health or epiglottis dysfunctions (Alsanei 2015; Laguna et al. 2016; Woroud Abdulrahman Alsanei & Chen 2014; Alsanei et al. 2015; Alsanei & Chen 2014) have been the newly developing fields of the area.

Conclusion

This study aimed to highlight the new focus shifting on the food sensory field, leading to a new multi-dimensional angle view including the mostly neglected opinions and important factors that occur due to the food, consumer or cultural differences. Recent accepted and mostly cited studies are known to be and must be focusing on the multi-parameter concept such as rheology and sensation, texture and perception, chewing and flavor release, dysfunctions of the oral geometry and texture sensation.

Observations based on the understanding what the customer, patient seeks and feels and are effected from the oral processing conditions is expected to be the new era studies on the sensory science.

References

Adams, S., Singleton, S., Juskaitis, R. and Wilson, T. (2007) 'In-vivo visualisation of mouth–material interactions by video rate endoscopy', *Food Hydrocolloids*. Elsevier, 21(5), pp. 986–995.

Aktar, T. (2015) *Determining the Detection Threshold for Perception of Selected Textural Attributes*. University of Leeds. Available at: http://etheses.whiterose.ac.uk/view/creators/Aktar=3 ATugba=3A=3A.html.

Aktar, T., Chen, J., Ettelaie, R. and Holmes, M. (2015a) 'Evaluation of the Sensory Correlation between Touch Sensitivity and the Capacity to Discriminate Viscosity', *Journal of Sensory Studies*. Blackwell Publishing Ltd, 30(2), pp. 98–107. doi: 10.1111/joss.12141.

Aktar, T., Chen, J., Ettelaie, R. and Holmes, M. (2015b) 'Tactile Sensitivity and Capability of Soft-Solid Texture Discrimination', *Journal of Texture Studies*. Wiley Online Library, 46(6), pp. 429–439.

Aktar, T., Chen, J., Ettelaie, R., Holmes, M. and Henson, B. (2017) 'Human roughness perception and possible factors effecting roughness sensation', *Journal of Texture Studies*, 48(3), pp. 181–192. doi: 10.1111/jtxs.12245.

Alsanei, W. A. S. and Chen, J. (2014) 'Studies of the capability of bolus swallowing: Maximum tongue pressure, bolus size and bolus consistency', *Journal of Texture Studies*, 45, pp. 1–12.

Alsanei, W. A. S. and Chen, J. (2014) 'Studies of the oral capabilities in relation to bolus manipulations and the ease of initiating bolus flow', *Journal of texture studies*. Wiley Online Library, 45(1), pp. 1–12.

Alsanei, W. A. S., Chen, J. and Ding, R. (2015) 'Food oral breaking and the determining role of tongue muscle strength', *Food Research International*. Elsevier, 67, pp. 331–337.

Alsanei, W. A. S. (2015) 'Tongue Pressure-A Key Limiting Aspect in Bolus Swallowing'. University of Leeds.

Cardello, A. V (1996) 'The role of the human senses in food acceptance', in *Food choice, acceptance and consumption*. Springer, pp. 1–82.

Carpenter, G. (2012) 'Role of saliva in the oral processing of food', *Food Oral Processing: Wiley-Blackwell*, pp. 45–60.

Catauro, P. M. and Perchonok, M. H. (2012) 'Assessment of the long term stability of retort pouch foods to support extended duration spaceflight', *Journal of food science*. Wiley Online Library, 77(1), pp. S29–S39.

Chen, J. (2009) 'Food oral processing—A review', *Food Hydrocolloids*. Elsevier, 23(1), pp. 1–25.

Chen, J. and Engelen, L. (2012) *Food oral processing: fundamentals of eating and sensory perception*. John Wiley & Sons.

Cooper, M., Douglas, G. and Perchonok, M. (2011) 'Developing the NASA food system for long duration missions', *Journal of food science*. Wiley Online Library, 76(2), pp. R40–R48.

Cutler, A. N., Morris, E. R. and Taylor, L. (1983) 'Oral perception of viscosity in fluid foods and model systems', *Journal of texture studies*. Wiley

Online Library, 14(4), pp. 377–395.

Fechner, G. T. (1860) 'Elemente der Psychophysik (Breitkopf und Hèartel, Leipzig, Germany)'. German.

Foster, K. D., Grigor, J., Cheong, J. N., Yoo, M. J. Y., Bronlund, J. E. and Morgenstern, M. P. (2011) 'The role of oral processing in dynamic sensory perception', *Journal of Food Science*. Wiley Online Library, 76(2).

Geissler, H.-G., Link, S. W. and Townsend, J. T. (1992) *Cognition, information processing, and psychophysics: Basic issues*. Psychology Press.

Gescheider, G. A. (2013) *Psychophysics: the fundamentals*. Psychology Press.

de Graaf, C., Kramer, F. M., Meiselman, H. L., Lesher, L. L., Baker-Fulco, C., Hirsch, E. S. and Warber, J. (2005) 'Food acceptability in field studies with US army men and women: relationship with food intake and food choice after repeated exposures', *Appetite*. Elsevier, 44(1), pp. 23–31.

Greene, J. L. and Bovell Benjamin, A. C. (2004) 'Macroscopic and sensory evaluation of bread supplemented with sweet potato flour', *Journal of Food Science*. Wiley Online Library, 69(4), pp. SNQ167-SNQ173.

Gupta, S. K. (1976) 'Sensory evaluation in food industry', *Indian dairyman*, 28(8), pp. 293–295.

Hecht, S. (1924) 'The visual discrimination of intensity and the Weber-Fechner law', *The Journal of general physiology*. Rockefeller University Press, 7(2), pp. 235–267.

Kilcast, D. (1999) 'Sensory techniques to study food texture', in Rosenthal, A. J. (ed.) *Food texture: Measurement and perception*. Gaithersburg, MD: Aspen Publishers Inc., pp. 30–60.

van der Laan, L. N., De Ridder, D. T. D., Viergever, M. A. and Smeets, P. A. M. (2011) 'The first taste is always with the eyes: a meta-analysis on the neural correlates of processing visual food cues', *Neuroimage*. Elsevier, 55(1), pp. 296–303.

Laguna, L., Aktar, T., Ettelaie, R., Holmes, M. and Chen, J. (2016) 'A comparison between young and elderly adults investigating the manual and oral capabilities during the eating process', *Journal of Texture Studies*. Wiley Online Library, 47(4), pp. 361–372.

Meiselman, H. L. and Schutz, H. G. (2003) 'History of food acceptance research in the US Army', *Appetite*. Elsevier, 40(3), pp. 199–216.

Neyraud, E., Peyron, M. A., Vieira, C. and Dransfield, E. (2005) 'Influence of bitter taste on mastication pattern', *Journal of dental research*. SAGE Publications, 84(3), pp. 250–254.

Neyraud, E., Prinz, J. and Dransfield, E. (2003) 'NaCl and sugar release, salivation and taste during mastication of salted chewing gum', *Physiology & behavior*. Elsevier, 79(4–5), pp. 731–737.

Peryam, D. R. and Pilgrim, F. J. (1957) 'Hedonic scale method of measuring food preferences.', *Food technology*.

Piqueras-Fiszman, B. and Spence, C. (2012) 'The influence of the feel of product packaging on the perception of the oral-somatosensory texture of food', *Food Quality and Preference*. Elsevier, 26(1), pp. 67–73.

Pradal, C. and Stokes, J. R. (2016) 'Oral tribology: bridging the gap between physical measurements and sensory experience', *Current Opinion in Food Science*. Elsevier, 9, pp. 34–41.

Ruijschop, R. M. A. J., Zijlstra, N., Boelrijk, A. E. M., Dijkstra, A., Burgering, M. J. M., de Graaf, C. and Westerterp-Plantenga, M. S. (2011) 'Effects of bite size and duration of oral processing on retro-nasal aroma release–features contributing to meal termination', *British Journal of Nutrition*. Cambridge University Press, 105(2), pp. 307–315.

Salles, C., Chagnon, M.-C., Feron, G., Guichard, E., Laboure, H., Morzel, M., Semon, E., Tarrega, A. and Yven, C. (2010) 'In-mouth mechanisms leading to flavor release and perception', *Critical reviews in food science and nutrition*. Taylor & Francis, 51(1), pp. 67–90.

Schiano, A. N., Harwood, W. S. and Drake, M. A. (2017) 'A 100-Year Review: Sensory analysis of milk', *Journal of dairy science*. Elsevier, 100(12), pp. 9966–9986.

Sharma, M. (2015) 'Effect of hydrocolloid type on rheological and sensory properties of pureed carrots'.

Song, B.-S., Park, J.-G., Kim, J.-H., Choi, J.-I., Ahn, D.-H., Hao, C. and Lee, J.-W. (2012) 'Development of freeze-dried miyeokguk, Korean seaweed soup, as space food sterilized by irradiation', *Radiation Physics and Chemistry*. Elsevier, 81(8), pp. 1111–1114.

Stokes, J. R. (2012) '12 "Oral"Tribology', *Food oral processing: Fundamentals of eating and sensory perception*. John Wiley & Sons, p. 265.

Thurstone, L. L. (1947) 'Multiple factor analysis.' University of Chicago Press: Chicago.

Witt, T. and Stokes, J. R. (2015) 'Physics of food structure breakdown and bolus formation during oral processing of hard and soft solids', *Current Opinion in Food Science*. Elsevier, 3, pp. 110–117.

Effects of Chickpea Flour on Quality Characteristics of Siverek Flat Bread

Ali YILDIRIM[1*], Nebahat ÇELEBİ[1], Ahmet Ferit ATASOY[1]

[1]Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, University of Harran, Şanlıurfa-Turkey
*Corresponding author: ayildirim10@gmail.com

Abstract

In this study, effect of addition of 10 and 20 % of chickpea flour to wheat flour on the nutritional, physicochemical and rheological properties of Siverek flat bread was researched. According to the results obtained, increasing the addition of chickpea flour to wheat flour significantly ($p<0.05$) decreased gluten, sedimentation value, falling number, ash, moisture and carbonhydrate contents which are the chemical and physico-chemical qualities of flours. Chickpea flour addition rised in crude fat, protein, fiber and farinograph values, but decreased the extensograph values of flour mixtures significantly ($p<0.05$). Although chickpea flour decreased the water absorption values of chickpea added flour were higher than those of without added chickpea flour.

Key Words: Chickpea flour, Wheat flour, Quality, Fermentation, Siverek flat bread

Nohut Ununun Siverek Tırnaklı Ekmek Kalitesine Olan Etkileri

Özet

Bu çalışmada, ekmeklik buğday ununa % 10 ve % 20 oranlarda nohut unu katılmasının Siverek tırnaklı ekmeğin besinsel, psikokimyasal ve reolojik kalite özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, ekmeklik buğday unundaki nohut unu oranının artmasına bağlı olarak unların kimyasal ve fizikokimyasal kalite özelliklerinden gluten, sedimantasyon, düşme sayısı, kül, nem ve karbonhidrat değerlerinde önemli ölçüde azalma görülmüştür ($p<0.05$). Nohut unu eklenmesi yağ, protein, ham lif ve farinograf değerlerinde önemli ölçüde artış, ekstensograf değerlerinde ise azalış göstermiştir ($p<0.05$). Nohut unlu ekmeklerin su absorbsiyonunun ekmeklik buğday ununa göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nohut unu, Buğday unu, Kalite, Fermantasyon, Siverek tırnaklı ekmek

Giriş

Dünyanın pek çok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de günlük kalorinin büyük bir kısmı hububat ve ürünlerinden sağlanmaktadır. Özellikle buğdayın temel besin maddesi olma özelliği tarih boyunca olduğu gibi bugün de devam etmektedir. Birçok gıdanın hammaddesi olan buğdayın kullanıldığı en önemli ürün ekmektir (Poutanen, 1997). Binlerce yıldır insan beslenmesinin temel içeriğini oluşturan ekmek (Goesaert ve ark., 2005), geliştirilen pek çok gıda maddesine rağmen yerini ve önemini korumaktadır.

Ucuz, sağlanması kolay, doyurucu ve kesif bir enerji kaynağı olması nedeniyle, dengesiz beslenmenin söz konusu olduğu geri kalmış bölge insanlarının besin ihtiyaçlarının karşılanmasında ve çeşitli yardım programlarında yaygın şekilde yer almaktadır. Bütün bu özellikler, tahıllardan yapılan ekmek, bisküvi, gofret, kek, kahvaltılık tahıllar gibi ürünlere ayrılan yerlerin artmasını sağlamaktadır.

Ekmek yapımında genellikle buğday unu kullanılmakta olup; üretiminde kullanılan unun, çeşitli katkıların ve üretim metotlarının farklılıklarına göre ekmekleri çeşitli şekillerde gruplandırmak mümkündür. Ekmekleri francala ekmeği, sandviç ekmeği ile çeşitli tava ekmekleri gibi dünyada yaygınlıkla üretilen çeşitler ve bazlama, yufka ekmek, göçmen ekmeği ile pide ekmekleri gibi çeşitler olarak gruplandırmamız mümkündür. Ayrıca, mısır ve çavdar unu gibi çeşitli tahıl unlarının kullanılmasıyla da değişik ekmekler yapılabilmektedir. Ancak genellikle

francala ekmeği (somun ekmeği) dışındaki ekmek çeşitleri ve tipleri, bu ekmeklerin yapıldığı tahılların ismi ile mısır ekmeği, çavdar ekmeği, yulaf ekmeği, arpa ekmeği gibi ön takı ile birlikte anılırlar (Özer, 1998).

Ülkemizin her bölgesinde farklı ve zengin damak tatlarına sahip olan insanların bulunması nedeniyle yöresel, bölgesel ve ulusal olarak üretilen ve tüketilen birçok ekmek çeşidi bulunmaktadır. Bunlar arasında pide, lavaş, tandır ekmeği, cevizli, susamlı ve haşhaşlı ekmekler, odun ateşinde pişirilen Vakfıkebir ekmeği, saç ekmekleri, mısır ekmeği, çavdar ekmeği, kepekli ekmek, farklı boyut ve şekilde, yapılış ve içerik itibariyle farklılıklar gösteren ekmekler sayılabilir (Doğan ve ark., 2006).

İçlerinde Türkiye' nin de bulunduğu birçok Ortadoğu ve Kuzey Afrika ülkelerinde buğday tüketim şekillerinden biri de düz ekmeklerdir. Ekmek çeşitleri arasında düşük çok özel hacimli ekmekler olarak değerlendirilen düz ekmekler ya da bilinen ismiyle pide ekmekleri; gerek üretim tekniği gerekse sahip olduğu özellikler bakımından diğer ekmek çeşitlerinden ayrılmaktadır. Düz ekmek kalitesinde önemli rol oynayan un kalitesine ek olarak işleme teknikleri arasındaki farklılıklar da son ürünün kalitesinin belirlenmesinde önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. (Coşkuner, 2003). Şanlıurfa' nın Siverek ilçesinde kendine özgü şekli, aroması ve lezzetiyle tüketimi oldukça yaygın olan ve "tırnaklı ekmek'' diye adlandırılan ekmek de düz ekmek grubu içerisinde yer almaktadır.

Farklı üretim koşullarında üretilen düz ekmekler 2 gruba ayrılarak tek katlı ve çift katlı düz ekmekler olarak adlandırılmaktadır. Ancak yine de gerek üretim bölgelerinin, kullanılan malzemelerin farklı olması ve gerekse ürünlerin farklı olması nedeniyle düz ekmeklerin sınıflandırılmasında da tam olarak netlik yoktur. Öyle ki bazı düz ekmekler tek katlı düz ekmekler içinde kabul edilirken bazı durumlarda da bunun tam tersi olabilmektedir (Coşkuner, 2003).

Doğal mayaların ana malzemelerinden biri olan nohut, yemek kültürümüzün önemli gıdalarından birisi olup son yıllarda geliştirilen beslenme piramitlerinde en fazla tüketilmesi önerilen gıda grubu içerisindedir. Zengin protein, mineral ve vitamin içeriği yanında diyet lifi bakımından da çok önemli bir kaynaktır. Çeşide ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak değişmekle birlikte, nohudun bileşiminde %38-73 karbonhidrat, %16-31 protein, %1.5-6 lipid, % 2-10 kül ve % 2-9 selüloz bulunmaktadır (Akçin, 1988).

Nohut kalsiyum, fosfor, magnezyum, potasyum, vitamin-A ve özellikle çocuk beslenmesinde gerekli olan histidin aminoasidi bakımından son derece zengindir. Diğer baklagillerden daha yüksek oranda demir ve kalsiyum içermektedir (Azkan, 1999).

Nohut ıslatılıp pişirilmek suretiyle doğrudan yemek yapımında kullanıldığı gibi, ekmek mayası ve şalgam suyu hazırlamada da kullanılmaktadır. Ayrıca, bazı yörelerimizde (özellikle Güney ve Doğu bölgelerimizde) kavrulup öğütülerek kahve benzeri bir içecek olarak da tüketilmektedir. Orta Asya, Orta Doğu ve Afrika ülkelerinde nohuttan çeşitli fermente ürünler üretildiği bilinmektedir. Özellikle Hindistan'da, nohuttan yapılan dhokla, dosa ve idli olarak bilinen kızartma ve meze türündeki yiyecekler yaygın olarak tüketilmektedir (Sıkılı, 2003).

Nohut unu da yukarıda anlatıldığı gibi önemli bir protein kaynağı olarak kabul edildiğinden ekmek, tortilla gibi yüksek karbonhidrat içeren gıdaların zenginleştirilmesinde çeşitli araştırmacılar (Hernandez ve Sotelo, 1987; Özkaya, 1992; Barron ve Espinoza, 1993; Sharma ve ark., 1995; Yañez-Farias, 1999; Bojňanská ve ark., 2012) tarafından kullanılmıştır. Nohut unu bu kadar geniş kullanım alanına sahip olduğundan üreticilerin proses parametrelerini uygun olarak belirleyebilmeleri açısından nohut ununun ısıl ve reolojik özelliklerini bilmeleri gerekmektedir.

Geleneksel bir ekmek olan tırnaklı ekmek, ülkemizde özellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde sıklıkla ve beğenilerek tüketilmektedir. Bu amaçla Siverek tırnaklı ekmeklerde belirli oranlarda nohut unu gibi glisemik indeks değeri düşük, besin değeri, özellikle proteini oldukça yüksek bir un kullanılarak ekmeğin glisemik indeks değerini düşürmek, besin değerini arttırmak, spesifik bir ürün elde etmektir. Ayrıca bu çalışmada Siverek tırnaklı ekmeğine %10 ve %20 oranlarında nohut ununun kullanılmasının ekmeğin duyusal,

fizikokimyasal, reolojik ve besleme kalitesine etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmada materyal olarak ekmeklik buğday unu, nohut unu, tuz, yaş maya ve su kullanılmıştır. Ekmeklik buğday unu Adıyaman Güçlü Un Fabrikası'ndan, nohut unu Smart Kimya Tic. Ltd. Şti' den, tuz (TS 933) ve yaş maya (TS 3522) piyasadan temin edilmiştir. Su olarak ise şebeke suyu kullanılmıştır.

Yöntem

Siverek Tırnaklı Ekmek Üretimi

Ekmek yapımı, Şanlıurfa'nın Siverek ilçesinde tırnaklı ekmek üretiminin yapıldığı yerel bir fırında yapılmıştır. Ekmekler kontrol olarak ekmeklik un ve farklı oranlarda nohut unu (%10 ve %20) ilave edildikten sonra 3 çeşit Siverek tırnaklı ekmek üretim aşamaları izlenerek elde edilmiştir (Şekil 1).

Un Karışımları+Su+Maya+Tuz
(*flour mixtures*)+ (*water*)+ (*yeast*)+ (*salt*)
⬇
Yoğurma ~(20 dakika)
(*kneading*) (*20 min*)
⬇
Kitle Fermantasyonu)(~1 saat, 28-30 ˚C)
(mass *fermentation)(1 hour, 28-30 ˚C)*
⬇
Kesme-Tartma
(cutting-weighing)
⬇
2.Fermantasyon (~15 dakika, 28-30 ˚C)
(2.fermentation (15 min, 28-30 ˚C))
⬇
Şekillendirme (+özel karışım (%20 un+%80 su))
(shaping (+special mix (%20 flour+%80 water))
⬇
Pişirme (~300-350 ˚ C, 2-3 dk)
(baking (300-350 ˚ C, 2-3 min)
⬇
(+özel karışım (%20 un+%80 su)
(+special mix (%20 flour+%80 water

Şekil 1. Ekmek üretim akış şeması
Figure 1. Bread production flow chart

Ekmek yapımında kullanılan hammaddeler hamur yoğurucuda optimum hamur kıvamı elde edilinceye kadar yoğrulmuştur (10-15 dk). Hamur yapımında kullanılan su sıcaklığı 20-22 ºC olacak şekilde ayarlanmıştır. 60 dk hamura kitle fermantasyonu uygulanmış ve fermantasyon sonunda hamur 300 gr olacak şekilde yumaklar haline getirilip 2. fermantasyona bırakılmıştır (~15 dakika). Daha sonra yumaklar şekillendirilip tırnaklama işlemi yapıldıktan ve özel karışım sürüldükten sonra 300-350 ˚C'deki taş fırınlarda 2-3 dk pişirilmiştir. Pişirme işleminin ardından ekmeklere tekrar özel karışım sürüldükten sonra oda sıcaklığına getirilip analize alınmıştır.

Analizler

Kül miktarı ICC-standart No. 104 metoduna göre kül fırınında 900 ˚ C'de yakılarak yapılmıştır (ICC, 2002).

Protein ICC-standart No:105 metoduna göre belirlenmiştir (ICC, 2002).

Rutubet ICC-standart No. 110 metoduna göre etüvde 135 ˚ C'de kurutularak yapılmıştır (ICC, 2002).

Asitlik tayini ICC Standart No. 145 metoduna göre % olarak belirlenmiştir (ICC, 2002)

Yağ ise Behr EF yağ ekstraksiyon cihazı kullanılarak AACC Metot 30-10.01'e göre yapılmıştır (AACC, 2000).

Ham lif miktarı AACC Metot 32-10.01'ye göre tespit edilmiştir (AACC, 2000).

Toplam karbonhidrat miktarı %100'den, nem, protein, kül ve yağ miktarları çıkarılarak bulunmuştur.

Renk tayini, Hunter Lab colorimetre (Color Quest XE, USA) cihazı kullanılarak CIE-L*a*b* skalasına gore yapılmıştır. L^*, a^*, ve b^* değerleri belirlenmiştir. L* (parlaklık), b* (sarılık) ve a* (kırmızılık) değerlerini göstermektedir.

Yaş glüten, kuru gluten ve gluten indeks analizi AACC 38-12 metoduna göre gluten indeks cihazında yapılmıştır (AACC, 2000).

Sedimantasyon testi, un numunelerinde AACC 56.60.01 (AACC, 2000) metoduna göre tayin edilmiştir.

Gecikmeli sedimantasyon tayini, un numunelerinde Greenaway ve ark. (1965) metoduna göre yapılmıştır.

Düşme sayısı, un numunelerinde FN cihazı ile AACC-56-81.03 metodu kullanılarak yapılmıştır (AACC, 2000).

Farinograf değerleri Brabender Farinograf cihazı kullanılarak AACC metot 54-21'e göre yapılmıştır (AACC, 2000).

Ekstensograf değerleri Brabender ekstensograf AACC metot 54-10'a göre yapılmıştır (AACC, 2000).

Elde edilen verilere SPSS-16 istatistiksel programı uygulanmış, ANOVA ve Duncan test ile sonuçlar kıyaslanmıştır ($p<0.05$).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Buğday Unu ve Nohut Unu Karışımlarının Kalite Özellikleri

Çizelge 1'de görüldüğü gibi A örneğinin yaş gluten oranı %24.50 olup kuru gluten oranı ise %8.03 bulunmuştur. Bu da ekmeklik buğday ununun orta kalitede olduğunu göstermektedir. Unun düşme sayısı 416.3 sn ve Zeleny sedimantasyon değeri ise 26.33 ml bulunmuştur. Bu değerlere göre kullanılan ekmeklik buğday unu düşük amilaz etkinliğine sahip ve sedimantasyon değeri ise iyi düzeydedir.

B örneğinin yaş gluten oranı %21.83 olup kuru gluten oranı ise %6.23 bulunmuştur. B örneğinin düşme sayısı 382 sn ve Zeleny sedimantasyon değeri 23.67 ml bulunmuştur.

C örneğinin yaş gluten oranı %18.50 olup kuru gluten oranı ise %6.23 bulunmuştur. C örneğinin düşme sayısı 345 sn ve zeleny sedimantasyon değeri 20 ml bulunmuştur.

A örneğinden C örneğine doğru yaş gluten, kuru gluten, sedimantasyon ve FN değerlerinde düşüş olduğu gözlenmiştir.

Hamurların Farinograf ve Ekstensograf Özellikleri

Siverek tırnaklı ekmek üretiminde kullanılan buğday unu ve nohut unu karışımlarının farinograf ve ekstensograf değerleri Çizelge 2'te verilmiştir.

Un karışımlarının su absorbsiyon değerleri farklılık göstermiştir. Karışımdaki nohut unu oranı arttıkça su absorbsiyon değerinde artış olduğu gözlenmiştir. Su absorbsiyonunda en yüksek değer %62.10 ile C örneğinde (%80 buğday unu+%20 nohut unu) ve en düşük değer %59.65 ile A (kontrol) örneğinde gerçekleşmiştir.

Çizelge 1. Farklı un karışımlarının ortalama fizikokimyasal kalite değerlerinin karşılaştırılması
Table 1. Comparison of average physicochemical quality values of different flour mixtures

Kalite	A (kontrol)	B	C
Yaş Gluten (%) *Wet glüten (%)*	24.50 ±0.40[a]	21.83 ±0.80[b]	18.50 ±0.89[c]
Kuru Gluten(%) *Dry gluten (%)*	8.03 ±0.12[a]	7.07 ±0.25[b]	6.23 ±0.29[c]
Gluten İndeks (%) *Gluten index(%)*	94.17 ±0.30[c]	96.40 ±0.48[b]	98.10 ±0.91[a]
Zeleny Sedimantasyon (ml) *Zeleny Sedimentation (ml)*	26.33 ±0.58[a]	23.67 ±0.58[b]	20.00 ±1.00[c]
Gecikmeli Sedimantasyon (ml) *Delayed Sedimentation (ml)*	35.33 ±0.58[a]	26.67 ±0.58[b]	24.00 ±0.00[c]
Düşme Sayısı (sn) *Falling Number (s)*	416.3 ±4.60[a]	382.00 ±5.57[b]	345.00±6.24[c]

A: % 100 Buğday unu (kontrol), B: % 90 Buğday unu + %10 Nohut unu, C: % 80 Buğday unu+%20 Nohut unu
Farklı harfle işaretlenmiş ortalama değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır *($p < 0.05$).*
A: 100% Wheat flour (control), B: 90% Wheat flour + 10% Chickpea flour, C: 80% Wheat flour + 20%
The mean values marked with different letters are statistically different ($p <0.05$).

Nohut unu kullanımının gelişme süresi üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Gelişme süresi karışımdaki nohut unu oranı arttıkça önemli ölçüde artış göstermiştir. A örneğinde gelişme süresi 1.90 dk, B örneğinde (%10 nohut unlu) 4.60 dk ve C örneğinde (%20 nohut unlu) 6.00 dk bulunmuştur.

Çizelge 2 incelendiğinde stabilite süresi, nohut unu oranının artmasıyla artış göstermiştir. Yine en düşük değer 6.10 dk ile A (kontrol) örneğinde

ve en yüksek değer 8.10 dk ile C örneğinde görülmüştür.

Stabilite süresi hamurun işlemeye karşı dayanıklılığını gösterir. Stabilite süresi ne kadar uzun olursa unun ekmeklik kalitesi de o ölçüde iyi olacak demektir (Coşkuner, 2003). Stabilite süresinin nohut unu oranının artmasına bağlı olarak etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Çizelge 2. Farklı un karışımlarının ortalama reolojik kalite değerlerinin karşılaştırılması
Table 2. Comparison of average rheological quality values of different flour mixtures

		A(kontrol) *(control)*	B	C
Farinograf değerleri *Farinograph values*	**Absorbsiyon (%)** *Absorption (%)*	59.65±0.07[c]	60.50±0.28[b]	62.10±0.00[a]
	Gelişme (dk) *Development (min)*	1.90±0.08[c]	4.60±0.21[b]	6.00±0.05[a]
	Stabilite (dk) *Stability (min)*	6.10±0.14[c]	7.40±0.14[b]	8.10±0.42[a]
	Yumuşama (FU) *Softening (FU)*	75.00±1.41[c]	76.50±2.12[b]	79.50±3.54[a]
Extensograf değerleri *Extensograph values*	**Enerji (cm^2)** *Energy (cm^2)*	91.50±6.36[a]	85.00±2.83[b]	68.00±0.28[c]
	Direnç (BU) *Resistance (BU)*	457.00±7.07[a]	451.00±5.66[b]	445.00±4.24[c]
	Uzama Yeteneği (mm) *Extensibility (mm)*	124.00±5.66[a]	123.50±3.54[b]	101.00±2.83[c]
	Max. Direnç (BU) *Maximum resistance(BU)*	559.00±1.41[a]	547.00±7.07[b]	493.00±4.24[c]

A: % 100 Buğday unu (kontrol), B: % 90 Buğday unu + %10 Nohut unu, C: % 80 Buğday unu+%20 Nohut unu
Farklı harfle işaretlenmiş ortalama değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır *($p < 0.05$).*
A: 100% Wheat flour (control), B: 90% Wheat flour + 10% Chickpea flour, C: 80% Wheat flour + 20%
The mean values marked with different letters are statistically different ($p <0.05$).

Karışımlarındaki nohut unu oranı arttıkça yumuşama derecesi de paralel olarak artış göstermiştir. Yumuşama derecesi en düşük 75.00 FU ile A (kontrol) örneğinde ve en yüksek ise 79.50 FU ile C (% 80 buğday unu+% 20 nohut unu) örneğinde bulunmuştur.

Yüksek yumuşama derecesine sahip unlarda fermantasyon süresi kısa tutulmalı ve hamur kısa sürede işlenmelidir. Aksi durumlarda hamur çok çabuk yumuşar ve kıvamını kaybetme özelliği gösterir (Uluöz, 1965).

Bulduğumuz sonuçlarda nohut unu kullanımının farinograf değerlerini artırdığı tespit edilmiş ve Rosales-Juárez ve ark. (2007), yaptıkları çalışmada elde ettikleri sonuçlara paralel sonuçlar elde edilmiştir.

Ekstensograf değerlerine bakıldığında buğday ununa nohut unu katılmasının bütün parametrelerde istatistiksel olarak önemli düzeyde etkisi bulunmuştur ($p<0.05$). Extensograf değerlerinin ölçümü hamurun viskoelastik davranışı hakkında bilgi vermektedir.

Çizelge 2 incelendiğinde enerji değerinde A (kontrol) örneğinden C örneğine doğru düşüş olduğu görülmüştür. Enerji değeri en yüksek 91.5 cm^2 ile A (kontrol) örneğinde ve 68.00 cm^2 ile C örneğinde gözlenmiştir. Bu da A örneği ile hazırlanan hamurun gaz tutma kapasitesinin ve fermantasyon toleransının daha fazla olduğunu göstermekte ve enerji değeri yüksek hamurlardan daha hacimli ekmek elde edildiği de ortaya çıkmaktadır.

Uzamaya karşı direnç değerlerine bakıldığında en yüksek 457.00 BU ile A (kontrol) örneğinde ve en düşük 445.00 BU ile C (% 20 nohut unlu) örneğinde olmuş ve bu düşüş istatistiksel açıdan da önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Uzayabilirlik değerlerine bakıldığında en yüksek değerin 124.00 mm ile A (kontrol) örneğinde ve en düşük değerin 101 mm ile C (% 80 buğday unu+% 20 nohut unu) örneğinde olduğu görülmüştür. Yine çizelgede görüleceği gibi uzayabilirlik değerinin istatistiksel olarak etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Hamurun uzama yeteneği işlenebilme yeteneği ile ilgili olup özellikle düz ekmek yapımında kullanılacak unlarda uzama yeteneğinin yüksek olması buna karşın uzamaya

karşı gösterilen direncin de nispeten düşük olması istenmektedir (Coşkuner, 2003).

Nohut unu katılımının hamurun uzayabilirlik değerini azaltması Mohammed ve ark. (2011) tarafından yapılan çalışmaya paralel bulunmuştur.

Maksimum direnç değerleri, Çizelge 2 incelendiğinde un örnekleri arasında en yüksek değerin 559 BU ile A (kontrol) örneğinde ve en düşük değerin 493 BU ile C (% 80 buğday unu+% 20 nohut unu) örneğinde olduğu görülmüştür. Un karışımlarındaki nohut unu oranının artmasıyla A örneğinden C örneğine doğru düşüş gerçekleşmiş olup bu değerler istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Reolojik analizlerde elde ettiğimiz buğday ununa nohut unu ilavesinin farinograf değerlerini arttırıp extensograf değerlerini düşürmesi, Mohammed ve ark. (2011), yaptıkları, nohut ve buğday unu karışımının hamur reolojisine ve ekmek kalitesine etkisini inceledikleri çalışmada elde ettikleri sonuçlara benzer bulunmuştur. Aynı şekilde Rosales-Juarez ve ark. (2007) çalışmalarında elde ettikleri sonuçlarla benzerlik göstermiştir.

Siverek Ekmeklerinin Kalite Özellikleri

Çizelge 3' ten kül değerlerine bakıldığında en düşük değere % 1.88 ile A (kontrol) örneğinde ve en yüksek değere % 2.75 ile C (% 80 buğday unu+% 20 nohut unu) örneğinde rastlanmıştır. Nohut ununun artışıyla kül analizinde elde edilen değerler istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Çizelge 3. Siverek tırnaklı ekmeklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizlere ait değerlerin karşılaştırılması

Table 3. Comparison of the values of physical and chemical analyzes made on Siverek flat breads

Özellik *Characteristic*		**A (kontrol)** ***(Control)***	**B**	**C**
Nem (%) *Moisture (%)*		34.90±0.57[a]	31.94±0.57[b]	29.35±0.57[c]
Kül (%, k.m.) *Ash (%, d.b.)*		1.88±0.19[b]	2.46±0.01[a]	2.75±0.16[a]
Ham Lif (%, k.m.) *Crude fiber (%, d.b.)*		0.37±0.23[a]	0.43±0.04[a]	0.61±0.05[a]
Yağ (%, km) *Fat (%, d.b.)*		1.60±0.06[c]	2.08±0.06[b]	2.72±0.21[a]
Protein (%, k.m) *Protein (%, d.b.)*		11.65±0.18[b]	11.98±0.22[b]	12.82±0.13[a]
Karbonhidrat (%,k.m.) *Carbohydrate (%, d.b.)*		49.60±1.53[c]	51.11±0.97[b]	51.76±0.60[a]
Asitlik (%) *Acidity (%)*		0.20±0.00[c]	0.26±0.01[b]	0.40±0.00[a]
L*	**Üst yüzey** *Top surface*	52.70±3.19[a,1]	47.73±0.20[b,1]	47.99±5.49[c,1]
	Alt yüzey *Bottom surface*	52.89±2.14[c,2]	58.86±1.58[a,2]	58.36±2.85[b,2]
a*	**Üst yüzey** *Top surface*	13.20±0.96[a,2]	12.96±1.13[b,2]	12.71±0.01[c,2]
	Alt yüzey *Bottom surface*	8.89±0.09[b,1]	8.35±2.72[c,1]	9.70±0.38[a,1]
b*	**Üst yüzey** *Top surface*	24.78±0.33[a,2]	19.04±4.24[c,1]	20.98±4.50[b,1]
	Alt yüzey *Bottom surface*	17.83±0.28[c,1]	21.71±1.20[b,2]	22.31±0.82[a,2]

A: % 100 Buğday unu (kontrol), B: % 90 Buğday unu + %10 Nohut unu, C: % 80 Buğday unu+%20 Nohut unu
Farklı harfle işaretlenmiş ortalama değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır *($p < 0.05$).*
A: 100% Wheat flour (control), B: 90% Wheat flour + 10% Chickpea flour, C: 80% Wheat flour + 20%
The mean values marked with different letters are statistically different ($p <0.05$).

Protein değerleri incelenecek olursa A (kontrol) örneğinin protein değeri kuru madde üzerinden % 11.65, B /% 90 buğday unu+% 10 nohut unu) örneğinin protein değeri % 11.98 ve C (% 80 buğday unu+% 20 nohut unu) örneğinin protein değeri % 12.82 bulunmuştur. A ve B

örneğinin protein değerlerinde büyük bir fark olmamasına karşın C örneğinde belirgin bir artış yaşanmıştır.

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar, Bojnanska ve ark. (2012), yaptıkları çalışmada elde ettikleri sonuçlara paralel bulunmuştur.

Yağ miktarına bakılacak olursa en düşük değerin A (kontrol) örneğinde ve en yüksek değerin C (% 80 buğday unu+% 20 nohut unu) örneğinde olduğu görülmüştür. A örneğinin yağ içeriği % 1.60, B örneğinin yağ içeriği % 2.08 ve C örneğinin yağ içeriği ise % 2.72 bulunmuştur.

Ham lif değerlerine bakıldığında en yüksek değerin nohut unu oranının artışından dolayı % 0.61 ile C örneğinde ve en düşük değer ise % 0.37 ile A örneğinde bulunmuştur ve bu değerler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Toplam karbonhidrat analizinde elde edilen sonuçlara bakıldığında en düşük değerin kuru madde üzerinden % 49.60 ile A örneğinde, daha sonra % 51.11 ile B örneğinde ve en yüksek değerin ise % 51.76 ile C örneğinde olduğu görülmüştür ve bu değerler istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Asitlik değerleri incelenecek olursa en düşük değer A (kontrol) örneğinde ve en yüksek değer C örneğinde bulunmuştur. A örneğinin asitlik değeri % 0.20, B örneğinin asitlik değeri % 0.26 ve C örneğinin asitlik değeri ise % 0.40 bulunmuştur. Nohut unu oranının artışına paralel olarak elde edilen ekmeklerdeki asitlik değerinin de artması nohut ununun asitliğinin yüksek olması ve fermantasyondan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Ekmeklerin üst ve alt yüzey renk değerleri incelendiğinde ekmekler arasında farklılık olduğu görülmüştür. Tespit edilen bu değerler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Mohammed ve ark. (2011), yaptıkları çalışmada renk ile elde ettikleri sonuçlar çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlarla benzerlik göstermiştir.

Sonuçlar

Nohut unu ilavesinin ekmeklerin protein değerini arttırdığını ve besin değeri daha yüksek ekmek elde edilmesini sağlamaktadır. Nohut unu ilaveli unların lif içeriğinin ekmeklik buğday ununa göre daha yüksek olması nohut unu ilaveli unların su absorbsiyonunun yüksek çıkmasına sebep olduğu düşünülmektedir.

Un karışımlarının fizikokimyasal özelliklerine bakıldığında; nohut unu ilavesinin yaş gluten, kuru gluten, zeleny sedimantasyon ve FN sayısını düşürdüğü görülmüştür. Bulunan değerler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Un karışımlarının reolojik analiz değerleri incelendiğinde; farinograf değerlerinde istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur ($p<0.05$). Nohut unu ilavesi hamur karışımlarındaki su absorbsiyonu, gelişme süresi, yumuşama derecesi değerinin arttırmıştır.

Hamur örneklerinin extensograf değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Nohut unu ilavesi hamur karışımların enerji, uzamaya karşı direnç ve uzayabilirlik değerlerinde belirgin düşüşe neden olmuştur.

Nohut unu kullanımının artmasına bağlı olarak ekmekler daha sarımsı (koyu) renk almıştır. Bu durumun nohudun yapısındaki renk pigmentlerinden kaynaklandığı düşünülebilmektedir.

Nohut ununun lif içeriği ekmeklik buğday ununa göre daha yüksek olduğundan tam buğday unu ile nohut unu kombinasyonunun ekmek yapımında lif içeriği yüksek bir ürün elde edilmesi sağlanabilir.

Teşekkür

Bu çalışma Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (HÜBAK) tarafından 13104 nolu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

AACC, 2000. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. 10th Edition, St. Paul, MN, USA.

Akçin, A., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi Yayınları 43, Ziraat Fakültesi Yayınları, 8, 377s, Konya.

ICC, 2002. International Association for Cereal Science and Technology. Standard no 104. 105, 110, 145.

Azkan, N., 1999. Yemeklik Tane Baklagiller. U.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Notları No:40, 107s, Bursa.

Barron, J. M. and Espınoza, A., 1993, Fortification of Maize Tortilla with Alkali-Treated Chickpea Flour, *International Journal of Food Science & Technology*, 28 (5), 505-511.

Bojňanská, T., Frančáková, H., Líšková, M. and Tokár, M., 2012. Legumes - The Alternative Raw Materials For Bread Production. *Journal*

of microbiology, biotechnology and food sciences, 1(February Special issue): 876-886.

Coşkuner, Y., 2003. Çukurova Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Tek ve İki Katlı Yassı Ekmek Üretimine Uygunluğu ile Ekşi Hamurun Kalite Üzerine Etkisinin Araştırılması. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Doğan, İ.S., Çiçek, S., Meral, R., 2006. Van İlinde Serbest Tipte Ekmek Üreten Fırınların Genel Değerlendirmesi. Hububat 2006. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongresi, 7-9 Eylül 2006, 413, Gaziantep.

Goesaert, H., Brıjs, K., Veraverbeke, W.S., Courtın, C.M., Gebruers, K. and Delcour, J.A., 2005, Wheat Flour Constituents: How They Impact Bread Quality, and How to Impact Their Functionality, *Trends in Food Science & Technology*, 16: 12-30.

Greenaway, W.T., Neustadt, M.H., and Zeleny, L., 1965. Communication to the Editor: A Test for Stink Bug Damage in Wheat. *Cereal Chemistry*, 42(6):577-579.

Hernandez, M. and Sotelo, A., 1987, Protein Quality of Masa and Tortillas Supplemented with Chickpea, *Nutrition Reports International*, 36 (1): 213-221.

Mohammed, I., Ahmed, A. and Senge, B., 2011. Dough Rheology and Bread Quality of Wheat–Chickpea Flour Blends. Institute for Food Technology and Food Chemistry, Department of Food Rheology, Technical University of Berlin, Sekr. KL-H1, Königin-Luise-Str. 22, D-14195, Berlin, Germany.

Özer, S.M., 1998. Kepekli Ekmeklerin Bazı Niteliklerinin İncelenmesi ve Kalitelerinin İyileştirilmesi Olanakları. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. (Doktora Tezi). Adana.

Özkaya, H., 1992. Ekmeğin Beslenmedeki Önemi ve Ekmek Türlerinin Sağlık Açısından Farklılıkları. *Un Mamulleri Dünyası*, 1(5): 9-15.

Poutanen, K., 1997, Enzymes: An Important Tool in the Improvement of the Quality of Cereal Foods, *Trends in Food Science & Technology*, l(8): 300-306.

Rosales-Juárez, M., González-Mendoza, B., López-Guel, E., Lozano-Bautista, F., Chanona-Pérez, J., Gutiérrez-López, G., Farrera-Rebollo, R. and Calderón-Domínguez, G. 2007. Changes on Dough Rheological Characteristics and Bread Quality as a Result of The Addition of Germinated and Non-Germinated Soybean Flour. *Food and Bioprocess Technology*, 1(2):152–160.

Sharma, S., Sekhon, K. S. and Nagı, H.P.S., 1995, Legume Supplemented Flat Bread: Nutritive Value, Textural and Organoleptic Changes During Storage, *Journal of Food Processing and Preservation*, 19 (3); 207-222.

Sıkılı, Ö. H., 2003. Nohut Mayasının Mikrobiyolojik ve Lezzet Karakteristiklerinin Araştırılması. (Doktora Tezi) E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İzmir.

Uluöz, M., 1965. Buğday, Un ve Ekmek Analiz Metodları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. İzmir, 91s.

Hackberry Tree, Fruits and Its Benefits on Human Health

Ali İKİNCİ[1*], İbrahim BOLAT[1], Sezai ERCİŞLİ[2]

[1]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Sanliurfa - TURKEY
[2]Ataturk University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Erzurum - TURKEY
*Corresponding author: aliikinci@harran.edu.tr

Abstract

It is a plant that grows in almost every area of our country, in bare areas, on rocky slopes, river and river sides, often individually. European Hackberry, Mediterranean Hackberry and Nettle-tree are used for afforestation of poor and arid areas due to their high adaptability to drought, disease-resistance and having pile roots. There are four species of *Celtis* variety that grow naturally in our country. Some of these species reach 20-30 meters in length, while some are 2-3 meters in length. The trees and fruits of these kinds of hackberry that grow naturally in different regions of our country are called çıtlık, çitlembik, dadağan, dağdağan, dağdığan, davum, doğdoğan, gıngıres, ılıç, melengiç and wild cherry. Hackberry tree; opens flowers between March and May and shed leaves in winter. Fruits are green at first, then bright orange yellow, dirty yellow and brown - dark black when it matures. The average diameter of the fruits are 9-12 mm. Fruits, leaves, seeds and gums are used in folk medicine and in medicine for the relief of various health problems, as well as for the benefit of people in the field of cosmetics because of the increasing interest in the fragrances in recent years.

Key Words: European Hackberry; Mediterranean Hackberry; Nettle-tree; *Celtis australis*; *Celtis tournefortii;* Medical plant

Çitlembik (Dağdağan) Ağacı, Meyvesi ve İnsan Sağlığı Üzerine Faydaları

Özet

Ülkemizin hemen hemen her bölgesindeki çıplak alanlarda, kayalık yamaçlarda, akarsu ve nehir kenarlarında, çoğu kez bireysel olarak yetişen bir bitkidir. İngilizcesi European Hackberry, Mediterranean Hackberry ve Nettle-tree olan çitlembik ağaçlarının adaptasyon kabiliyetinin çok yüksek olmaları, kuraklığa, hastalık-zararlılara karşı dayanıklı olmaları ve kazık köke sahip olmalarından dolayı, fakir ve kurak alanların ağaçlandırmalarında kullanılmaktadır. Ülkemizde doğal olarak yetişen dört çitlembik (*Celtis*) türü bulunmaktadır. Bu türlerinden bazılarının ağaç boyu 20-30 metreye ulaşırken, bazılarının ağaç boyu ise ancak 2-3 m'dir. Ülkemizin değişik yörelerinde doğal olarak yetişen bu çitlembik türlerinin ağaç ve meyveleri çıtlık, çitlembik, dadağan, dağdağan, dağdığan, davum, doğdoğan, gıngıres, ılıç, melengiç ve yabani kiraz olarak adlandırılmaktadır. Çitlembik ağacı; mart - mayıs ayları arasında çiçek açmakta ve kışın yaprağını dökmektedir. İlk önce yeşil, sonra parlak portakal sarısı, kirli sarı ve olgunlaştığında kahverengi ve koyu siyaha yakın bir renk alan çitlembik meyvelerinin çapı ortalama 9-12 mm'dir. Meyve, yaprak, tohum ve sakızları halk hekimliğinde ve tıp alanında değişik sağlık sorunlarının giderilmesinde kullanılması yanında, son yıllarda güzel kokulara artan ilgi nedeniyle çitlembikler kozmetik alanında da insanların yararı için kullanılmaya başlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dağdağan; *Celtis australis; Celtis tournefortii;* Tıbbi bitki

Giriş

Karaağaçgiller (Ulmaceae) familyası içerisinde yer alan *Celtis cinsi*; dünyada ılıman ve tropikal bölgelerde yetişen 75'in üzerinde türe sahiptir. *Celtis*; her yıl yaprağını döken ve genellikle orta boylu ağaçları içeren bir cinsli, bir evcikli cinstir (Baytop, 1994; Yaltırık, 1998). European Hackberry, Mediterranean Hackberry ve Nettle-tree olarak bilinen çitlembik ağaçlarının adaptasyon kabiliyeti çok yüksektir. Çitlembik ağaçlarının kuraklığa, hastalık-zararlılara karşı dayanıklı olmaları ve kazık köke sahip olmalarından dolayı, kurak alanların ağaçlandırmalarında kullanılmaktadır.

Gri, yeşil renkli ve mızrak şeklindeki yaprakları; zarif, dekoratif taçları nedeniyle

özellikle kent alanlarının park ve bahçelerinde süs bitkisi olarak tercih edildikleri, park, bahçe, kamu ve özel yerleşke, site, mezarlık, tarla ve fidanlık gibi tesislerin kuşatılmasında ve sınırlandırılmasında canlı çit olarak kullanılabilecekleri ve etli sulu meyvelerinin başta kuş türleri olmak üzere çeşitli hayvanlar tarafından zevkle tüketildikleri belirtilmektedir (Anşin ve Özkan, 1993; Baytop, 1994; Yaltırık, 1998; Yücedağ ve Gültekin, 2008, Özrenk ve ark., 2012). Çitlembik ağacının odununun dayanıklı ve elastiki olmasından dolayı kasnak, yayık sopası, kaşık, baston, kürek, tarım aletleri yapımı, inşaatlarda, oymacılıkta ve kerestesi kâğıt yapımında kullanılmaktadır.

Ülkemizde doğal olarak yetişen dört çitlembik türü bulunmaktadır (Baytop, 1994). Bu türler: *Celtis australis* L. (adi çitlembik), *Celtis glabrata* Steven ex Planchón (parlak yapraklı çitlembik), *Celtis tournefortii* Lam. (doğu çitlembiği) ve *Celtis caucasica* (Kafkas çitlembiği)'dır.

Ülkemizin değişik yörelerinde doğal olarak yetişen bu çitlembik türlerinin ağaç ve meyveleri çıtlak, çıtlık, çitemek, çitemik, çitlembik, çitlenbek, dadağan, dagum, dağ dağan, dağan, dağdağan, dağdığan, dardağan, dardahan, davılga, davin, davum, dogun, doğdoğan, gıngıres, gıngırez, ılıç, melengiç ve yabani kiraz olarak adlandırılmaktadır (Baytop, 1994; Yücedağ ve Gültekin, 2008; Demir ve ark., 2002; Özrenk ve ark., 2012; Anonim, 2014; Anonim, 2018a-d).

Celtis australis L. yuvarlak taçlı, seyrek dallı ve 20-25 m'ye kadar boylanabilen ağaçlar oluşturmaktadır. *Celtis caucasica* Willd.'ın ağaç yüksekliği ise 10-20 m'dir. *Celtis glabrata* Steven ex Planchón yuvarlak tepeli, sürgünleri tüysüz, parlak, kestane kahverengisi, belirgin beyazımsı lentiselli, 3-5 metre boylarında çalı veya küçük ağaçlara sahiptir. *Celtis tournefortii* Lam. türü ise tüylü sürgünleri olan, bazı kaynaklarda boyu 2-3 m, bazı kaynaklarda ise 6 m'ye kadar boylanan çalı veya küçük ağaçlar meydana getirmektedir (Özrenk ve ark., 2012; Eminağaoğlu, 2014).

Çitlembikler uzun saplı, bir eşeyli ya da erdişi çiçeklere sahiptirler. Mart-mayıs ayları arasında çiçek açan ve kışın yaprağını döken bir meyve türü olup, çiçeklerinin albenisinin düşük olmasından dolayı genellikle rüzgarla tozlanmaktadır (Özrenk ve ark., 2012; Eminağaoğlu, 2014).

Çitlembik bitkisinin meyve, yaprak, tohum ve sakızları halk hekimliğinde ve tıp alanında değişik sağlık sorunlarının giderilmesinde kullanılmaktadır. Çitlembikler, son yıllarda kozmetik alanında da insanların yararı için kullanılmaya başlanmıştır.

Meyveleri sonbaharda olgunlaşmaktadır. Çekirdekli sulu meyveler; türlere göre önce yeşil, sonra parlak portakal sarısı ve olgunlaştığında da sarımtrak kırmızı, kirli sarı, portakal sarısı veya koyu siyaha yakın bir renk alırlar. Türlerin nohut büyüklüğünde ve fıstık tadında olan meyvelerinin çapı ortalama 9-12 mm'dir. Çekirdeklerinin yüzeyi düz değil, girintili çıkıntılıdır. Meyve kuru ağırlığının yaklaşık % 40-50'sini çekirdek oluşturmaktadır.

Çitlembik ağacının meyvesi B ve E grubu vitaminlerce zengindir. İçeriğinde potasyum, sodyum, fosfor, kalsiyum, çinko ve mangan gibi mineraller bulunmaktadır. Ayak terlemelerini keser. Yaraları tedavi eder. İdrar söktürür. Dalak için çok yararlıdır. Böbrek kumlarının dökülmesine yardımcı olur. Ağızdan akan suların kesilmesini sağlar. Midedeki müzmin ağrılarını giderir. Öksürüğü keser. Meyvesi hafif müshil etkilidir. Yaprakları saçlara sürüldüğünde saçları siyahlaştırır. Vücudu şişmanlatır. Çitlembik ağacının meyvesi, yaprakları, tohumları ve sakızı kullanılır. Çitlembik tohumlarından çok lezzetli bir kahve yapılır. Ayrıca, çekirdeklerinin yağı çıkarılır (Anonim, 2018e; Anonim 2018f, Anonim, 2018g, Anonim, 2018h).

Çitlembiğin Meyve, Tohum, Sakız, Ağaç Kabuğu ve Yapraklarının İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri

Çitlembik meyvelerinin yüksek şeker içeriğine sahip olduğu ve şeker oranının % 81.5'e kadar yükseldiği belirlenmiştir (Ota ve ark, 2016). Ağrı kesici etkisi olması, müzmin mide ağrılarını dindirmesi, antiseptik etkisi nedeniyle yaraların iyileşmesini sağlamada ve kum dökümünde etkili olması gibi birçok özellikleri nedeniyle tıbbi olarak çok etkili olduğu düşünülmektedir (Chevallier 1996; Yücedağ ve Gültekin, 2008; Ota ve ark, 2016; Özrenk ve ark., 2012). Çitlembik yaprak ve meyve karışımları; adet görememe (amenore), kolik (uzun ve yoğun

bebek ağlaması), ishal, dizanteri, peptik ülser ve adet kanamasının tedavisinde koruyucu etkilere sahiptir (Chevallier 1996; Ota ve ark., 2016).

Çitlembik sakızı ve tohumları öksürük ve bronşit tedavisi için balla macun yapılarak yenilir. Çitlembik yapraklarının suyla kaynatılıp, balla tatlandırılarak içilmesinin de öksürük ve bronşit tedavisine önemli katkısı olduğu belirtilmektedir.

Çitlembik sakızının balla macun yapılarak aç karnına birer tatlı kaşığı yenilmesi, tohumlarının dövülüp, bal ile macun yapılarak yenilmesi ve yapraklarının kaynatılıp, balla tatlandırılarak içilmesi mide ülseri için oldukça yararlı olduğu tespit edilmiştir.

Mısırlı bilim insanları çitlembik yapraklarının antioksidan ve sitotoksik içerikleri sayesinde yaşlanmaya karşı ve kanser önleme özelliği olduğunu belirlemişlerdir (Anonim, 2018ı). Demir ve ark. (2002), çitlembik meyvelerinde ana mineraller olarak Na, K, P, Mn, Ca, B, Ba, Mg ve Se'un bulunduğunu, Na, K, P, Ca, Mg, Mn ve Zn gibi bazı minerallerin, yerfıstığı, kuşburnu ve mersin (*Myrtus communis* L.) meyvelerinden daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Erzincan yöresinden toplanan doğu çitlembiği (*Celtis tournefortii* Lam.) meyvelerinin meyve eti kısımlarında bulunan besin elementlerinin içerik bakımından sıralamasının Ca>Mg>K>N>P>Fe>Mn>Zn>Cu şeklinde olduğu saptanmıştır (Özrenk ve ark., 2012).

Sonuçlar

Ülkemiz, birçok çitlembik türünün gen merkezi konumunda olup, çitlembikler bakımından çok zengin bir biyo-çeşitliliğe sahiptir. Sahip olduğumuz bu zenginliğin yeterince değerlendirilmesi, ancak insan beslenmesinde ve sağlığında kullanılabilecek meyveli türlere gereken önemin verilmesiyle mümkün olacaktır. Çok zengin bir kimyasal içeriğe ve besin elementleri kapsamına sahip olan çitlembik bitkisinin meyve, yaprak, tohum ve kabuklarının özellikle insan sağlığı için tıp alanında kullanımı yakın gelecekte yaygınlaşacaktır.

Kaynaklar

Anonim, 2014. Çitlembik (Dağan, Çıtlık, Dağdağan). T. C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Geniş Yapraklı ve Meyveli Türlere Ait Tohum Bahçeleri Tesisi Eylem Planı (2014-2018), sayfa 17-19, Ankara.

Anonim, 2018a. Türkiye Bitkileri Veri Servisi (TÜBİVES). http://www.tubives.com/index.php (Erişim tarihi: 22.07.2018).

Anonim, 2018b. Mardin'de "Gıngırez" Vakti. https://www.instagram.com/p/97-1cvSrzp/ (Erişim tarihi: 28.01.2018).

Anonim, 2018c. Köy Çocuklarının Gıngıres (Dağdığan) Eğlencesi. http://www.haldeh.com/index.php?option=com_content&view=article&id=547%3Akoy-cocuklarinin-gingires-dagdigan-eglencesi&Itemid=86 (Erişim tarihi: 30.01.2018).

Anonim, 2018ç. Meyvesini Saklayan Ağaç. http://www.yuksekova.bel.tr/meyvesini-saklayan-agac-3135h.htm (Erişim tarihi: 29.03.2018).

Anonim, 2018d. Çitlenbik ve çitlembiğin faydaları. https://sifavebitki.wordpress.com/2015/01/30/citlenbik-ve-citlembigin-faydalari (Erişim tarihi: 28.01.2018).

Anonim, 2018e. Çitlenbik ve Çitlembiğin Faydaları. http://sifavebitkii.blogspot.com.tr/2015/01/citlenbik-ve-citlembigin-faydalar.html (Erişim tarihi: 28.01.2018).

Anonim, 2018f. *Celtis australis*, Adi Çitlenbik, Dağdağan. https://www.1001fidan.com/celtis-australis-adi-citlenbik-dagdagan-citlembik-fidani-432 (Erişim tarihi: 22.07.2018).

Anonim, 2018g. Çitlenbik (Celtis) Nedir? Faydaları Nelerdir? http://www.bitkicenter.com/citlenbik-celtis-nedir-faydalari-nelerdir/ (Erişim tarihi: 29.01.2018).

Anonim, 2018h. All About Hackberry in India. http://theindianvegan.blogspot.com.tr/2012/10/all-about-hackberry-in-india.html (Erişim tarihi: 30.01.2018).

Anonim, 2018ı. Adi Çitlenbik (*Celtis australis* L.) Meyvesi. http://www.fidandeposu.com/citlik-adi-citlenbik-celtis-australis-fidani (Erişim tarihi: 31.01.2018).

Anşin, R., Özkan, Z. C., 1993. Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta), Odunsu Taksonlar. KTÜ Orman Fak. Yayın No: 19, Trabzon.

Baytop, T., 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Türk Dil Kurumu Yayınları, No: 5678, Ankara.

Boydak, M., 1988. Türkiye'de Yeni Tespit Edilen İki Çitlenbik (*Celtis australis* L.) Ormanı. İ. Ü. Orman. Fakültesi Dergisi, Seri A, 38(1): 48-59.

Chevallier A., 1996. The Encyclopedia of Medicinal Plants: A Practical Reference Guide to Over 550 Key Herbs and Their Medicinal Uses. Dorling Kindersley, London, 336s.

Demir, F., Doğan, H., Özcan, M., Haciseferoğullari, H., 2002. Nutritional and Physical Properties of Hackberry (*Celtis australis* L.). J. Food Eng., 54: 241–247.

Eminağaoğlu, Ö., 2014. *Celtis* L. Türkiye´nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları I. (Editör: Akkemik,

Ü.). Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, MRK Baskı ve Tanıtım., Ankara, s: 408-412.

Ota, A., Višnjevec, A. M., Vidrih, R., Prgomet, Ž., Nečemer, M., Hribar, J., Cimerman, N. G., Možina, S. S., Bučar-Miklavčič, M., Ulrih, N. P., 2016. Nutritional, Antioxidative and Antimicrobial Analysis of the Mediterranean Hackberry (*Celtis australis* L.). Food Science & Nutrition, 5(1):160–170.

Özrenk, K., Gündoğdu, M., Türkoğlu, N., Gazioğlu Şensoy, R. İ., 2012. Erzincan Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Doğu Çitlembiği (*Celtis tournefortii* Lam.) Meyvelerinin Bazı Kimyasal Özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 22 (1): 26-32.

Yaltırık, F., 1998. Dendroloji Ders Kitabı II, Angiospermae (Kapalı Tohumlular), İ. Ü. Yayın No: 4104, Orman Fakültesi Yayın No: 420, İstanbul.

Yücedağ, C., Gültekin, H. C., 2008. Adi Çitlembik (*Celtis australis* L.) ve Doğu Çitlenbiği (*Celtis tournefortii* Lam.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Araştırmalar. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 12(3): 182-185.

Adsorption Removal of Methylene Blue (MB) Dye from Aqueous Solution by Biochar Prepared from Almond Shells

Erdal SAKİN[1*], Mehmet Fatih DİLEKOĞLU[2]

[1]Department of Soil Science and Plant Nutrition, Agriculture Faculty of Harran University, Sanliurfa-TURKEY
[2]Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering of Harran University, Sanliurfa-TURKEY
*Corresponding author: esakin@harran.edu.tr

Abstract

The use of abundant and low cost adsorbents for the removal of industrial dyes such as methylene blue (MB) from industrial waste water has been addressed by the researchers. Bio-char prepared from almond shells as an alternative adsorbent fort this aim was studied. The low cost adsorbents generally include industrial solid wastes, biomass, agricultural wastes, clays minerals and zeolites. Agricultural waste materials being highly effective, cheap and renewable source of biomass can be use as an adsorbent for methylene blue removal. In this study, the removal of methylene blue dye from aqueous solutions was investigated by using the biochar obtained from almond shells, which is also used to increase soil fertility. In the study, the effect of contact time was investigated. According to the results obtained, the adsorption of the methylene blue on the almond shells biochar is fitted to the Langmuir isotherm model. The Langmuir isotherm constant was calculated as b = -1.64 1 / g and Q^o = 2.91 mg / g.. According to these results, it can be said that almond shells biochar can be used as an effective and applicable material for the removal of methylene blue dyes.

Key Words: Almond shell bio-char; methylene blue dye; adsorption; isotherm; kinetics

Metilen Mavisi (MB) Boyar Maddesinin Sulu Çözeltilerden Badem Kabuğundan Hazırlanan Biyoçar Üzerine Adsorpsiyon ile Bertarafı

Özet

Endüstriyel atık sulardan metilen mavisi (MB) gibi endüstriyel boyaların uzaklaştırılması için bol ve ucuz adsorbanların kullanımı ile ilgili araştırmalar devam etmektedir. Bu amaç doğrultusunda, alternatif bir adsorban olarak badem kabuklarından hazırlanan biyoçar çalışılmıştır. Düşük maliyetli adsorpsiyon ürünleri genellikle endüstriyel katı atıklar, biyokütle, tarımsal atıklar, kil mineralleri ve zeolitleri içerir. Son derece etkili, ucuz ve yenilenebilir biyokütle kaynağı olan tarımsal atık maddeler, metilen mavisi giderimi için bir adsorban olarak kullanılabilir. Bu çalışmada, sulu çözeltilerden metilen mavisi boyasının uzaklaştırılması, toprak verimliliğini arttırmak için kullanılan badem kabuklarından elde edilen biochar kullanılarak da araştırılmıştır. Çalışmada temas süresinin adsorpsiyon üzerine etkisi araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, badem kabuklarından üretilen biyoçar üzerinde metilen mavisi adsorpsiyonu Langmuir izoterm modeline uygulanmıştır. Langmuir izoterm sabiti, b = -1.64 1 / g ve Q^o = 2.91 mg / g olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre, badem kabuklarından elde edilen biyoçarın metilen mavisi boyalarının uzaklaştırılması için etkili ve uygulanabilir bir malzeme olarak kullanılabileceği söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Badem kabuğu, biyoçar, metilen mavisi boyası, adsorpsiyon, izoterm, kinetik

Giriş

Endüstriyel gelişmeler ile birlikte nüfus artışının yüksek talepleri nedeni ile sanayi kaynaklı atıksular her geçen gün kompleks hale gelmektedir. Üretim maliyetlerinin düşürülmesi ve çetin rekabet koşulları atık su arıtımında ucuz ve bol bulunan aynı zamanda doğal yöntemlere arayışı hızlandırmıştır. Suların kirlenmesine sebebiyet veren en önemli unsurlardan biri de boya ve pigment üretimi, tekstil sanayi, kağıt ve matbaa ürünleri sanayidir. Çeşitli araştırmacıların bildirdiği üzere, dünya çapında yılda yaklaşık 10 bin ticari boyadan toplam $7x10^5$ metrik ton boya üretilmektedir (Nadhini ve ark., 2012; Hameed ve

ark., 2008). Boyama prosesleri sonucu oldukça büyük miktarlarda renkli atık su meydana gelmektedir. Boyaların %10-15 gibi bir kısmı olduğu gibi suya verilmek suretiyle bertaraf edilerek çok renkli bir atık oluşmasına sebep olduğu düşünülmektedir (Ratna, 2012). Oldukça fazla miktarlarda boyalı atıksuların alıcı ortamlara deşarj edilmesi sucul hayatı tehdit etmektedir. Özellikle çoğu boyaların aromatik yapısı nedeniyle toksik veya kanserojen olduğu bilinmektedir (Kant, 2012; Mathur ve ark., 2005). Tüm bu sebeplerden dolayı boya ihtiva eden atık suların arıtma yöntemlerini geliştirme ihtiyacı sürekli güncel olup popülerdir. Halihazırda boya giderim yöntemleri, fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak uygulanmaktadır.

Metilen mavisi (MB) temel bir boya olarak; ipek, deri, kağıt, yün ve pamuğun boyanması, mürekkep ve fotokopi kağıdı üretimi gibi çeşitli kullanımının yanı sıra, beton ve harç kalite kontrol testinde de kullanılan heterosiklik aromatik bir kimyasal bileşiktir (Berneth, 2003). Öte yandan, su ürünleri yetiştiriciliğinde yeni oluşan balık yumurtalarını mantar veya bakteriler tarafından enfekte olmaktan korumak için etkin bir koruyucu ve antibakteriyel olarak kullanılmaktadır (Tacon ve Forster, 2003).

Araştırmacılar ticari aktif karbonun yerini alabilecek bol ve ucuz maliyetli adsorbentlerle ilgili arayışlarını sürdürmektedirler. Metilen mavisi, katılar üzerine bilinen güçlü adsorpsiyonu ve adsorbtif materyallerin karakterizasyonundaki elverişliliği nedeniyle bu çalışma için seçilmiştir (Chongrak ve ark., 1998). Aktif karbon (Gurses ve ark., 2002), pirinç kabuğu (Gurses ve ark., 2006), yer fıstığı kabuğu (Karagoz, 2008), cam lifleri (Kumar, 2005), Hint gül ağacı talaşı (Lata, 2007), neem yaprak tozu (Mohan, 2002), perlit (Wang, 2005a), uçucu kül (Wang, 2005b), vermikülit mineralinden elde edilen nano yapraklar (Zhao, 2008), urfa taşı üzerinde adsorpsiyon (Dilekoğlu, 2018) gibi çeşitli adsorbent yüzeylerde MB'nin adsorpsiyonu ile ilgili literatürde önemli miktarda çalışmalar mevcuttur.

Badem meyvesinin kabukları farklı şekillerde değerlendirilmekte ve aktif karbon olarak ta araştırılmıştır (Hasar ve ark., 2003). Aktif karbon olarak kullanılabilen badem kabuğunun daha basit bir seviyede piroliz sonucu yalmak suretiyle elde dilen biyoçarının boyar madde gideriminde etkisini görmek amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Adsorbat

Bu çalışmada adsorbat olarak kullanılan Metilen Mavisi boyası(MB) Merck millipore firmasından tedarik edilmiştir. Şekil 1'de gösterilen kimyasal yapıya sahip, molekül ağırlığı 319.85 gr olan analitik saflıktaki metilen mavisi (MB) sentetik sulu çözeltinin hazırlanması için herhangi bir işleme tabi tutulmadan kullanıldı. 500 mg'lık MB, 1000 ml damıtık suda çözünerek 500 ppm stok çözeltisi hazırlandı. Deneysel çözeltiler, boya stok çözeltisinin, istenilen başlangıç konsantrasyonlarına göre doğru oranlarda seyreltilmesiyle elde edildi. Seri seyreltme, 1 ila 40 ppm aralığında gerekli düşük konsantrasyonların elde edilmesi için yapıldı.

Sulu çözeltideki MB konsantrasyonu, Shimadzu Marka 1240 Model UV-görünür spektrofotometre kullanılarak λ_{max} 663 nm'de belirlendi (Şekil 2).

Adsorbent

Adsorbent olarak Badem kabuklarından elde edilmiş Biyoçar kullanılmıştır. Kullanılan Biyoçar badem kabuklarının 400-450 C de pirolizi ile edilmiştir. Daha sonra öğütülüp eleklerden geçirilerek (-550+350) mikron ebatındaki partiküller deneysel çalışmalarda kullanılmıştır.

Deneysel çalışmalar

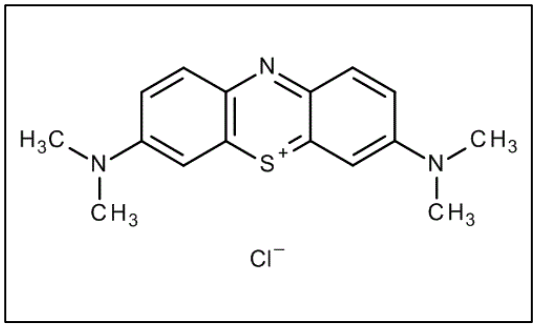
Badem biyoçarı üzerinde MB adsorpsiyon çalışmaları kesikli olarak yürütülmüştür. Tüm çalışmalar 50 mL' lik dibi konik polipropilen tüpler içerisinde 25 ml çözelti konularak doğrusal çalkalamalı su banyosu kullanılarak 250 rpm de 25 ^{o}C sıcaklıkta yapılmıştır.

Çözelti sıcaklığının deneyleri olumsuz etkilememesi için çözeltiler 25 ^{o}C sıcaklıkta bekletilip sabit sıcaklığa getirilmek sureti ile deneyler yürütülmüştür. Çalkalama sonrasında numuneler 3500 rpm de santrifüj edidikten sonra analiz edilmiştir.

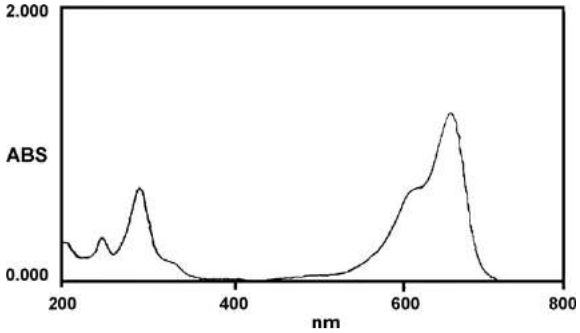
Badem biyoçarı tarafından adsorplanan boya miktarı q_e, Eşitlik 1 yardımıyla hesaplanmıştır.

$$q_e = \frac{(C_0 - C_e)\cdot V}{W} \quad (1)$$

Burada, C_o ve C_e (mg L^{-1}) sırasıyla çözeltinin başlangıç ve denge konsantrasyonudur. V çözeltinin hacmi (L) ve W ise adsorbentin miktarı (mg) dır.



Şekil 1. Metilen mavisinin kimyasal yapısı (www.merckmillipore.com)



Şekil 2. Metilen mavisi UV-VIS spektrofotometre spektrumu [37].

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Temas süresinin etkisi

Temas süresinin etkisini araştırmak için 0.01 gr adsorbent 50 ml lik dibi konik polipropilen tüplerin içerisine konularak, 25 ml lik 10 mg L^{-1} MB ihtiva eden çözelti ile 25°C sıcaklıkta çalkalanmak suretiyle deneyler yapılmıştır. 60 dakikaya kadar belirli aralıklarda numune alınarak yürütülen deney sonunda adsorbentin denge süresi tespit edildi.

Şekil 3'ten de görüldüğü gibi temas süresinin artması ile boyanın adsorbe edildiği ve 18 dakika içerisinde dengeye geldiği bundan sonra yavaşladığı tespit edilmiştir. Denge süresi içinde 76,764 mg·g^{-1} boya adsorbe edilmiştir. Benzer bir eğilim birçok çalışmada da bildirilmektedir [El-Latif ve ark., 2010; Dawood ve Sen, 2012; Yagub ve ark., 2014; Dawood ve Sen, 2014; Dilekoglu, 2018).

Langmuir izotermi

Lineer hale getirilmiş Langmuir adsorpsiyon izotermi

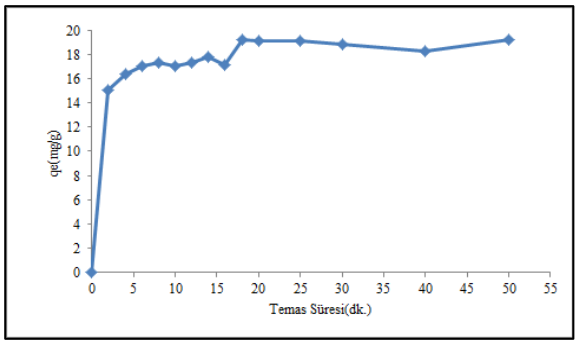
$$\frac{C_e}{q_e} = \left(\frac{1}{b\cdot Q^0}\right) + \left(\frac{C_e}{Q^0}\right) \quad (2)$$

Şeklinde uygulanacaktır. C_e (mg L^{-1}) t anındaki konsantrasyonu, q_e(mg·g^{-1}) t anındaki adsorplanan MB miktarını ifade etmektedir.

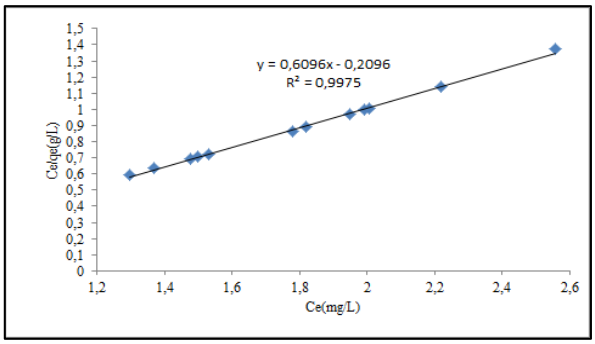
Langmuir izotermi için elde edilen veriler Şekil 4' de görülmektedir. Buna göre Langmuir adsorpsiyon sabitleri

Q^0=8,65 mg·g^{-1} ve b= -38,54 L·mg^{-1} olarak hesaplanmıştır.

Elde edilen grafiğin lineer olduğu görülmektedir. Bu durumda MB'nin Badem biyoçarı üzerine adsorpsiyonu Langmuir denklemine uyduğu söylenebilir.



Şekil 3. Temas süresinin etkisi



Şekil 4. MB'nin Badem biyoçarı üzerine adsorpsiyonu için Langmuir izotermi

Sonuçlar

Langmuir adsorpsiyon sabitleri Q^0=2,90 $mg \cdot g^{-1}$ ve b= -1,64 $L \cdot mg^{-1}$ olarak hesaplanmıştır.

Yapılan bu çalışma, tarımsal atık olan ve farklı şekillerde değerlendirilen Badem kabuklarının piroliz ile biyoçara dönüştürülerek metilen mavisi boyasının sulu solüsyonlardan uzaklaştırılması için bir adsorbent olarak kullanılabileceğini göstermektedir

Adsorpsiyon denge verisinin Langmuir izotermine uyduğunu ve homojen bir yüzey üzerinde tek katmanlı adsorpsiyonunu gösterdiği bulunmuştur.

Çalışma verilerinin geliştirilerek, ph, başlangıç konsantrasyonu, dozaj ve sıcaklığın adsorpsiyona etkisi, taramalı elektron mikroskobu görüntüsü ve kinetiğinin ortaya konması ile daha faydalı olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Berneth, H. (2003). Cationic dyes. In Ullamnn's Encyclopedia of Industrial Chemistry. 6th Ed., Wiley-VCH, Weinheim, Germany, Vol. 6, pp. 585-591.

Chongrak, K., Eric, H., Noureddine, A., and Jean, P. G., (1998) "Application of Methylene Blue Adsorption to Cotton fiber Specific Surface Area Measurement, Part I: Methodology", J. of Cotton Science, 2, pp. 164-173.

Dawood, S., Sen T.K., (2012).. Removal of anionic dye Congo red from aqueous solution by raw pine and acid-treated pine cone powder as adsorbent: Equilibrium, thermodynamic, kinetics, mechanism and process design, Water Res. 46 1933–1946.

Dawood, S., Sen T.K., (2014). Review on dye removal from its aqueous solution into alternative cost effective and non-conventional adsorbents, J. Chem. Proc. Eng. 1 1–7.

Dilekoğlu, Mehmet Fatih.(2018) "Harran Ovası Tarım Arazileri Etrafında Bulunan Urfa Taşı'nın Metilen Mavisi Boyar Maddesi Adsorpsiyonu." *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi* 5.1: 19-30.

EI-Latif, M.M.A , Ibrahim, A.M.,. EI-Kady, M.F., (2010) . Adsorption equilibrium, kinetics and thermodynamics of methylene blue from aqueous solutions using biopolymer oak sawdust composite, J. Am. Sci. 6 267–283.

Gurses A, Yalcın M, and Dogar C (2002). Electrocoagulation of somereactive dyes: a statistical investigation of some electrochemicalvariables. Waste Manage. 22: 491–499.

Gurses A, Dogar C, Karaca S, Acikyildiz M, Bayrak R (2006).Production of granular activated carbon from waste Rosa canina sp.seeds and its adsorption characteristics for dye. J. Hazard. Mater.B131: 254–259.

Hasar, H., Cuci, Y., Obek, E., & Dilekoglu, M. F. (2003). Removal of zinc (II) by activated carbon prepared from almond husks under different conditions. *Adsorption Science & Technology*, *21*(9), 799-808.

Hameed BH, Mahmoud DK. Ahmad AL (2008). Equilibrium modeling and kinetic studies on the adsorption of basic dye by a low cost adsorbent: Coconum (Cocos nucifera) Bunch waste. J. Hazard. Mater. 158:65-72.

Kant R (2012). Textile dying industry an environmental hazard. Nat. Sci. 4(1):22-26.

Karagoz S, Tay T, Ucar S, Erdem M (2008). Activated carbons fromwaste biomass by sulfuric acid activation and their use on methylene blue adsorption. Bioresour. Technol. 99: 6214–6222.

Kumar KV, Kumaran A (2005). Removal of methylene blue bymangoseed kernel powder. J. Biochem. Eng., 27: 83-93.

Lata H, Garg VK, Gupta RK (2007). Removal of a basic dye fromaqueous solution by adsorption using *Partheniumhysterophorus*: Anagricultural waste. Dyes Pigments 74: 653–658.

Mathur N, Bhatnagar P, Bakre P (2005). Assessing mutagenicity of textile dyes from Pali (Rajathan) using AMES bioassay. Appl. Ecol. Environ. Res. 4(1):111-118.

Mohan D, Singh KP, Singh G, Kumar K (2002). Removal of dyes rom wastewater using fly ash a low-cost adsorbent. Ind. Eng. Chem. Res. 41: 3688–3695.

Nadhini R, Vaishnavi V. Koti, Vadanasundari V, Rangabhashiyam S (2012). Decolourization studies of synthetic textile dye using Aspergillus species under static and shaking conditions. Asian J. Sci. Technol. 4(11):80-82.

Ratna, Padhi PS (2012). Pollution due to synthetic dye toxicity & carcinogenicity studies and remediation. Int. J. Environ. Sci. 3(3):940-955.

Tacon, A.G.J. and I.P. Forster, (2003). Aquafeeds and the environment: Policy implications. Aquaculture, 226(1-4), 181-189.

Wang S, Boyjoo Y, Choueib A (2005a). A comparative study of dyeremoval using fly ash treated by different methods. Chemosphere 60:1401–1407.

Wang S, Boyjoo Y, Choueib A, Zhu ZH (2005b). Removal of dyes fromaqueous solution using fly ash and red mud. Water Res. 39: 129–138.

Zhao M, Tang Z, Liu P (2008). Removal of methylene blue fromaqueous solution with silica nano-sheets derived from vermiculite. J.Hazard. Mater. 158: 43–51.

Adsorption Removal of Methylene Blue (MB) Dye from Aqueous Solution by Bio-char Prepared from Corn Stalk

Erdal SAKİN[1*], Mehmet Fatih DİLEKOĞLU[2]

[1]Department of Soil Science and Plant Nutrition, Agriculture Faculty of Harran University, Sanliurfa-TURKEY
[2]Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering of Harran University, Sanliurfa-TURKEY
*Corresponding author: esakin@harran.edu.tr

Abstract

The search for cheap and abundant products for the removal of pollutants from the water is one of the most popular topics of recent years. It is also noteworthy that the added value of the products that can be obtained from the wastes of agricultural products in particular. The disposal of dyes from industrial wastewater is still an important issue. The high cost of disposal of such pollutants triggers the search for cheap and easy material. In this study, the removal of methylene blue stain from aqueous solutions was investigated by using the biochar obtained from corn stalks, which is also used to increase soil fertility. In the study, the effect of initial dye concentration, adsorbent dosage, contact time and pH change on adsorption removal was investigated. According to the results obtained, the adsorption of the methylene blue on the corn stalks biochar is fitted to the Langmuir isotherm model. The Langmuir isotherm constant was calculated as b = -38.54 1 / g and Qo = 8.65 mg / g. The kinetic study showed that pore diffusion in the adsorption was not effective. According to these results, it can be said that corn stalks biochar can be used as an effective and applicable material for the removal of stain.

Key Words: Corn stalk bio-char; methylene blue dye; adsorption; isotherm; kinetics

Metilen Mavisi (MB) Boyar Maddesinin Sulu Çözeltilerden Mısır Sapından Hazırlanan Biyoçar Üzerine Adsorpsiyon ile Bertarafı

Özet

Kirletici maddelerin sudan uzaklaştırılması için ucuz ve bol ürün arayışı, son yılların en popular konularından biridir. Özellikle tarım ürünlerinin atıklarından elde edilebilecek ürünlerin katma değeri de dikkat çekicidir. Boyaların endüstriyel atık sudan bertarafı hala önemli bir konu olarak dikkat çekmektedir. Bu tür kirletici maddelerin bertarafının yüksek maliyeti, ucuz ve kolay malzeme arayışını tetiklemektedir. Bu çalışmada, sulu çözeltilerden metilen mavisi boyasının giderilmesi, toprak verimliliğini arttırmak için de kullanılan mısır saplarından elde edilen biochar kullanılarak araştırılmıştır. Çalışmada, başlangıç boya konsantrasyonu, adsorban dozu, temas süresi ve adsorpsiyon giderme üzerine pH değişiminin etkisi araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, mısır biyoçarı üzerindeki metilen mavisinin adsorpsiyonu Langmuir izoterm modeline uyum göstermiştir. Langmuir izoterm sabitleri sırasıyla, b = -38.54 1 / g ve Q^o = 8.65 mg / g olarak hesaplanmıştır. Kinetik model, adsorpsiyonda por difüzyonunun etkili olmadığını göstermiştir. Bu sonuçlara göre, mısır saplarından elde edilen biyoçarın boyar madde gideriminde etkili ve uygulanabilir bir materyal olarak kullanılabileceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Mısır sapı biyoçarı; metilen mavisi boyası; adsorpsiyon; isoterm; kinetik

Giriş

Sanayileşme ve nüfus artışının beraberinde getirdiği kirlenme hem belediyeler için hem de ülke çapında ciddi bir problem haline gelmektedir. Suların kirlenmesine sebebiyet veren en önemli unsurlardan biri de boya ve pigment üretimi, tekstil sanayi, kağıt ve matbaa ürünleri sanayidir. Çeşitli araştırmacıların bildirdiği üzere, dünya çapında yılda yaklaşık 10 bin ticari boyadan toplam $7x10^5$ metrik ton boya üretilmektedir (Nadhini ve ark., 2012; Hameed ve ark., 2008). Boyama prosesleri sonucu oldukça büyük miktarlarda renkli atık su meydana gelmektedir. Boyaların %10-15 gibi bir kısmı olduğu gibi suya verilmek suretiyle bertaraf edilerek çok renkli bir atık oluşmasına sebep

olduğu düşünülmektedir (Ratna, 2012). Oldukça fazla miktarlarda boyalı atıksuların alıcı ortamlara deşarj edilmesi sucul hayatı tehdit etmektedir. Özellikle çoğu boyaların aromatik yapısı nedeniyle toksik veya kanserojen olduğu bilinmektedir (Kant, 2012; Mathur ve ark., 2005). Tüm bu sebeplerden dolayı boya ihtiva eden atık suların arıtma yöntemlerini geliştirme ihtiyacı sürekli güncel olup popülerdir. Halihazırda boya giderim yöntemleri, fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak uygulanmaktadır.

Metilen mavisi (MB) temel bir boya olarak; ipek, deri, kağıt, yün ve pamuğun boyanması, mürekkep ve fotokopi kağıdı üretimi gibi çeşitli kullanımının yanı sıra, beton ve harç kalite kontrol testinde de kullanılan heterosiklik aromatik bir kimyasal bileşiktir (Berneth, 2003). Öte yandan, su ürünleri yetiştiriciliğinde yeni oluşan balık yumurtalarını mantar veya bakteriler tarafından enfekte olmaktan korumak için etkin bir koruyucu ve antibakteriyel olarak kullanılmaktadır (Tacon ve Forster, 2003).

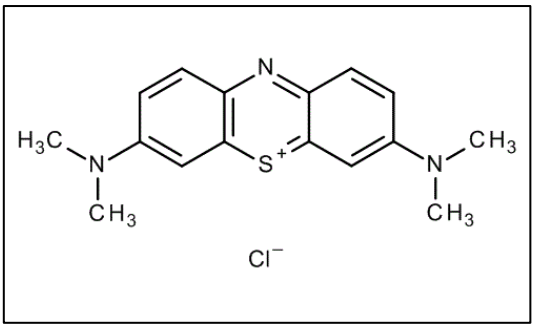
Araştırmacılar ticari aktif karbonun yerini alabilecek bol ve ucuz maliyetli adsorbentlerle ilgili arayışlarını sürdürmektedirler. Metilen mavisi, katılar üzerine bilinen güçlü adsorpsiyonu ve adsorbtif materyallerin karakterizasyonundaki elverişliliği nedeniyle bu çalışma için seçilmiştir (Chongrak ve ark., 1998). Aktif karbon (Gurses ve ark., 2002), pirinç kabuğu (Gurses ve ark., 2006), yer fıstığı kabuğu (Karagoz, 2008), cam lifleri (Kumar, 2005), Hint gül ağacı talaşı (Lata, 2007), neem yaprak tozu (Mohan, 2002), perlit (Wang, 2005a), uçucu kül (Wang, 2005b), vermikülit mineralinden elde edilen nano yapraklar (Zhao, 2008), urfa taşı üzerinde adsorpsiyon (Dilekoğlu, 2018) gibi çeşitli adsorbent yüzeylerde MB'nin adsorpsiyonu ile ilgili literatürde önemli miktarda çalışmalar mevcuttur.

Materyal ve Metot

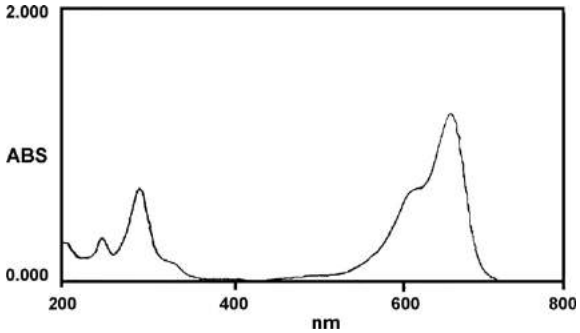
Adsorbat

Bu çalışmada adsorbat olarak kullanılan Metilen Mavisi boyası(MB) Merck millipore firmasından tedarik edilmiştir. Şekil 1'de gösterilen kimyasal yapıya sahip, molekül ağırlığı 319.85 gr olan analitik saflıktaki metilen mavisi (MB) sentetik sulu çözeltinin hazırlanması için herhangi bir işleme tabi tutulmadan kullanıldı. 500 mg'lık MB, 1000 ml damıtık suda çözünerek 500 ppm stok çözeltisi hazırlandı. Deneysel çözeltiler, boya stok çözeltisinin, istenilen başlangıç konsantrasyonlarına göre doğru oranlarda seyreltilmesiyle elde edildi. Seri seyreltme, 1 ila 40 ppm aralığında gerekli düşük konsantrasyonların elde edilmesi için yapıldı.

Sulu çözeltideki MB konsantrasyonu, Shimadzu Marka 1240 Model UV-görünür spektrofotometre kullanılarak λ_{max} 663 nm'de belirlendi (Şekil 2).



Şekil 1. Metilen mavisinin kimyasal yapısı (www.merckmillipore.com)



Şekil 2. Metilen mavisi UV-VIS spektrofotometre spektrumu [37].

Adsorbent

Adsorbent olarak Mısır saplarından elde edilmiş Biyoçar kullanılmıştır. Kullanılan Biyoçar mısır saplarının 400-450 C de pirolizi ile edilmiştir. Daha sonra öğütülüp eleklerden geçirilerek (-550+350) mikron ebatındaki partiküller deneysel çalışmalarda kullanılmıştır.

Deneysel çalışmalar

Mısır biyoçarı üzerinde MB adsorpsiyon çalışmaları kesikli olarak yürütülmüştür. Tüm çalışmalar 50 mL' lik dibi konik polipropilen tüpler içerisinde 25 ml çözelti konularak doğrusal çalkalamalı su banyosu kullanılarak 250 rpm de 25 ^{o}C sıcaklıkta yapılmıştır.

Çözelti sıcaklığının deneyleri olumsuz etkilememesi için çözeltiler 25 °C sıcaklıkta bekletilip sabit sıcaklığa getirilmek sureti ile deneyler yürütülmüştür. Çalkalama sonrasında numuneler 3500 rpm de santrifüj edidikten sonra analiz edilmiştir.

Mısır biyoçarı tarafından adsorplanan boya miktarı q_e, Eşitlik 1 yardımıyla hesaplanmıştır.

$$q_e = \frac{(C_0 - C_e)\cdot V}{W} \quad (1)$$

Burada, C_o ve C_e (mg L^{-1}) sırasıyla çözeltinin başlangıç ve denge konsantrasyonudur. V çözeltinin hacmi (L) ve W ise adsorbentin miktarı (mg) dır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Temas süresinin etkisi

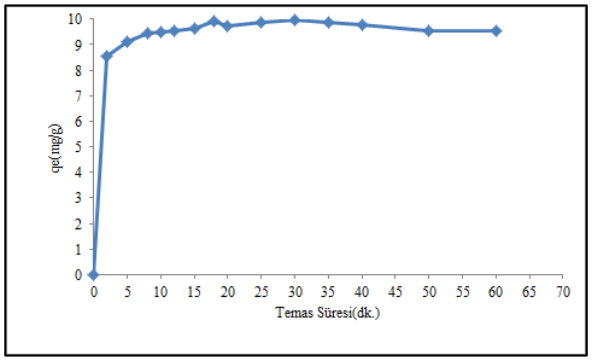
Temas süresinin etkisini araştırmak için 0.01 gr adsorbent 50 ml lik dibi konik polipropilen tüplerin içerisine konularak, 25 ml lik 10 mg L^{-1} MB ihtiva eden çözelti ile 25°C sıcaklıkta çalkalanmak suretiyle deneyler yapılmıştır. 60 dakikaya kadar belirli aralıklarda numune alınarak yürütülen deney sonunda adsorbentin denge süresi tespit edildi.

Şekil 3'ten de görüldüğü gibi temas süresinin artması ile boyanın adsorbe edildiği ve 30 dakika içerisinde dengeye geldiği bundan sonra yavaşladığı tespit edilmiştir. Denge süresi içinde 9,98 mg·g^{-1} boya adsorbe edilmiştir. Benzer bir eğilim bir çok çalışmada da bildirilmektedir [El-Latif ve ark., 2010; Dawood ve Sen, 2012; Yagub ve ark., 2014; Dawood ve Sen, 2014; Dilekoglu, 2018).

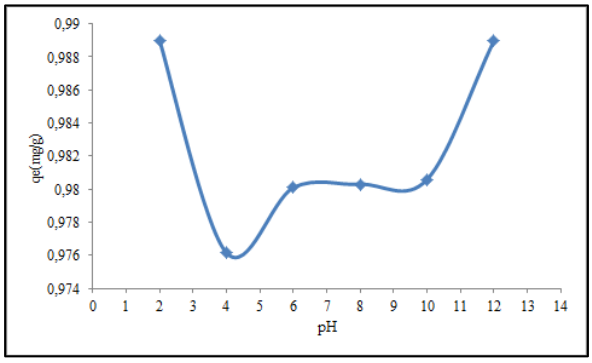
pH'ın etkisi

Başlangıç pH' ın etkisinin incelemek için farklı pH' lara sahip numuneler hazırlandı. pH ayarı 1 M HCL, ve 1 M NaOH kullanılarak Hanna Marka pH211 Model pH Metre yardımıyla yapıldı. Numuneler 0.01 gr adsorbent ile 25 °C sıcaklıkta 250 rpm de çalkalanarak pH'ın 2-4-6-8-12 deki etkisi incelendi.

Buna göre en yüksek kapasitenin çok düşük ve çok yüksek pH larda olduğu görülmüştür (Şekil 4). Ancak grafikteki çarpıcı fark rakamlara bakınca görülmemektedir. pH'ın aşırı bir etkide bulunmadığı anlaşılmaktadır. Bu adsorbentimizin kullanılabilirliğini artıran bir durumdur. Çünkü herhangi bir pH ayarlaması yapmaya gerek kalmadan adsorbentin kullanılabilirliği hem çevre açısından hem de ekonomik açıdan önemlidir. Ayrıca pH etkisi ile çökelmelerin oluşmadığı da anlaşılmaktadır.



Şekil 3. Temas süresinin etkisi



Şekil 4. MB adsorpsiyonuna başlangıç pH sının etkisi

Adsorbent dozunun etkisi

Adsorbent miktarının etkileri araştırılmıştır. Bunun için hazırlanan 10 mg L^{-1} başlangıç konsantrasyonundaki 25 ml lik çözelti optimum dozajı belirlemek için ve 0.01 gr; 0.025 gr; 0.05 gr; 0,075 gr; 0,1 gr ve 0,125 gr miktarındaki adsorbent ile muamele edildi. Deney denge süresi olan 30 dk boyunca 250 rpm de 25°C de gerçekleştirildi. Dozaj arttıkça adsorpsiyon kapasitesinin azaldığı görülmektedir (Şekil 5).

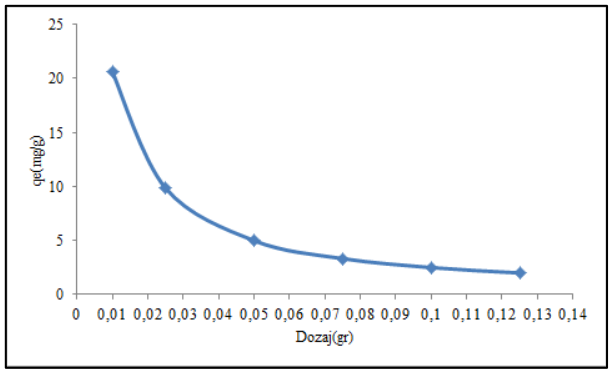
Bu durum Hassan ve Hassan (2013) tarafından yumurta kabuğu ile yapılan MB adsorpsiyonu çalışmasında ve Dilekoğlu (2018) tarafından yapılan MB'nin urfa taşı adsorpsiyonu çalışmasında da rapor edilmektedir. Bu olay adsorbentin aktif bölgelerinin boya tarafından

işgal edilmesi ve toplam yüzey alanının bu şekilde azalarak adsorpsiyon miktarının düşmesine bağlı olmuş olabilir.

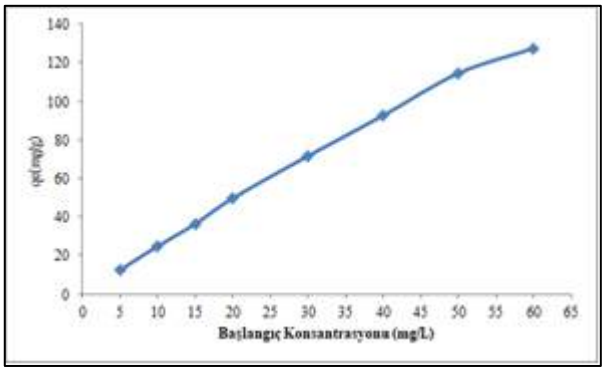
Başlangıç konsantrasyonunun etkisi

Başlangıç konsantrasyonunun adsorpsiyona etkisini ortaya koymak için 5-10-15-20-30-40-50 ve 60 mg L^{-1} başlangıç konsantrasyonundaki çözeltiler kullanıldı. MB boya konsantrasyonunun artırılması tutma kapasitesinin artmasına yol açmıştır (12,475 ila 127.519 mg·g^{-1}). Şekil 6'ya baktığımızda 60 mg L^{-1} başlangıç konsantrasyonunda en yüksek adsorpsiyon kapasitesinin oluştuğu görülmektedir. Tutma kapasitesinin başlangıç konsantrasyonunun artması ile artması, kirletici maddelerin sulu çözeltilerden Mısır biyoçarı yüzeyine geçiş direncinin üstesinden gelmek zorunda kaldığı itici güçlerle ilişkili olabilir (Hameed ve ark., 2007).

Daha düşük konsantrasyonlarda, ortamda mevcut bulunan tüm MB, bağlanma bölgelerine tutunarak daha yüksek adsorpsiyon giderimi elde edilmiştir. Yüksek konsantrasyonlarda, adsorpsiyon alanının doymuş olması nedeniyle elde edilen adsorpsiyon oranlarının daha düşük olduğu gözlenmiştir.



Şekil 5. MB adsorpsiyonuna adsorbent dozunun etkisi



Şekil 6. MB adsorpsiyonuna Başlangıç konsantrasyonunun etkisi

Langmuir izotermi

Lineer hale getirilmiş Langmuir adsorpsiyon izotermi

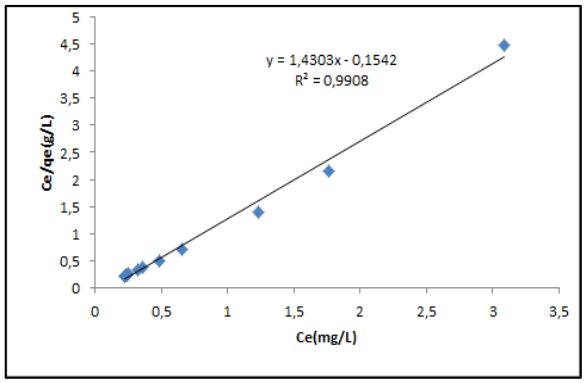
$$\frac{C_e}{q_e} = \left(\frac{1}{b \cdot Q^0}\right) + \left(\frac{C_e}{Q^0}\right) \qquad (2)$$

Şeklinde uygulanacaktır. C_e (mg L^{-1}) t anındaki konsantrasyonu, q_e(mg·g^{-1}) t anındaki adsorplanan MB miktarını ifade etmektedir.

Langmuir izotermi için elde edilen veriler Şekil 7' de görülmektedir. Buna göre Langmuir adsorpsiyon sabitleri

Q^0=8,65 mg·g^{-1} ve b= -38,54 L·mg^{-1} olarak hesaplanmıştır.

Elde edilen grafiğin lineer olduğu görülmektedir. Bu durumda MB'nin Mısır biyoçarı üzerine adsorpsiyonu Langmuir denklemine uyduğu söylenebilir.



Şekil 7. MB'nin Mısır biyoçarı üzerine adsorpsiyonu için Langmuir izotermi

Sonuçlar

Langmuir adsorpsiyon sabitleri Q^0=8,65 $mg \cdot g^{-1}$ ve b= -38,54 $L \cdot mg^{-1}$ olarak hesaplanmıştır.

Yapılan bu çalışma, tarımsal atık olan ve farklı şekillerde değerlendirilen mısır saplarının piroliz ile biyoçara dönüştürülerek metilen mavisi boyasının sulu solüsyonlardan uzaklaştırılması için bir adsorbent olarak kullanılabileceğini göstermektedir

Adsorbe edilen boya miktarının başlangıçtaki, metilen mavisi konsantrasyonu, Mısır biyoçarı dozu ve temas süresine göre değiştiği tespit edilmiştir. Başlangıç pH değerinin adsorpsiyonu önemli miktarda etkilemediği gözlenmiştir. Bu durum materyalin kullanılabilirliğini, ekonomik ve ekolojik bakımdan öne çıkarmaktadır.

Adsorpsiyon denge verisinin Langmuir izotermine uyduğunu ve homojen bir yüzey üzerinde tek katmanlı adsorpsiyonunu gösterdiği bulunmuştur.

Çalışma verilerinin geliştirilerek sıcaklığın adsorpsiyona etkisi, taramalı elektron mikroskobu görüntüsü ve kinetiğinin ortaya konması ile daha faydalı olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Berneth, H. (2003). Cationic dyes. In Ullamnn's Encyclopedia of Industrial Chemistry. 6th Ed., Wiley-VCH, Weinheim, Germany, Vol. 6, pp. 585-591.

Chongrak, K., Eric, H., Noureddine, A., and Jean, P. G., (1998) "Application of Methylene Blue Adsorption to Cotton fiber Specific Surface Area Measurement, Part I: Methodology", J. of Cotton Science, 2, pp. 164-173.

Dawood, S., Sen T.K., (2012).. Removal of anionic dye Congo red from aqueous solution by raw pine and acid-treated pine cone powder as adsorbent: Equilibrium, thermodynamic, kinetics, mechanism and process design, Water Res. 46 1933–1946.

Dawood, S., Sen T.K., (2014). Review on dye removal from its aqueous solution into alternative cost effective and non-conventional adsorbents, J. Chem. Proc. Eng. 1 1–7.

Dilekoğlu, Mehmet Fatih.(2018) "Harran Ovası Tarım Arazileri Etrafında Bulunan Urfa Taşı'nın Metilen Mavisi Boyar Maddesi Adsorpsiyonu." *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi* 5.1: 19-30.

EI-Latif, M.M.A , Ibrahim, A.M.,. EI-Kady, M.F., (2010) . Adsorption equilibrium, kinetics and thermodynamics of methylene blue from aqueous solutions using biopolymer oak sawdust composite, J. Am. Sci. 6 267–283.

Gurses A, Yalcın M, and Dogar C (2002). Electrocoagulation of somereactive dyes: a statistical investigation of some electrochemicalvariables. Waste Manage. 22: 491–499.

Gurses A, Dogar C, Karaca S, Acikyildiz M, Bayrak R (2006).Production of granular activated carbon from waste Rosa canina sp.seeds and its adsorption characteristics for dye. J. Hazard. Mater.B131: 254–259.

Hassan, A. A., & Hassan, Z. A. S. (2013). Methylene blue removal from aqueous solution by adsorption on eggshell BED. Euphrates Journal of Agriculture Science-5(2):11-23.

Hameed, B. H., Din, A. M., & Ahmad, A. L. (2007). Adsorption of methylene blue onto bamboo-based activated carbon: kinetics and equilibrium studies. *Journal of hazardous materials*, *141*(3), 819-825.

Hameed BH, Mahmoud DK. Ahmad AL (2008). Equilibrium modeling and kinetic studies on the adsorption of basic dye by a low cost adsorbent: Coconum (Cocos nucifera) Bunch waste. J. Hazard. Mater. 158:65-72.

Kant R (2012). Textile dying industry an environmental hazard. Nat. Sci. 4(1):22-26.

Karagoz S, Tay T, Ucar S, Erdem M (2008). Activated carbons fromwaste biomass by sulfuric acid activation and their use on methylene blue adsorption. Bioresour. Technol. 99: 6214–6222.

Kumar KV, Kumaran A (2005). Removal of methylene blue bymangoseed kernel powder. J. Biochem. Eng., 27: 83-93.

Lata H, Garg VK, Gupta RK (2007). Removal of a basic dye fromaqueous solution by adsorption using *Partheniumhysterophorus*: Anagricultural waste. Dyes Pigments 74: 653–658.

Mathur N, Bhatnagar P, Bakre P (2005). Assessing mutagenicity of textile dyes from Pali (Rajathan) using AMES bioassay. Appl. Ecol. Environ. Res. 4(1):111-118.

Mohan D, Singh KP, Singh G, Kumar K (2002). Removal of dyes rom wastewater using fly ash a low-cost adsorbent. Ind. Eng. Chem. Res. 41: 3688–3695.

Nadhini R, Vaishnavi V. Koti, Vadanasundari V, Rangabhashiyam S (2012). Decolourization studies of synthetic textile dye using Aspergillus species under static and shaking conditions. Asian J. Sci. Technol. 4(11):80-82.

Ratna, Padhi PS (2012). Pollution due to synthetic dye toxicity & carcinogenicity studies and remediation. Int. J. Environ. Sci. 3(3):940-955.

Tacon, A.G.J. and I.P. Forster, (2003). Aquafeeds and the environment: Policy implications. Aquaculture, 226(1-4), 181-189.

Wang S, Boyjoo Y, Choueib A (2005a). A comparative study of dyeremoval using fly ash treated by different methods. Chemosphere 60:1401–1407.

Wang S, Boyjoo Y, Choueib A, Zhu ZH (2005b). Removal of dyes fromaqueous solution using fly ash and red mud. Water Res. 39: 129–138.

Yagub, M.T., Sen, T.K, Afroze, S,. Ang, H.M, (2014), Dye and its removal from aqueous solution by adsorption: A review, Adv. Colloid Interface Sci. 209 172–184.

Zhao M, Tang Z, Liu P (2008). Removal of methylene blue fromaqueous solution with silica nano-sheets derived from vermiculite. J.Hazard. Mater. 158: 43–51.

Importance of Pollen for Honey Bees and the Effects of Pollen Shortage

Duygu Gülru İZOL[1*], Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR[2]

[1]Harran University, Grad. Sch. of Natural and Applied Sci., Department of Animal Science, Şanlıurfa-TURKEY
[2]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Şanlıurfa-TURKEY
*Corresponding author: duyguizol@hotmail.com

Abstract

In this review study, importance of pollen for honey bee colonies and effects of pollen shortage were summarized. Honey bees need nectar, pollen and water to maintain their vital activities such as growth, development and reproduction, and to provide the winter nutrient needs of the colonies. Pollen, the male reproductive organs of plants, is the main protein source of the colony and is collected by the foragers and usually stored near to brood area. Pollen content also includes lipids, minerals and vitamins. Pollen, which plays an important role in the feeding of young and adult bees, directly affects the laying performance of the queen and the production of drones. For the production of royal jelly, which has a high protein content, it is necessary for the nurse bees to consume pollen. Its also important role for re-activation of colony in early spring. The most important factors affecting the pollen collection activity are the size of the unsealed brood area of the colony, the amount of stored pollen, the amount and quality of pollen resources, the number of foragers and division of labor. In case of insufficient pollen reservoir and shortage of pollen resources, it was reported early capping and shortening in larval period. However, cannibalism reveals among the nurse bees to provide protein need and to produce royal jelly for other larvae. Pollen deficiency is also effective factor in colony losses.

Key Words: Honey bee, pollen, pollen shortage, cannibalism.

Polenin Bal Arıları İçin Önemi ve Polen Kıtlığının Etkileri

Özet

Bu derleme çalışmasında bal arısı kolonileri için polenin önemi ve polen kıtlığının etkileri özetlenmiştir. Bal arıları, büyüme, gelişme ve üreme gibi yaşamsal faaliyetlerini sürdürmek ve kolonilerin kışlık besin ihtiyaçlarını karşılamak için nektar, polen ve suya ihtiyaç duyarlar. Bitkilerin erkek üreme organları olan polen, koloninin ana protein kaynağıdır ve tarlacı işçi arılar tarfından toplanarak ve genellikle kuluçka alanına yakın yerlerde depolanır. Polen içeriğinde ayrıca lipitler, mineraller ve vitaminler bulunmaktadır. Genç ve yetişkin arıların beslenmesinde önemli rol oynayan polen, ana arının yumurtlama performansını ve erkek arı üretimini doğrudan etkiler. Yüksek protein içeriğine sahip olan arı sütü üretimi için bakıcı işçi arıların polen tüketmesi gerekir. Erken ilkbaharda koloninin yeniden aktivasyonu için de önemli bir rol oynamaktadır. Polen toplama aktivitesini etkileyen en önemli faktörler, koloni açık yavru alanının büyüklüğü, depolanmış polen miktarı, polen kaynaklarının miktarı ve kalitesi, tarlacı işçi arı sayısı ve işbölümüdür. Kolonide yetersiz polen deposu ve polen kaynaklarının kıt olması durumunda, larva döneminde erken kapanma ve kısalma rapor edilmiştir. Bununla birlikte, protein ihtiyacını sağlamak ve diğer larvalar için arı sütü üretmek için bakıcı işçi arılar arasında kanibalizm (yavru yeme) ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bal arısı, polen, polen kıtlığı, protein metabolizması, kanibalizm.

Giriş

Polen, çiçeklerin erkek organları veya gametofitleri içermektedir. Polenler, yüksek yapılı çiçeklerin antenlerine yerleşir, çiçeğin stigması üzerinden taşınır. Bu transfer ya rüzgar yoluyla ya da böcekler tarafından sağlanmaktadır.. (Bogdanov, 2014). Bal arıları bu polenleri arka bacaklarındaki polen sepetçiklerinde biriktirip kovana taşırlar. Bal arıları, bir seferde aynı türden 80-100 çiçeği ziyaret ederler. Çiçeklere yapılan bu ziyarette 5 milyon dolayında polen toplanmaktadır, bu da yaklaşık 15-20 mg ağırlığındadır.

Polenin Önemi ve Kanibalizm

Bal arıları gelişme, büyüme, yavruların bakım ve beslenmesi, kuluçka faaliyeti amacıyla karbonhidrat, protein, yağ, minerallere, vitaminlere, vitaminlere ve suya gereksinim duymaktadırlar. (Erdoğan ve Dodoloğlu, 2005). Bal arıları için başlıca doğal protein kaynağı polendir. Bu yüzden koloninin yavru yetiştirme yeteneği mevcut polen varlığına bağlıdır. Polen hem kışın hayatta kalabilmeleri için hem de baharda yeni popülasyonun başlatılması için önemlidir. (Schmickl and Crailsheim, 2001). Polen eksikliği birçok ülkede görülen arı kolonilerinin büyük kayıplarında önemli bir faktördür. (Jorgensen, 2013).

İş bölümü, kovanın içindeki ve dışındaki besin mevcudiyeti, koloninin gerçek ihtiyaçları sadece larvanın yaşına değil aynı zamanda mevsimsel dalgalanmalara da bağlıdır. İşçi arılar protein gereksinimlerini ve bileşenlerini, sindirim ve bağırsak emilimi için kullanımı koloni içindeki iş bölümü sisteminin işlevsel durumuna ve işçi arıların yaşına bağlıdır (Schmickl ve Crailsheim, 2001). İşçi arılar larva döneminde 3.5 güne kadar yavru besinini bakıcı arıların salgı bezlerinden salgılanan arı sütü ile sağlarlar. Daha sonra bal, polen ve arı sütü karışımıyla beslenirler. Ana arı olacak larvalar ise 5 gün süresince sadece arı sütü ile beslenmektedir. 7-14 günlük yaştaki bakıcı arıların da yavru ve ana arı besinini üretebilmesi için polen tüketmesi gerekmektedir. Yeni ergin çıkışı yapan arıların hem bal hem de bakıcı arıların salgı bezlerinden salgıladıkları (proteince zengin) arı sütü ile beslendiği bilinmektedir. Bakıcı aşamasındaki işçi arılar, sadece protein sindiriminde değil aynı zamanda dağıtımında da çok önemli rol oynamaktadır. Bakıcı arıların, protein sindirimi için iyi bir donanımları vardır ve büyük miktarda arı sütü üretebilmektedirler. İşçi arıların polen tüketimi bakıcı arı olacakları yaşa gelene kadar artmakta sonra polen tüketimi azalma eğilimindedir. Kış boyunca kovan dışında yiyeceğe ulaşamadıkları zaman, arılar depoladıkları bal ve poleni tüketirler (Crailsheim, 1990).

Kanibalizm, bal arıları için protein elde etmenin bir diğer yoludur. Bazen bu protein ihtiyacı kovan içinde var olan yavruların yenmesiyle karşılanabilmektedir. Yavru yeme davranışının, mevcut polen miktarında düşüşe bir tepki olduğu düşünülmektedir. Yavru erkek arıların yok olması ve yumurtlayan işçi arıların yumurtalarının yenmesi de polen miktarının azalmasına karşı bir diğer tepkidir. Larvalı gözlerin ortalama sırlanma zamanı ile polen gelişi arasında önemli bir ilişki vardır. Larvaların gelişimi sırasında kovanda ne kadar az polen depolanmış ise larvalı gözler o kadar erken sırlanmaktadır (Schmickl ve Crailsheim, 2001).

Sonuçlar

Polen, bal arıları için temel protein kaynağı olduğu için yetersiz polen deposu olması veya dışarıdan gelen polen miktarındaki düşüş kolonide çeşitli şekillerde sonuçlanmaktadır. Koloni içerisinde polen tüketen genç işçi arılar ve yavruların miktarı tarlacı işçi arı sayısından fazla olduğunda veya iklimsel-mevsimsel polen gelişindeki aksaklıklar hem işbölümünün sekteye uğraması, hem de ana arının yavru üretiminde (özellikle erkek arı) doğrudan etkili olmaktadır. Koloninin devamlılığı ve protein ihtiyacının karşılanması gerekliliği yavru yemeye, bununla birlikte larva döneminde erken sırlama ile bu açığı kapatmak işçi arılar tarafından sergilenen bir davranış olarak ortaya çıkmaktadır.

Kaynaklar

Bogdanov S., 2014. The Bee Polen Book. Bee Product Science. Chapter 1: 1-13. February 2014.

Crailsheim K., 1990. The protein balance of the honey bee worker. Apidologie, 21:417-429.

Erdoğan Y., Dodoloğlu A., 2005. Bal Arılarında (*Apis mellifera* L.) Polen Toplama Faaliyetlerinin Koloni Gelişimi ve Bal Verimi Üzerine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1(36):33-37.

Jorgensen A. S., 2013. Pollen availabilitiy for honeybees in an agricultural landscape and mitigation of pollen scarcity by planting of bee forage. 43th Apimondia Congress, Kiev, Ukraine, 29 September- 04 October.

Schmickl T., Crailsheim K., 2001. Cannibalism and early capping: strategy of honeybee colonies in times of experimental pollen shortages. J Comp Physiol A. 187: 541-547.

Growing Aronia Berry (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot)

Sevgi POYRAZ ENGİN[1], Yılmaz BOZ[1], Cevriye MERT[2], Ayşe FİDANCI[1], Ali İKİNCİ[3*]

[1]Atatürk Horticultural Central Research Institute, Yalova
[2]Uludağ University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Bursa
[3]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Şanlıurfa
*Corresponding author: aliikinci@harran.edu.tr

Abstract

Aronia berries (*Aronia melanocarpa*) originate from North America. Their migration to Russia occured in the first years of 1900 s due to their potential health benefits. Aronia plants, which develop in perennial shrub form, can grow to height of 2-3 m. Aronia is not drought-resistant. On the other hand, it can withstand temperatures lower than -30 °C. Its fruit is a pome in terms of botany. The diameter of its fruits varies between 6-13 mm and the weight of those varies between 0.5-2 g. The berries mature between August and September and can be harvested by hand or with a mechanical harvester. Mature plants yield 10-15 kg per plant. When fully matured, its black colored fruits are consumed freshly. Aronia berries are high in content of anthocyanin and antioxidant capacity compared to other berries. Aronia fruits have rich content in terms of vitamins, minerals, and folic acid. Also; it is one of the richest plant sources of phenolic compounds, mainly proanthocyanins and anthocyanins. As essential oil, benzaldehyde is abundant in the flowers, fruits and leaves of aronia. Aronia has curative effect on metabolic diseases because of its rich bioactive compounds. Its favorable effects on diabetes, heart and vascular diseases, urinary tract imflammation, eye inflammation and diseases, various viral diseases have been put forward as a result of studies conducted for many years. Additionally, it has antiproliferative effect on some cancer cells. It is being commonly used in food industry in making fruit juice, dried fruit, sauce, jam, sherbet, ice cream, cake and as a food supplement besides its fresh consumption. Moreover, its use of as natural food colorant is also common because of its high anthocyanin content.

Key Words: Aronia, Berry, Rosaceae, Bioactive Compounds, Metabolic Diseases.

Giriş

Meyveler içerisinde özellikle üzümsü meyvelerin doğal antioksidanlar bakımından zengin olduğu ve yüksek antioksidan kapasitesi ile antosiyanin miktarına sahip oldukları bilinmektedir. Dünyadaki tüketim miktarlarının son yıllardaki artışı, iç ve dış ticarette üzümsü meyvelerin önemini artırmaktadır (Ağaoğlu, 2013).

Anavatanı Kuzey Amerika olan Aronya (*Aronia melanocarpa*), üzümsü bir meyve olup sağlık potansiyeli nedeniyle 1900'lü yılların başlarında Almanya vasıtası ile Rusya'ya getirilmiş ve yetiştiriciliğine başlanmıştır. 1950'li yıllardan beri Doğu Avrupa ülkelerinde ticari olarak yetiştirilmektedir. Geniş çaplı üretim 1940'lı yıllardan bu yana Rusya'da yapılmaktadır. Bugün Doğu Avrupa ve Almanya'da yaygın olarak yetiştirilmektedir (Šnebergrová ve ark., 2014; Fidancı, 2015).

Aronya; *Rosaceae* familyası, *Aronia* cinsi içerisinde yer almaktadır. Bu cins içerisinde *Aronia melanocarpa* (Michaux) Elliot (Black chokeberry), *Aronia prunifolia* (Marshall) Rehder (Purple chokeberry) ve *Aronia arbutifolia* (Linnaeus) Persoon (Red chokeberry) olmak üzere bilinen üç tür mevcuttur. Avrupa'da en yaygın aronya çeşitleri arasında 'Aron' (Danimarka), 'Nero' (Çek Cumhuriyeti), 'Viking' (Finlandiya), 'Rubin' (Rusya), 'Kurkumachki' (Finlandiya), 'Hugin' (İsveç), 'Fertödi' (Macaristan) 'Albigowa', 'Dabrowice', 'Egerta', 'Kutno', 'Nova', 'Wies', 'Hakkija', 'Ahonnen', 'Serina', 'Autum Magic', 'McKenzie', 'Morton', 'Galicjanka' (Polonya) yer almaktadır (Šnebergrová ve ark., 2014; Fidancı, 2015).

Üzümsü meyveler içerisinde yer alan aronya'nın (*Aronia melanocarpa*) insan sağlığı üzerine etkisi konusunda yapılan çalışmalar

sonucunda, meyvelerinin antioksidan kapasitesi ve antosiyanin miktarı bakımından diğer üzümsü meyvelere göre en yüksek değere sahip olduğu ortaya konmuştur. Bu meyve türünün düzenli tüketimi ile kardiyovasküler hastalıklar, sindirim sistemi hastalıkları ve bazı kanser hastalıklarına karşı koruma sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca aronya; depolamaya, mekanik hasada ve nakliyeye dayanıklılığı nedeni ile gittikçe popüleritesi artan meyve türüdür.

Aronyanın İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri

Aronya (*Aronia melanocarpa*), geniş iklim kuşağı ve toprak şartlarına adapte olabilmekte, zengin içeriği ile insan sağlığına ve beslenmesine katkısı büyük olan bir üzümsü meyve türüdür (Fidancı, 2015; Poyraz Engin, 2018). Meyvesi çok yüksek miktarda antosiyanin ve flovanoidler içermektedir. Aynı zamanda antioksidanlar, fenoller, mineraller ve vitaminler yönünden de zengindir. İçerdiği bu kimyasalların kalp hastalıkları ve kanseri önleme potansiyeli olduğu belirtilmektedir (Tolic ve ark., 2015).

Aronya meyveleri biyokimyasal özellikleri nedeniyle Rusya'da tıbbi bitki olarak kabul edilmiştir. Soğuk algınlığı, mide hastalıkları, bağırsak, karaciğer ve safra kesesi dahil olmak üzere çeşitli hastalık ve radyasyon zehirlenmesi tedavisinde kullanılmaktadır. İyi kolesterol seviyesini artırmakta, kalp hastalığı ve diğer kardiyovasküler problemlere karşı savaşmaktadır. Ayrıca; kan basıncını kontrol etmede, sağlıklı kan şekeri düzeyini korumada, bağışıklık sistemini güçlendirerek soğuk algınlığı ve gribal enfeksiyonlara karşı metabolizmayı güçlendirmede son derece etkilidir. Beyin ve sinir sistemini besler, yaşlanma ile mücadeleye yardımcı yüksek antioksidan kapasitesine sahiptir. Aronya yetiştiriciliğini geliştirmek için 2009 yılında Amerika'da Orta-Batı Aronya Birliği kurulmuştur (Hannan, 2013; Fidancı, 2015).

Ukrayna'da 2009 yılında aronya yaprak, çiçek ve meyvelerinin farmakolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada; aronya bitkisinde bol miktarda uçucu yağ olduğu ve bunun % 63'ünün benzaldehit olduğu saptanmıştır (Krivoruchko ve Kovalev, 2011).

Aronyanın Bitkisel Özellikleri

Odunsu çok yıllık çalı formunda bir bitkidir. Oldukça uzun ömürlü bir türdür. Yıllık dallar ve vejetasyon dönemindeki sürgünler yarı odunsu yapıda, daha yaşlı dallar odunsu yapıdadır. Bir ve üzeri yaşlı dallarının kabuk rengi gri-kahverenginde, yıllık sürgünleri parlak kızılımtırak kahverengindedir. Dal ve sürgünler üzerinde oval şekilli, beyaz renkte lentisellerin varlığı belirlenmiştir (Poyraz Engin ve ark., 2016).

Yapraklar oval şekilli, sivri uçlu ve kenarları ince dişlidir. Alternat yaprak dizilişine sahiptir. Yaprakların üst yüzeyi koyu yeşil renkli, alt yüzeyi ise açık yeşil renkte ve tüylüdür (Poyraz Engin ve ark., 2016; Poyraz Engin, 2018).

Çiçeklenme kademeli olarak meydana gelmektedir. İnce dallardaki çiçeklerin, kalın dallardakilere göre daha erken açtığı gözlemlenmiştir. (Şekil 1). Hem salkım hem de sürgün üzerinde çiçeklenme kademeli olarak meydana geldiği için, çiçeklenme periyodu sıcaklığa bağlı olarak değişmekle birlikte, yaklaşık 20 gün sürmektedir (Poyraz Engin ve ark., 2016).

Şekil 1. Tam çiçeklenme aşamasındaki aronya bitkisi

Figure 1. Aronia plant with full blooming

Aronyanın Pomolojik Özellikleri

Aronya, botanik bakımdan yalancı bir meyvedir. Aronya meyveleri 5 karpeli ve her karpelde 1 tohum taslağı bulunmaktadır (Poyraz Engin ve ark., 2016).

Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü deneme alanında yer alan aronya (*Aronia melanocarpa*) plantasyonunda yer alan

'Nero' ve 'Viking' aronya çeşitlerine ait bitkiler üzerinde yapılan fenolojik gözlem ve değerlendirmelerde; sürgün kuvveti ile meyve büyüklüğü arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiş, kuvvetli sürgünler üzerinde çok sayıda ve iri meyveli salkımların oluştuğu gözlenmiştir.

Aronyada meyve iriliği 5-14 mm, ağırlığı ise 0.5-2 g arasında değişmektedir. Ochmian ve ark. (2012), aronya meyve boyutlarının 12-17 mm., 100 meyve ağırlığının 32-112 g, suda çözünebilir kuru madde miktarının 14-20 Brix arasında değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir. Aynı araştırıcılar, sitrik asit cinsinden belirlemiş oldukları titre edilebilir asit miktarını 0.75-1.05 g/100 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kulling ve Rawel (2008), aronya meyvesinde pH değerinin 3.3-3.7 arasında değiştiğini, Ochmian ve ark. (21), meyvede toplam asit miktarının malik asit cinsinden 0.70 g/100 g olduğunu, Hudec ve ark (2006) ise suda çözünebilir kuru madde miktarının 15-24 Brix arasında değiştiğini ifade etmişlerdir.

Aronyanın İklim ve Toprak İstekleri

Soğuğa oldukça dayanıklı olan aronya bitkisi, 1.5-2.5 metre kadar boylanabilmektedir. Generatif olgunluğa gelen bitkilerin çiçeklenmesi için soğuklanma ihtiyacı vardır. Bu süre henüz tam olarak bilinmemekle birlikte, 800-1000 saat civarında olduğu söylenmektedir. Geç çiçeklenmesi nedeni ile ilkbahar geç donlarından zarar görmez (Trinklein, 2007; Hannan, 2013; Fidancı, 2015).

Aronya çok geniş toprak tipi ve pH aralığında yetiştirilmeye uygun, çok yıllık, çalı formunda gelişen üzümsü bir meyvedir. Tamamen güneş alan yerlerde ve iyi drene edilmiş topraklarda, optimum 6-6.5 toprak pH'sında yetişir (Trinklein, 2007; Hannan, 2013; Fidancı, 2015).

Aronya Bahçesinin Kurulması

Aronya için kaynaklarda farklı dikim mesafesi belirtilmiştir. Toprak şartlarına ve hasat şekline göre 3 x 2 m veya 4 x 1.5 m aralıklarla dikilebilir (Şekil 4). Eğer yetiştiricilik küçük alanlarda yapılacak ise dikim aralığı 3 x 2 m olmalıdır. Ticari olarak büyük alanlarda bahçeler kurulacak ise dikim mesafesi 4 x 1.5 m olmalıdır. Dikim sırasında kök boğazının 2-3 cm toprağa gömülmesi, dip sürgünü oluşturmada avantaj sağlar (Trinklein, 2007; Hannan, 2013).

Şekil 4. Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü deneme alanında yer alan aronya plantasyonunun görünümü

Figure 4. Aronia plantation at the test area of Atatürk Horticultural Central Research Institute

Hasat ve Verim

Aronya meyveleri elle veya mekanik hasat makinalarıyla hasat edilebilir. Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa'da aronya genellikle yabanmersini hasat makinelerine benzer bir makine ile hasat edilmektedir (Trinklein, 2007). Yalova koşullarında aronya hasadı ağustos sonu - eylül ortası arasında yapılmaktadır. Meyve, koşullar elverişli ise % 20-24 oranında bir Brix'e ulaşabilir. Hasat edilen meyveler +4°C'de 2 ay muhafaza edilebilir. Dikimi takip eden 2-3. yıldan itibaren verim alınır. Tam verim çağına 5 yaşında ulaşır. 5 yaşından sonra bitki başına verim 10-17 kg'a çıkmaktadır. Doğu Avrupa'daki olgun bitkilerden, ocak başına 13.5 kg kadar verim elde edildiği bildirilmiştir. Doğu Avrupa'da ortalama verim yaklaşık 10.5 kg civarındadır (Trinklein, 2007; Hannan, 2013; Fidancı, 2015).

Hastalık ve Zararlılar

Aronya; elma ile aynı familyadan olduğundan, potansiyel olarak aynı zararlıların birçoğunu paylaşırlar. Aronya için olası böcek zararlıları arasında elma sineği, pis kokulu kahverengi böcek, kiraz sineği, çekirge, haziran böceği (manas, mayıs böceği, Japon böceği), 6 kanadı noktalı sirke sineği, lekeli böcek (*Lygus lineolaris*), yaprak bitleri, akarlar, cüce ağustos böceği ve beyaz sinek sayılabilir (Hannan, 2013).

Amerika Birleşik Devletlerinde gözlemlenen hastalıklar arasında elma - ardıç memeli pas

hastalığı (*Gymnosporangium juniperi-virginianae*), ardıç-alıç memeli pas hastalığı (*Gymnosporangium globosum*) ve sedir-ayva memeli pas hastalığı (*Gymnosporangium clavipes*) bulunmaktadır (Hannan, 2013).

'Nero' ve 'Viking' aronya çeşitlerinin Yalova koşullarına adaptasyonu üzerine yürütülen araştırmada, 5 yaşındaki aronya plantasyonunda herhangi bir hastalık ve zararlıya rastlanmamıştır (Poyraz Engin, 2018).

Sonuçlar

Aronya yetiştiriciliğinin kolaylıkla yapılabilmesi, oldukça verimli bir tür olması, değişik toprak tiplerinde yetiştirilebilmesi, geç çiçeklenmesi nedeni ile ilkbahar geç donlarından zarar görmemesi, hastalık ve zararlılara dayanıklılığı gibi birçok avantajının olması yanında, mevyesinin insan beslenmesindeki önemi, metabolik hastalıklar üzerindeki olumlu etkisi ve geniş bir kullanım ağına sahip olması gibi özellikleri de göz önünde bulundurulduğunda aronyanın diğer birçok meyve türüne göre bir adım önde olduğu görülmektedir.

Kaynaklar

Ağaoğlu, S., 2013. Giriş, Bölüm 1. s. 19-54. Ed: Y. S. Ağaoğlu ve R. Gerçekcioğlu. Üzümsü Meyveler. Tomurcukbağ Bağcılık ve Şarapçılık Ltd. Şti. Eğitim Yayınları, Kalecik, Ankara.

Fidancı, A., 2015. Türkiye İçin Yeni Bir Minör Meyve: Aronia Bitkisi Ve Yetiştirme Teknikleri. VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri, Bahçe (Özel Sayı), Cilt I: Meyvecilik, s: 1177-1180.

Hannan, J. M., 2013. Aronia Berries. Iowa State University Extension and Outreach, Commercial Horticulture Field Specialist. https://www.agmrc.org/commodities-products/fruits/aronia-berries/ (Erişim tarihi: 22.02.2018).

Hudec, J., Bakos, D., Mravec, D., Kobida, L., Burdova, M., Turianica, I., 2006. Content of Phenolic Compounds and Free Polyamines in Black Chokeberry (*Aronia melanocarpa*) After Aplication of Polyamine Biosynthesis Regulators. Agric Food Chem. 54: 3625-3628.

Krivoruchko, E. V., Kovalev V. N., 2011. Essential Oil From *Aronia melanocarpa* Flowers. Chemistry of Natural Compounds, 47:4.

Kulling, S. E., Rawel, H. M., 2008. Chokeberry (*Aronia melanocarpa*) – A review on the Characteristic Components and Potential Health Effects. Planta Medica, 74: 1625-1634.

Ochmian, I., Grajkowski, J., Smolik, M. 2012. Comparison of Some Morphological Features, Quality and Chemical Content of Four Cultivars of Chokeberry Fruits (*Aronia melanocarpa*). Not Bot Horti Agrobo, 40(1): 253-260.

Poyraz Engin, S., 2018. Aronya Meyve Türünün Bitkisel Özellikleri ve Adaptasyonuna İlişkin Gözlemler. Bahçe Haber 7(1): 8-11.

Poyraz Engin, S., Mert, C., Fidancı, A., Boz, Y., 2016. Aronya (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot) Meyve Türünde Morfolojik İncelemeler. Bahçe 45 (Özel Sayı 2): 71-78.

Šnebergrová, J., Čížková, H., Neradová, E., Kapci, B., Rajchl, A., Voldřich, M., 2014. Variability of Characteristic Components of Aronia. Czech J. Food Sci., 32: 25-30.

Tolic, M. T., Jurcevic, I. L., Krbavcic, I. P., Markovic, K., Vahcic, N., 2015. Phenolic Content, Antioxidant Capasity and Quality of Chokeberry (*Aronia melanocarpa*) Products. Food Technology and Biotechnology, 53 (2): 171-179.

Trinklein, D., 2007. Aronia: A Berry Good Plant. Missouri Environment and Garden, 13 (9): 86.

What is the Beehive Air?

Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR[1*]

[1]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Şanlıurfa-TURKEY
*Corresponding author: gozmenozbakr@harran.edu.tr

Abstract

The honey bees, eusocial insects, are not a new phenomenon for humankind to use their beekeeping products for therapeutic purposes in addition to their important role in pollination and various products with economic value. There have been many studies on the therapeutic properties of bee products such as honey, pollen, royal jelly, bee venom, propolis, apilarnil. The use of these products for healing and health is called apitherapy. The beehive air is used as supportive treatment for some diseases in many European countries (Germany, Hungary, Romania, Slovenia and Ukraine). There are also beekeepers in Turkey that provide treatment with beehive air. Treatment with beehive air is by inhalation of the volatile oils and aerosol in the hive through a fan and breathing mask. This warm air contains a mixture of volatile substances and fragrances from honey bees' bodies, wax, nectar, pollen and propolis. Hive air is used for supportive treatment of the following diseases: Bronchitis, asthma, smoker's cough, emphysema, allergies, immune system diseases, cardiovascular diseases, rashes, neurodermatitis, headaches, migraines, stress, and depression. It can be applied to young and old people, but the treatment process should be determined and followed by consultant doctors. In this review, information is given about beehive air, its usage and application methods.

Key Words: Honeybee, beehive air, apiair

Kovan Havası Nedir?

Özet

Sosyal böcekler olan bal arılarının ekonomik öneme sahip çeşitli ürünleri ile tozlaşmadaki önemli rolünün yanısıra arıcılık ürünlerini tedavi amaçlı kullanılması insanlık için yeni bir olgu değildir. Bal, polen, arı sütü, arı zehiri, propolis, apilarnil gibi arıcılık ürünlerinin tedavi edici özellikleri üzerine birçok araştırma yapılmıştır. Bu ürünlerin tedavi ve iyileştirme amaçlı kullanılması apiterapi olarak isimlendirilmektedir. Kovan havası birçok Avrupa ülkesi yanısıra Slovenya, Ukrayna'da bazı hastalıklar için destek tedavi olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde de kovan havası ile tedavi altyapısı hazırlayan arıcılarımız bulunmaktadır. Kovan havası ile tedavi, kovan içerisinde bulunan uçucu maddeler ve aerosolün bir fan yardımıyla solunmasıdır. Bu ılık hava, bal arılarının vücutlarından, balmumundan, nektar, polen ve propolisten gelen uçucu maddelerin bir karışımını içermektedir. Kovan havası, aşağıdaki hastalıkların destekleyici tedavisi için kullanılabilmektedir: Bronşit, astım, sigara nedenli öksürük, amfizem, alerjiler, bağışıklık sistemi hastalıkları, kardiyovasküler hastalıklar, döküntüler, nörodermatit, baş ağrıları, migren, stres ve depresyon. Genç ve yaşlı insanlara uygulanabilmektedir ancak tedavi süreci uzman doktorlar tarafından belirlenmelidir. Bu derlemede kovan havası, kullanım alanları ve uygulama yöntemi hakkında bilgi verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bal arısı, kovan havası, arı havası

Giriş

Bal arıları, hem ürettikleri ürünler hem de tozlaşmadaki rolleri ile insanlar için ekonomik öneme sahip böceklerdir. Öncelikle beslenme amacıyla tüketilen arıcılık ürünlerinin başta bal olmak üzere tıbbi özelliklerinden de yıllardır yararlanılmaktadır. Arıcılık ürünlerinin tıbbi amaçla kullanılması apiterapi olarak adlandırılmakta, bilimsel yöntemlerle kimyasal ve biyolojik etkileri incelenerek çeşitli hastalık ve rahatsızlıklar için destek tedavi olanakları araştırılmaktadır. Bal, polen, arı sütü, arı zehiri, propolis, apilarnil gibi arıcılık ürünlerinin tedavi edici özellikleriyle ilgili çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Kovan havası da arılarla tedavi yöntemleri arasında yerini almıştır. Kovan havası

birçok Avrupa ülkesi yanısıra Slovenya, Ukrayna'da bazı hastalıklar için destek tedavi olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde de kovan havası ile tedavi altyapısı hazırlayan arıcılarımız bulunmaktadır.

Bir asırdan fazla bir süre önce, Macaristan'da ve benzer şekilde Slovenya'da arıcılar, arı evlerinde uyumanın şifa verici etkileri olduğunu belirtmişlerdir. Son zamanlarda, Avusturyalı ve Alman arıcılar da inhalasyon için arı kovanı havasını kullanmaktadırlar. Ukrayna ve Macaristan'da kovan üzerinde uyuma şeklinde başka yaklaşımlar da bulunmaktadır (Körmendy-Rácz ve Márkus, 2015).

Bronşit, astım, sigara nedenli öksürük, amfizem, alerjiler, bağışıklık sistemi hastalıkları, kardiyovasküler hastalıklar, döküntüler, nörodermatit, baş ağrıları, migren, stres ve depresyon gibi rahatsızlıkların tedavisinde kovan havası kullanılabilmektedir. Bu derleme çalışmasında kovan havası, kullanım alanları ve uygulama yöntemi hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

Kavram ve Bileşim Açısından Kovan Havası

Bir bal arısı kolonisi yuvası işçi arılar tarafından üretilip işlenen balmumu peteklerden oluşmakta ve petekler hem yavru yetiştirme alanı hem de besin depolama alanı olarak kullanılmaktadır. Balmumu, nektar, polen, propolis ve arı sütünün kendine has bileşenleri, yavrular ve ergin bireylerden salgılanan feromonlar yuva içerisinde özgün bir hava karışımı oluşmasına neden olmaktadır. Bu karışım kovan havası veya arı havası (*apiair*) olarak adlandırılmıştır.

Kovan havasını oluşturan madde ve bileşimlerin içerik ve miktarlarını detaylı bir şekilde ortaya koyacak bilimsel çalışmalar yeterli değildir. Kovan havası; arıların havalandırma davranışı ile birlikte sürekli devirdaim olan 36 °C sıcaklıkta doygun su buharı içermektedir. Hava, arı ürünlerinde bulunan isoprenoidler, karotinoidler, terpenler ve eterik yağlar, hormon ve feromonlar, balmumu, arı sütü ve propolis kaynaklı uçucu bileşenler çeşitli düzeylerde içermektedir (Yücel ve Ceylan, 2015).

Kovan Havasının Tıbbi Etkileri ve Uygulanması

Uygulama, kovan içerisindeki ılık hava karışımının, kovan üst kapağına yerleştirilen filtreli ve regülatörlü bir fan ve hortum sistemi ile kişisel maskeler yardımıyla doğrudan solunması şeklindedir (Şekil 1). Bu amaçla genellikle on kovan kapasiteli ahşaptan özel arı evleri inşa edilmektedir. Kovana arı giriş çıkışı dışarıdan sağlanmakta ancak kovan, bina içerisinde tedavi olacak kişilerin yanında oturabilecekleri, bazı uygulamalarda ise üzerinde yatabilecekleri şekilde yerleştirilmekte ya da arı evi içerisine doğrudan kovan havasının salınması yoluyla uygulanmaktadır. Tedavi süresi ve sıklığı uzman doktor kontrolünde olmalıdır. Organik arıcılık alanlarında kurulacak arı evlerinde kovan havası tedavi uygulamaları önerilmektedir ancak temel faktör sağlıklı ve güçlü kolonilerin bu amaçla kullanılmasıdır.

Kovan havası tedevi amaçlı kullanıldığında yavaş ve belirli bir ritimde solunmalı, bir günde bir kovandan yapılacak solunma sayısı beş-altı hasta civarında olmalıdır. Soluma yoluyla tedevi birçok hastalık için daha etkili olmakta özellikle bronşit, astım, alerji, KOAH, anfizem, psödokrup, bağışıklık sistemi yetersizliği, migren, depresyon gibi hastalıklarda daha etkili olduğu bildirilmiştir (Yücel ve Ceylan, 2015).

Şekil 1. Kovan havası soluma için gerekli aparatlar ve uygulanması (Anonim, 2018)

Almanya'daki bir sağlık ekibi, 66 hastaya solutulan kovan havasının etkilerini gözlemlemiştir. Profesyonel anket ve akciğer fonksiyon ölçümü ile değerlendirilen hastalarda

Allerji (% 46), Astım (% 24), Bronşit (% 13) ve KOAH (% 9) oranlarında tedavi edilmiştir. En iyi sonuçlar çocuklarda ve astım ya da alerji rahatsızları için elde edilmiştir (Körmendy-Rácz ve Márkus, 2015).

Sonuçlar

Bal arıları ve arıcılıktan elde edilen ürünlerin besin maddesi ve ekonomik olarak değerleri eski çağlardan bugüne bilinmekte ve her geçen gün yeni bilgiler elde edilmektedir. Diğer arıcılık ürünlerinin sağlık açısından destek/tamamlayıcı tedavi amaçlı kullanımında uzman doktorlar kontrolünde uygulanması noktasını önemle belirtmek gereklidir. Bu derleme çalışmasında bilimsel olarak kovan havası bileşimi tam olarak ortaya koyulmamış olsa da çeşitli apiterapi merkezlerinde yürütülen titiz uygulamalarda olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Apiterapi uygulamaları hem arıcılarımızı ürün çeşitlendirmeye ve girdi artırmaya yönlendirme hem sağlık turizmini geliştirmeye ön adım olacaktır.

Kaynaklar

Yücel, B., Ceylan, H. 2015. Arı (Kovan) Havası ve Sesinin Apiterapide Kullanımı. Arı Ürünleri ve Sağlık: Apiterapi. Ed. Dr. Eren Akçiçek, Banu Yücel. Sidas Yayınları, ss 177-182.

Anonim. 2018. http://www.slovenianbeekeeping.com/beehive-and-beekeeping-product-pricing-1.html

Körmendy-Rácz, J., Márkus, A. 2015. Bee hive air therapy in Europe. 44th International Apimondia Apicultural Congress. September 15 – 20th, 2015, South Korea.

Problems and Solutions of Cherry Growing in Mardin Province

Ali İKİNCİ[1*], Şükran ALDANMAZ[2], İbrahim BOLAT[1]

[1]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Sanliurfa - Turkey
[2]Directorate of Food, Agriculture and Livestock, Artuklu/Mardin - Turkey
*Corresponding author: aliikinci@harran.edu.tr

Abstract

Turkey is the largest producer and exporter of cherries (*Prunus avium* L.) in the world. Cherry is grown in Aegean, Marmara, Mediterranean and the Black Sea regions in Turkey. Cherry, which is one of the species resistant to winter cold, has been found to increase the ratio of double female organ formation in the case of increasing the air temperature above 35 ºC during the period of flower bud differentiation. There are 291 138 cherry trees in Mardin province located in the Southeastern Anatolia Region. The majority of cherry trees in Mardin province present are the '0900 Ziraat' cherry varieties grafted on *Prunus mahaleb* L. rootstock, while in recent years Stella varieties have been grown. 'Stark gold' sweet cherry cultivar is widely used as a pollinator in cherry orchards. In Mardin province, a more intensive cherry cultivation is being done in Yeşilli districts with an altitude of 850 m and Ömerli with 1100 m. In cherry cultivation made using traditional cultivation techniques in the province; there are many problems in the region such as selection of suitable cultivars, diseases and pests control, fertilization of cherry orchards, watering of orchards, pruning and training systems, cold storage and marketing. In this study, the main problems of cherry cultivation in Mardin province were determined and suggestions were made for solving these problems.

Key Words: Sweet cherry; *Prunus avium*; Cherry rootstocks; Ömerli, Yeşilli; 0900 Ziraat

Mardin İli Kiraz Yetiştiriciliği Sorunları ve Çözüm Yolları

Özet

Türkiye, dünya çapında en önemli kiraz (*Prunus avium* L.) üreticisi ve ihracatçısıdır. Türkiye'de Ege, Marmara, Akdeniz ve Karadeniz bölgelerinde kiraz yetiştirilmektedir. Sert çekirdekli meyve türleri içerisinde kış soğuklarına dayanıklı türlerden biri olan kiraz, çiçek tomurcuğu farklılaşması döneminde hava sıcaklığının 35 ºC'nin üzerine çıkması halinde, çift dişi organ oluşum oranın %80'lere kadar çıktığı saptanmıştır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Mardin ilinde 291 138 adet kiraz ağacı bulunmaktadır. Hemen hemen tamamı *Prunus mahaleb* anacı üzerine aşılı '0900 Ziraat' çeşidinin yanı sıra, son yıllarda Stella çeşidi de yetiştirilmeye başlanmıştır. Kiraz bahçelerinde tozlayıcı çeşit olarak 'Stark Gold' çeşidi yaygın olarak kullanılmaktadır. Mardin ilinde rakımı 850 m olan Yeşilli ile 1100 m olan Ömerli ilçelerinde daha yoğun bir kiraz yetiştiriciliği yapılmaktadır. İlde geleneksel yetiştirme teknikleri kullanılarak yapılan kiraz yetiştiriciliğinde; yöreye uygun çeşit seçimi, hastalık ve zararlılarla mücadele teknikleri, kiraz bahçelerinin beslenmesi, bahçelerin sulanması, budama ve terbiye sistemleri ile muhafaza ve pazarlama konularında birçok sorunlar bulunmaktadır. Bu çalışmada Mardin ilindeki kiraz yetiştiriciliğinin ana sorunları tespit edilerek, bu sorunlarla ilgili çözüm önerilerinde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kiraz; *Prunus avium*; Kiraz anaçları; Ömerli, Yeşilli; 0900 Ziraat

Giriş

Dünyada 68 ülkede yetiştiriciliği yapılan kirazın üretim miktarı 2 317 958 ton'dur (FAOSTAT, 2016). Türkiye; 847 461 da alanda 599 650 ton'luk kiraz üretimi ile birinci sırada yer alırken, Türkiye'yi 288 480 ton'luk üretimi ile ABD, 220 393 ton'luk üretimi ile İran ve 123 224 ton'luk üretimi ile Şili izlemektedir (FAOSTAT, 2016).

Son yıllarda Türkiye'de kiraz yetiştiriciliğinde çok önemli gelişmeler olmuştur. Türkiye sahip olduğu zengin ekolojik koşullar nedeni ile erken, orta ve geç mevsim kiraz çeşitlerinin yetiştirilebildiği çok büyük üretim potansiyeline sahip bir ülkedir (İkinci ve Bolat, 2015). Türkiye

kiraz üretiminde 55.657 ton'la Isparta birinci, 55.426 ton'la Konya ikinci, 46.648 ton'la Manisa üçüncü ve 46 574 ton'la İzmir dördüncü sırada yer almaktadır. Mardin ili 11.058 da alanda 2 946 ton'luk üretimiyle, iller sıralamasında 33. sırada yer almaktadır (TÜİK, 2016).

Kiraz, sert çekirdekli meyve türleri içerisinde kış soğuklarına dayanıklı türlerden biridir. İyi drene edilmiş, derin, verimli, havalanmaya elverişli ve yaz aylarında devamlı sulanabilen topraklar kiraz yetiştiriciliği için uygundur. Kötü toprak koşullarında ağaç zayıf gelişir, seyrek meyve dalları meydana getirir, meyveler irileşemez ve olgunlaşmadan dökülürler. Kirazlar diğer meyve türlerinin aksine toprak yönünden seçicidir. Toprak pH'sının 6-7 civarında olmasını ister. Kiraz; iyi drene edilmiş, derin, verimli, havadar, organik madde yönünden zengin ve yaz ayları süresince sulanabilen topraklar isterler. Çok kurak, kumlu, çakıllı ve fazla kireçli topraklar kiraz yetiştiriciliği için uygun değildir. Böyle topraklarda meyve küçük kalır, seyrek meyve dalları meydana gelir (Öz, 1998).

Ülkemizdeki önemli kiraz üretim alanları; Manisa, Kocaeli, Yalova, Akşehir (Konya), Saimbeyli (Adana), Ulukışla (Niğde), Yeşilyurt (Malatya), Kemalpaşa (İzmir), Ereğli, Göller Bölgesi, Tokat-Amasya geçit bölgesi ve Karadeniz kıyılarıdır (Küden ve ark., 1997). Ülkemizde 30-40 gün süren kiraz sezonunda, kiraz üretiminin özellikle haziran ve temmuz aylarında yoğunlaştığı görülmektedir. Deniz seviyesinden olan yükseklik arttıkça, derim dönemleri gecikmektedir. Türkiye'de yetiştirilen kirazların derim dönemi birçok Avrupa ülkesine göre çok daha erken olabildiği gibi, farklı bölgelerde Ağustos ayına kadar uzamaktadır (Küden ve Küden, 2004).

Mardin İlinin Coğrafi Yapısı

Mardin İli yüzölçümü 8.891 km²' dir. Mardin ilinin ilçeleri; Artuklu, Dargeçit, Derik, Kızıltepe, Mazıdağı, Midyat, Nusaybin, Ömerli, Savur ve Yeşilli 'dir.

Mardin ili 37° 20' Kuzey Enlemleri ve 40° 37' Doğu Boylamları arasında yer alır. Diyarbakır, Şanlıurfa, Batman, Siirt, Şırnak ve Suriye ile sınır komşusudur. Mardin İl topraklarının % 4.8'ini kaplayan dağlar doğu-batı istikametinde uzanır ve ovadan ortalama 600 metre yükseklikte çok geniş bir kütle oluşturur. Yükselti bazı kesimlerde 1000 metre üzerine çıkar. Dağlar genellikle çıplaktır. Büyük bölümü kalkerli olduğundan çatlaklar ve yarıklar oluşmuştur (Anonim, 2018).

Mardin'in iklimi üzerinde kuzeydeki yüksek dağlar etkili olmaktadır, kış döneminde oluşan yüksek basınç alanı, kış aylarının soğuk geçmesine yol açmaktadır. Bir yanda güneydeki çöl ikliminin etkisi altında olması, diğer yandan kuzeyindeki yüksek dağların serin hava kütlelerinin bölgeye girişini engellemesi nedeniyle, Mardin'in kuzeyinde yazlar çok sıcak geçerken, karasal iklimin tipik özellikleri görülür. Ancak; Derik, Nusaybin ve Savur ilçelerinde pamuk fındık ve zeytin gibi ürünlerin yetişmesi, yörede mikro iklim özelliklerinin hüküm sürdüğünü göstermektedir (Anonim, 2018).

Meteorolojik verilere göre Mardin'de yağışlar en fazla mart ayında düşmektedir. En yüksek ortalama sıcaklığın 42.5 ºC ile temmuz ayında, en düşük ortalama sıcaklığın -14,0 ºC ile şubat ayında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek nem oranı % 76.1 ile ocak ayında ölçülmüştür. Mardin'de yıllık ortalama güneşlenme süresi 3000 saatten fazla olup 3250 saate yaklaşan alanlar bulunmaktadır. Yıl boyunca günde 8-9 saat güneşlenme süresi devam etmektedir. Fotosentez için gerekli olan (en az +5 ºC) sıcaklık Mardin'de 294-332 gün arasında değişmektedir. Bu durum yılda 2–3 ürün almayı mümkün kılmaktadır (Anonim, 2018).

Mardin İlinin Tarımsal Yapısı ve Kiraz Yetiştiriciliği

Mardin ilinin 3 138 170 da'lık tarımsal arazi varlığının % 47.7'sinde (1 500 000 da) sulu tarım yapılmaktadır (TÜİK, 2016). İldeki tarımsal alanlardaki üretim daha çok tarla bitkilerinde yoğunlaşmıştır (Çizelge 1).

Mardin ilinde kiraz yetiştiriciliği, özellikle rakımı yüksek ve 500 - 600 mm yağış alan, kış soğuklarının -20 °C'ye düşmediği Artuklu, Ömerli, Midyat, Yeşilli, Savur ilçelerinde yapılmaktadır. İlçelere ait rakımlar ise ova ve dağlık kesimlerde değişiklik göstermektedir (Çizelge 2).

Çizelge 1. Mardin ilinin 2016 yılına ait tarımsal arazi dağılımı
Table 1. Agricultural land distribution of Mardin province in 2016

Cinsi *Types*	**Alan (Dekar)** *Area (da)*
Tarla	2 566 140
Meyve	396 660
Bağ	44 210
Sebze	102 720
Nadas	72 410
Zeytinlik	19 820
Çayır - Mera	556 030
Toplam Tarım Alanı	3 138 170

Çizelge 2. İlçelere ait rakım değerleri
Table 2. Altitude values of the provinces

İlçeler *Districts*	**Rakım (m)** *Altitude (m)*
Artuklu	1 068
Dargeçit	940
Derik	850
Kızıltepe	480
Mazıdağı	1 050
Midyat	950
Nusaybin	467
Ömerli	1 100
Savur	800
Yeşilli	850

İlde kiraz üretimi, 1990'lı yıllından itibaren mahlep anaçlarına '0900 Ziraat' çeşidinin aşılanmasıyla başlanmıştır. Tozlayıcı çeşit olarak '*Stark® Gold™*' kullanılmıştır. Son yıllarda Stella çeşidi de yetiştirilmektedir Ağaç başına ortalama verim 12-25 kg arasında değişmektedir. Genellikle sulanmadan yetiştiricilik yapılmaktadır. Kiraz hasadı mayısın son haftasından itibaren başlamaktadır (Şekil 1). Üretimin yoğun olarak yapıldığı ilçeler de üretim alanı ve miktarı yıllara göre değişmektedir (Çizelge 3). İlde toplam kiraz üretim alanı 11 058 dekar olup, 2016 yılı itibariyle 2 946 ton kiraz üretimi yapılmıştır (TÜİK, 2016) (Çizelge 3). İlin toplam ağaç sayısı 291 138'dir. Bunun 176 638 adedi meyve veren yaşta, 114 500 adedi ise meyve vermeyen yaşta olan ağaçlardır. Üretim potansiyeli açısından Türkiye genelinin altında kalmaktadır. Ancak, yeni bahçelerin tesisi ve uygun yetiştiricilik tekniği ile verimde artış sağlanabilir.

Çizelge 3. Mardin ili 2016 yılı kiraz üretim alanı, üretim miktarı, ortalama ağaç başına verim ve toplan ağaç sayısı
Table 3. Mardin province cherry production area, production amount, average per tree yield and total number of trees (year 2016)

İlçeler *Districts*	**Alan (da)** *Areas (da)*	**Üretim (ton)** *Production (ton)*	**Ortalama verim (kg/ağaç)** *Average yield (kg/tree)*	**Toplam ağaç sayısı** *Total number of trees*
Dargeçit	25	4	14	555
Midyat	2 000	51	6	23 748
Nusaybin	35	28	12	2 410
Ömerli	2 350	960	23	59 300
Savur	1 000	181	7	30 325
Yeşilli	3 000	1 051	25	67 500
Artuklu	2 648	671	12	107 300

Kaynak: TÜİK, 2016.

Şekil 1. Mardin ili kiraz bahçelerinden görünümler
Figure 1. Views from cherry orchards of Mardin province

Kiraz Yetiştiriciliğinde Karşılaşılan Sorunlar

Mardin ili kiraz yetiştiricilerinin karşılaştıkları güçlükler/sorunlar aşağıda verilmiştir:

- Hastalık ve zararlılar (özellikle fidan dip kurdu zararlısı)
- Teknik bilgi yetersizliği
- Girdilerin pahalı olması
- İşgücü yetersizliği
- Pazarlama sorunu
- Piyasaların belirsizliği
- İsmine doğru fidan bulamama
- Budama tekniği konusunda bilgi eksikliği
- Gübreleme tekniği konusunda bilgi eksikliği
- Üreticilerin toprak ve yaprak analizi yaptırmadan gübre kullanmaları
- Ağaçların hiç sulanamaması veya yeterli düzeyde sulanmaması
- Mardin ilinde kiraz işleyebilecek paketleme tesisi bulunmaması
- Meyvelerin düzgün şekilde ambalajlanmaması
- Muhafaza ve ön soğutma yapılmaması
- Kiraz muhafaza edebilecek bir soğuk hava işletmesi (tesisi) bulunmaması
- Ulaşım, nakliye ve pazarlama sorunu
- Alıcının (tüccarın) peşin ödeme yapmaması,
- Pazar yapısının düzensiz olması, istenilen zaman alıcı bulunamaması
- Ürün bedellerinin tahsilâtında sıkıntılar yaşanması ve ürün satış fiyatının düşüklüğü
- Bahçelerdeki çeşit karışıklığı ve istenilen çeşidi istenilen kalitede bulamama sorunu (ihracatçı açısından sorun yaratmakta)
- Örgütlenme yetersizliği
- Genç nüfusun aktif rol almaması
- Üretim alanlarının giderek azalması

Mardin İli Kiraz Yetiştiriciliği Sorunlarına İlişkin Çözüm Önerileri

İl genelinde üretimin arttırılması ve çeşit standardizasyonunun sağlanması kiraz ticareti açından büyük önem taşımaktadır.

Bölgeye uygun projeler hazırlanarak kiraz üretim alanlarının artırılması sağlanabilir.

Tekniğine uygun yetiştiricilik konusunda uygulamalı eğitimler verilerek kalite ve verim arttırılabilir. Mardin ilindeki kiraz yetiştiriciliğinin yaygın olduğu ilçe, belde veya köylerde, kiraz yetiştiriciliği konusunda düzenlenecek olan uygulamalı eğitimler, seminerler ve toplantılarla üreticilerin bilinçlendirilmesi sağlanabilir. Kiraz yetiştiriciliğinin yaygın olduğu merkezlerde görev yapan mevcut ziraat mühendisi, tekniker, teknisyen veya diğer teknik elemanların da kiraz yetiştiriciliği, hastalık ve zararlılar, kiraz ağaçlarının budanması, kiraz hasadı, muhafaza v.s. konularında eğitilmeleri yararlı olacaktır.

Kiraz üreticileri, bahçe tesislerinde çeşit ve anaç seçiminde çoğunlukla fidancıların yönlendirmesiyle hareket etmekte veya onların etkisinde kalmaktadır. Yurtdışı piyasasında rağbet gören kiraz çeşitleri sürekli değişmektedir. Ülkemizin önemli kiraz yetiştiriciliği yapılan yörelerinde meyve iriliği 22 mm'den büyük olan birçok yeni çeşitle kiraz bahçeleri kurulmaya, bu bahçelerden hasat edilen meyvelerin Avrupa ülkelerine satılmaya başlandığını görmekteyiz. Her bölge veya yörenin ekolojik koşulları

birbirinden oldukça farklılıklar göstermektedir. Kiraz konusunda çalışan enstitülerin, Mardin ilinin önemli kiraz yetiştiriciliği yapılan ilçe veya yörelerinde tavsiye edilen yeni kiraz çeşitleri ve bu çeşitler için yöre ekolojisine uygun anaç seçimi konusunda adaptasyon denemelerinin vakit geçirilmeden yapılması yararlı olacaktır.

Ağırlıklı kullanılan tek çeşit (0900-Ziraat çeşidi) nedeniyle hasadın belirli bir zamana sıkışması, arzın fazla olması nedeniyle fiyatların düşmesi. Hasat dönemini genişleterek arzı daha uzun bir zaman periyoduna yayabilmek için 0900-Ziraat çeşidinden daha erken ve daha geç meyve veren, en az onun kadar kaliteli diğer çeşitleri kullanmak gerekir.

Meyve İşleme, paketleme ve muhafaza tesislerinin kurulması için teşvikler verilebilir. Depolama, hasat sonrası dayanımı artırmak için önemlidir. Mardin ilinde kiraz işleyebilecek ve muhafaza edebilecek bir tesis bulunmamaktadır. Soğuk hava deposu ve paketleme tesisleri gibi gerekli altyapı desteği sağlayacak üniteler de oluşturulmalıdır.

Üretici birliğinin, sorunları çözme konusunda daha aktif rol alması sağlanabilir. Üretiminde yıl boyu zorlukları çeken kiraz üreticisi, hasat ettiği meyveleri tüccarlara, tüccarların belirlediği fiyattan satmaktadır. Kiraz alıcısı tüccarlar, satın aldıkları üründen yüksek kâr sağlamaktadır. Çiftçinin emeğinin karşılığını alamadığı ve her yıl yaşanan bu haksız durumu engellemek amacıyla, üreticilerin bir araya gelerek, üretim ve pazarlama kooperatifleri kurmaları gerekmektedir. Birkaç ilde de örneği olan ve Mardin ili kiraz üreticilerinin kuracağı kooperatifler sayesinde, üretilen kiraz kooperatif aracılığıyla pazarlanacak ve üreticilerinin ürünlerini satışlarında yukarıda bahsedilen mağduriyetler önlenecektir.

Genç nüfusun yetiştiricilik konusunda eğitilmesiyle, iş imkanları oluşturulabilir.

Yörede kiraz yetiştiriciliğinin yaygınlaşması için, devlet tarafından uzun vadeli, düşük faizli tarımsal içerikli krediler sağlanarak, fidan ve gübre desteği yapılması, kiraz üretiminin artmasını sağlayacaktır.

Yeni pazarlara girmek ve bu pazarlarda rekabet edebilmek, standartlara uygun kiraz üretimin yapılmasıyla mümkün olacaktır.

Mardin ve ilçelerinde kiraz ticaretinin artırılması için, standartlar doğrultusunda, uygun zamanda, istenilen kalitede, yeterli miktarda ve istikrarlı bir üretimin yapılması gerekmektedir.

Kaynaklar

Anonim, 2018. Mardin İlinin Coğrafyası. Mardin Ticaret ve Sanayi Odası. http://www.mardintso.org.tr/index.php/2015-03-16-09-35-21/cografyasi.html# (Erişim Tarihi: 24.07.2018).

FAOSTAT, 2016. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Cherry Production Quantity. http://faostat.fao.org/site/567/Desktop Default.aspx?PageID=567#ancor (Erişim tarihi: 24.07.2018)

İkinci, A., Bolat, İ., 2015. Bazı Kiraz Çeşitlerinin GAP Bölgesindeki Performanslarının İncelenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 19 (2): 54-65.

Küden, A. B., Küden, A., 2004. Cherry Growing Under Subtropic Conditions. Acta Horticulturae, 662: 171-175.

Küden, A. B., Küden, A., Kaşka, N. 1997. Cherry Growing in the Subtropics. Acta Horticulturae, 441: 71-74.

Öz, F.,1998, Kiraz ve Vişne. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı (TAV) Yayınları, Yayın No: 16, Yalova

TÜİK, 2016. Türkiye İstatistik Kurumu. https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul (Erişim tarihi: 24.07.2018).

Irrigation of Pistachio Trees in Turkey and Its Importance

Bekir Erol AK[1]*, İzzet AÇAR[1]

[1]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Şanlıurfa – TURKEY
*Corresponding author: beak@harran.edu.tr

Abstract

Pistachio is grown most intensively in Iran, Syria, Turkey and U.S.A. The other pistachio producing countries are in the Near East, North Africa and the Southern Europe. The pistachio trees are irrigated in Iran and U.S.A.. As it is well known that irrigation is a very important factor in obtaining high yields on good quality. In the very near future new and irrigated pistachio nut orchards in the Southeast Anatolia Project (GAP) region will expand Turkey's pistachio nut areas. It is expected that when the project is completed the Turkish pistachio nut production will be at least doubled. The irrigation experiments with different rootstocks have already been started in Sanliurfa where pistachio grown main province. The expected changes by irrigation, leaf size, number of current year's shoot and length of shoot will be increased. The result with irrigation increasing the yield, bigger nut size, high splitting percentage, low blank nut rate and lesser alternate bearing will be obtained. Some problems also occure becasue of unsuitable irrigation system.

Key Words: Pistachio, irrigation, yield, Turkey

Türkiye'de Antepfıstığında Sulama ve Önemi

Özet

Antepfıstığı yoğun olarak Iran, Suriye, Türkiye ve ABD de yetiştirilmektedir. Diğer üretici ülkeler ise yakın doğu, kuzey Afrika ve Güney Avrupa ülkeleridir. Antepfıstığı ağaçları Iran ve ABD de sulanark yetiştirilmeltedir. Sulamanın meyve ağaçlarında yüksek verim ve kalitede üretim yapmak için çok önemli olduğu bilinmektedir. Yakın gelecekte GAP projesi ile bölgede bulunan antepfıstığı ağaçları da sulanacaktır. Sulamayla Türkiye üretiminin en az iki katına çıkması muhtemeldirSulama denemeleri, değişik anaçlar üzerine aşılı antepfıstıklarında özellikle Şanlıurfa yöresinde başlamış ve devam etmektedir. Sulamayla birlikte yaprak boyutlar, yıllık sürgün sayısı ve uzunluğu artacak, verim ve çıtlama oranları artmasının yanısıra, periyodisitenin, içi boş meyve oranının da azalması sağlanacaktır. Uygun olmayan sulama yönteminden dolayı, sulamayla birlikte, beklenmedik bazı problemlerin çıkması da olasıdır.

Anahtar Kelimeler: Antepfıstığı, sulama, verim, Türkiye

Giriş

Fıstık özel iklim istekleri nedeniyle Dünya'da belirli bazı ülkelerde yetiştirilmektedir. Ülkemiz de bu şanslı ülkelerden biridir. Dünya Üretiminin % 38'den fazlasını İran üretmekte olup, bunu A.B.D. izlemekte ve daha sonra Türkiye gelmektedir (Çizelge 1). Fıstığın anavatanı olmamıza rağmen üretim bakımından bilinçli yetiştiricilik yapılmaması nedeniyle dünya üretiminde 3. ülke konumuna düşmüş bulunmaktayız. Amerika Birleşik Devletleri ilk ticari anlamda üretimini 1978'li yıllarda 2000 ton olmasına rağmen günümüzde bu üretim miktarı, yetiştiricilik bakımından gerekli bilimsel çalışmalarını yaparak ve elde edilen bulguları pratiğe aktarmak suretiyle üretimde oldukça önemli artışlar sağlayarak 119 000 tona ulaşmıştır. Ülkemizde bulunan mevcut antepfıstığı ağaç sayısı küçümsenmeyecek düzeydedir. Ancak ağaç başına verimin düşük olması nedeniyle ileriki yıllarda fıstık yetiştiricisi ülkelere göre, eğer gerekli önlemler alınmaz ise, daha da geri kalacağımız muhakkaktır.

Çizelge 1'den görüleceği üzere Avrupa Birliği üyesi ülkelerin toplam üretim içerisindeki payı oldukça düşüktür. Toplam 27 üye ülkenin

nüfusunun tüketimi İran tarafından karşılanmaktadır. Bu Pazar oldukça önemlidir. Bu pazardaki payımızın daha da artması için gerekli tedbirler alınmalıdır.

Çizelge 1. Dünya Antepfıstığı Üretimi (1000 Ton)

ÜLKELER	2013	2014	2015	2016	ORTALAMA	ORAN %
İran	225 001	440 814	430 000	315 151	352 742	38.70
ABD	213 188	233 146	313 811	406 646	291 698	32.01
Türkiye	88 600	80 000	144 000	170 000	120 650	13.24
Çin	74 000	75 554	79 455	83 310	78 080	08.57
Suriye	54 516	28 786	32 574	56 833	43 177	04.74
Yunanistan	7 122	8 566	5 540	6 338	6 892	00.76
İtalya	3 227	3 555	3 868	3 649	3 575	00.39
Afganistan	2 769	2 784	2 799	2 814	2 792	00.31
Tunus	2 100	2 500	3 000	3 400	2 750	00.30
İspanya	2 489	2 428	2 423	2 418	2 440	00.27
Madagaskar	1 900	1 821	1 506	1 730	1 739	00.19
Avustralya	1 334	1 304	1 343	1 378	1 341	00.15
Diğerleri	--	---	---	---	---	00.67
DÜNYA	679 556	884 654	1 023 865	1 057 566	911 410	100.00

Kaynak: FAO

Ülkemizde antepfıstığında verim düşüklüğünün bazı nedenleri aşağıda sıralanmıştır (Ak, 2002).

1. Yetiştiricilik yapılan toprakların fakir, kireçli ve çakıllı olması,
2. Tozlanma ve döllenme sorunları,
3. Yıllık yağışın azlığı ve buna rağmen sulamanın yapılmaması veya mevcut sulananların toplam ağaç varlığına göre çok az olması,
4. Gübreleme yetersizliği,
5. Yetiştirilen çeşitlerin periyodisiteye eğilimli olmasıdır.

Yukarıda sözü edilen verimi doğrudan etkileyen faktörler arasından tozlanma noksanlığı ile sulama yapılmamış olmasıdır. İran ve A.B.D. gibi Antepfıstığı üretiminde ileri olan ülkelerde yukarıda sözü edilen sorunlar çözüme kavuşmuş bulunmaktadır. Bu sorunların bir kısmı birbirine bağımlı olmakla birlikte bilinçli bir yetiştiricilik yapılarak bunları çözüme kavuşturmak olanaklıdır (Ak, 2006).

Antepfıstığı (*Pistacia vera*, L.) dünya'da 30-45 kuzey ve güney enlem derecelerinde yetiştirilebilmektedir. Ekolojik faktörler bu meyve türünün yetiştiriciliğini kısıtlayan en önemli faktörlerden biridir. Dünyada üretimin %50 den fazlası İran tarafından gerçekleştirilmektedir. Bunu ABD ve Türkiye izlemektedir. Üretimi etkileyen değişik faktörler vardır. Verimliliği etkileyen bir diğer faktör Çeşit seçimi dir. Genetik yapıları birbirinden farklı olan çeşitlerin kendi aralarında periyodisite yani bir yıl verip ertesi yıl vermeme durumu başta olmak üzere değişik özellikleri vardır (Ak, 2013). Ülkemizde kendi üretim bahçelerimizden selekte edilmiş çeşitlerimiz bulunmaktadır. Bunların muhafaza edilmesi ve genetik kaynak olarak değişik araştırmalarda kullanılması önemlidir. Son yıllarda Gaziantep Antepfıstığı Araştırma İstasyonu tarafından geliştirilmiş yeni dişi ve erkek çeşitlerimiz bulunmaktadır. Öte yandan yeni çeşit geliştirme çalışmalarımız da devam etmektedir. Antepfıstığı gençlik kısırlığı uzun olan bir meyve türüdür. Bu nedenle ıslah çalışmaları çok uzun yıllar almaktadır. Ancak üretimde ileri seviyeye ulaşmış ülkelerle rekabet gücünün artması için ıslah çalışmalarının devam etmesi gerekmektedir. Ülkemiz antepfıstığının dışında öteki *Pistacia* türlerinin de anavatanı konumundadır. Fıstığın yabanileri diye halkımız tarafından adlandırılan bu türlerin de genetik kaynaklarımız olarak korunması gerekmektedir. Çünkü anaç çalışmalarında önemli bir materyal olarak kullanılmaktadırlar.

Sulamanın Meyve Ağaçları İçin Önemi

Meyve yetiştiriciliğinde sulama, yüksek verim ve kaliteli ürün elde etmek için vaz geçilmez bir unsurdur. Bitkilerin besin maddelerini topraktan

suda erimiş halde aldıkları düşünüldüğünde, bitkinin büyüme ve gelişmesi suya bağlıdır. Bitki karbonhidrat üretebilmesi için fotosentez yapması için suya gereksinimi vardır.

Bazı meyve türleri kurak koşullara dayanıklıdır. Bunların dayanıklı olması sulanmadan yetişebiliyor olmalarında kışın yağan yağmur sularının büyük önemi vardır. Bu tür bitkiler yani kurağa dayanıklı bitkiler aşırı sulamadan dolayı zarar görebilirler ancak uygun sulama yöntemiyle ve bitki gelişim periyotları da dikkate alınarak belirli miktarlarda su verilmesiyle de oldukça yüksek verim ve kalitede ürün alınması mümkündür.

Sulama

Ülkemizde fıstık sulanmayan koşullarda yetiştirilmektedir. Oysa fıstık üretiminde ileri olan ülkelerden gerek İran gerekse A.B.D. (California)'de yetiştiricilik sulanan koşullarda yapılmaktadır (Ak, 1992). Ülkemizde halk arasında antepfıstığının sulanmadan yetiştirileceği yanlış bir kanı yaygındır. Bu nedenle fıstık üretimimiz düşüktür. GAP Projesiyle sulamanın geniş alanlarda yapılacağı göz önüne alınacak olursa tarımda verimliliği artıran ana koşullardan biri olan sulama unsurunun fıstık bahçeleri içinde kullanılması gerekmektedir. Eğer sulama yapılacak olursa; bitkilerin gelişmesi daha iyi olacak, ağaç başına verim artacak, meyve kalite kriterlerinden olan meyve iriliği, çıtlak meyve oranı önemli ölçüde artacaktır (Ak, 2004). Tüm bunlar ağaçta meydana gelen büyüme ve gelişime bağlı olarak olumlu yönde gelişecektir. Yani sulamayla sürgün uzunluğu artacak, daha çok yaprak oluşacak, yaprakların irilikleri artacak, fotosentez aktivitesi artacak ve sonuçta yüksek verim ve artan kaliteyle sonuçlanacaktır. Öte yandan içi boş (fıs) meyve miktarında da oransal olarak azalmalar olacaktır. Özellikle dane iriliği ve çıtlama fıstık için dış pazarlarda istenilen kalite unsurlarıdır (Ak ve Parlakçı, 2006).

Sulanmadan yetiştiriciliğinin yapılıyor olması kış ve ilkbahar dönemi yağışlarının olup olmama durumu fıstıkta üretimin kaderini belirleyici bir özellik olmaktadır. Bunun açık bir örneği 2000 yılı için söylemek mümkündür. 2000 yılında ilkbahar döneminde yağışların az olması ya da bazı yörelerde olmaması ağaçların gelişimini ve geleceğini olumsuz etkilemiştir. Şöyle ki yağış azlığı nedeniyle yapraklanma ve sürgün gelişimi olumsuz etkilenmiştir. Sürgünlerin kısa olması yaprak sayısının az olmasına, meyvelerin iriliğinin az olması yanı sıra iç'in dolumunda aksamalara neden olacak, gelecek sene ürün vermesi beklenen karagöz adı verilen çiçek gözlerinin oluşmamasına ya da oluşanların kısa bir süre içerisinde dökülmesine neden olacaktır. Eğer düzenli sulama yapılan bir bahçe olması halinde yukarıda sözü edilen sorunlar olmayacaktır. Yapılan bir araştırmada Siirt çeşidinde kurak koşullarda 60-80 kg/da ürün alınırken sulanan şartlarda 262 kg/da olduğu saptanmıştır (Arpaci ve ark., 1995)

Sürgün gelişiminin yeterli olmamasının bir başka olumsuz etkisi aşılama döneminde aşı kalemi sorunu olarak ortaya çıkmaktadır. Yetiştirici aşı yapmak için yeterli kalem de bulamamaktadır. Üreticilerimiz sulanmayan şartlarda yetiştirilen ağaçları için kış yağışlarını toprakta muhafaza edebilmek için özellikle sonbaharda toprak işlemini ihmal etmemelidirler. (Kaska, 1995). Diğer taraftan ilkbahar ve yaz aylarında da yüzeysel olarak yapılan toprak işleme toprakta nem muhafazası için mutlaka gereklidir. Bu sürümlerin çok derin olmaması gerekmektedir. Aksi taktirde esas kökler yaralanacak olursa toprak kökenli bazı hastalıklar için giriş yeri olacaktır.

Ülkemizde bu meyve türü sulanmayan ya da sulanamayacak şekilde engebeli ve çok kötü, öteki meyve türlerinin yetişemeyeceği kadar kötü, toprak şartlarında yetiştirilmektedir. Muhakkak ki bu tip arazilerin değerlendirilmesi açısından iklimin de uygun olması nedeniyle iyi bir meyve türüdür. Ancak bu durum onun iyi şartlarında yani verimli topraklarda ve sulanan şartlarda yetişmeyeceği anlamına gelmemelidir. Yukarıda da belirtildiği gibi verim sulanan şartlarda, sulanmayan şartlara göre en az 3 ya da 4 kez daha da artacağı unutulmamalıdır.

Sulanan ve sulanmayan koşullarda, kötü ve iyi (verimli) toprak şartlarında yürütülen bir araştırmada verimlilik ve kaliteyle ilgili olarak elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir (Ak ve Ağaçkesen, 2003).

1. Yaş olarak ağaç başına verim değerleri sırasıyla; kıraç arazide sulanan koşullarda ortalama olarak 21.80 kg, sulanmayan koşullarda

15.50 kg, taban arazide sulanan koşullarda 31.00 kg, sulanmayan koşullarda 25.87 kg olarak saptanmıştır. Ayrıca 1 kg yaş meyvelerin kurutulduktan sonraki ağırlığı 559.63 g. olarak belirlenmiştir. Buna göre en yüksek ağaç başına verim kuru ağırlık olarak 17.043 kg ile taban arazide sulanan koşullarda saptanmıştır.

2. Çıtlaklık bakımından 300 meyvede yapılan çalışmada çıtlaklık oranı sırasıyla kıraç arazide sulanan koşullarda % 58.89, sulanmayan koşullarda % 37.45, taban arazide sulanan koşullarda % 61.43, sulanmayan koşullarda % 61.10 olarak saptanmıştır. Sulamayla birlikte boş meyve oranının azaldığı, çıtlaklık ve toplam dolu meyve oranında artışların olduğu saptanmıştır.

3. Boş meyve oluşumu tozlanma ve döllenme noksanlığı nedeniyle olmaktadır. Ancak sulama ve beslenme yetersizliği nedeniyle de meyvelerin içi boş ya da küçük kalabilmektedir. Yapılan bu araştırmada boş meyve oranı sulanan şartlarda % 17 olurken, sulanmayan koşullarda % 30 olmuştur. Öte yandan, kötü toprak koşullarında %29.71 iken, verimli iyi toprak şartlarında % 17.70 olduğu saptanmıştır.

Dünyada ABD ve Iran'da antepfıstığının sulandığı belirtilmişti. Sulanan koşullarda yetiştirilecek olan ağaçlarda sulama yöntemi topoğrafik yapıya gore değişmekle birlikte, ABD (Kalifornia) damla ve mini spring diye adlandırılan sulama yöntemleri uygulanmaktadır. Ağaçların bulunduğu sıralar balık sırtı diye tabir edilen bir şekilde yükseltilmekte ve fazla sular ağaç gövdesinden uzaklaştırılmaktadır. İran'da ise; Yıllık yağışı 100 mm olan Rafsancan'da, sıra arası 6-8 m ve sıra üzeri: 0.5-1 m olarak tesis edilmiş bahçelerde tüm yıl boyunca her 40 günde 1 kez olmak üzere karık yöntemiyle sulama yapmaktadırlar.

Antepfıstığını su isteği öteki meyve türlerindeki gibi fazla değildir. Aşırı su ağaçların köklerinde hastalıklara neden olarak kurumaya neden olabilir. Öte yandan sulama yapılırken suyun ağaç gövdesine değmemesi gerekmektedir. Yapılan araştırmalara göre Haziran – eylül ayları arasında her 20 günde bir 120 mm su verilmesi, 110-150 cm lik bir kısmın ıslatılması gerektiği belirtilmektedir (Ak, 2014). Ancak sulamanın önemi geçmiş yıllarda çok iyi vurgulanmadığından dolayı üreticilere benimsetilememiştir. Aslında uygulanan sulama yöntemi ve verilen su miktarının çok yüksek olması nedeniyle bazı ağaçların ortaya çıkan hastalıklardan dolayı kuruması üreticilerin "antepfıstığı sulanmaz" düşüncesinin oluşmasına neden olmuştur. Prof Dr. Nurettin Kaşka'nın teşvikiyle yine Ceylanpınar Tarım İşletmesinde salma sulama ve hem de damla sulama yöntemiyle araştırmalar başlatılmıştır (Ak ve Kaşka, 1992). Bu çalışmalardan sonra üreticilerde önder çiftçilere uygun yöntemle ve verilecek suyum miktarı benimsetilmiştir. Sulamanın sonuçlarını gören üreticilerin sayısı arttıkça, şu anda sulanan antepfıstığı bahçelerimizin miktarı da her geçen yıl artmaktadır.

Antepfıstığında Sulama Yöntemleri

Antepfıstığı alanlarında sulama uygulamasına karar verildikten sonra, en uygun sulama yönteminin mevcut olanaklar da dikkate alınarak belirlenmesi gerekmektedir. Öte yandan arazinin topoğrafik yapısı, büyüklüğü, toprak işleme şekli vb. faktörler de dikkate alınarak sulama yöntemi belirlenmelidir. Sulama sistemleri, Yüzey sulama sistemleri ve Yüzey altı Sulama Sistemleri olarak gruplandırılabileceği gibi Basınçlı ve Basınçsız Sulama Sistemleri olarak da gruplandırılabilir (Yükçeken, 2001).

Antepfıstıkları için yüzey sulama (basınçsız) ile yüzey altı (basınçlı) sulama sistemlerinin her ikisi de, belirli şartlar yerine getirildiğinde kullanılabilir. Ancak suyu ve sulama miktar ve zamanın; daha verimli kullanan sistemler, Basınçlı (mini sprink ve damla) sulama sistemleridir (Yükçeken, 2001). Öte yandan toprak altı sızdırma yöntemi de antepfıstığı bahçelerinde kullanılabilmektedir. Bu yöntemle su tasarrufu yanı sıra bazı toprak kökenli hastalıklarla ilişkili olarak üstünlüklerinin olduğu bildirilmektedir. Yabancı ot kontrolünde de etkili olduğu gözlemlenmiştir (Ak, 2004).

Sulama sisteminin seçimini sınırlayan, en önemli, faktörlerden biri, sulanacak arazinin eğimlilik yada topoğrafik durumudur. Yunanistan'da toprak işleme aletlerinin rahat çalışması için, sulama laterallerini ağaçların üzerinden geçirmektedirler. Düzgün olmayan arazilerde yağmurlama ve damla sulama sistemleri, daha düzgün arazilerde ise bu sistemlerin yanı sıra, toprak yapısı, su kaynağının durumu, su iletim ve uygulama maliyeti gibi konular da göz önüne alınarak uygun

sulama sistemi seçilmelidir. Ancak hangi sistem tercih edilirse edilsin, ağaç gövdesine kesinlikle suyun temas etmemesi gerekir.

Genel anlamda en iyi yöntemin yapılan gözlemler ve edinilen izlenimlerle damla sulama yöntemi olduğu belirlenmiştir. Bu yöntemlerden sulama borularının yüzeyden yani toprak üstünden geçirilmesinde oluşan dezavatajlar vardır. Bunlar buharlaşarak su kaybı, bazı kuşlar tarafından deliniyor ve böylece basın düşmesi ve tamir edilme gereksiniminin ortaya çıkması yada toprak işleme sırasında toplanarak sonrasında yeniden serilmesi için iş gücü gerektirmesi vb gibidir. Öte yandan toprakaltı sızdırma yöntemiyle sulama sisteminin ise oldukça fazla sayıda avatajları bulunmaktadır. Bunlar, yukarıda söz edilmiştir. Ancak son yıllarda bu şekilde sulama yapan üreticilerden toprak altı kemirgenler tarafında bu borulara zarar verildiği şeklinde şikayetler gelmeye başlamıştır.

Sonuçlar

Yukarıda kısaca değinilen ancak üretimi doğrudan etkileyen oldukça önemli olan bu sorunlar çözümlenmeyecek boyutta değildir. Bu sorunların çözümüne yönelik tedbirlerin acilen alınması gerekmektedir. Özellikle GAP proje alanında sulanabilecek arazi yapısına sahip bulunan bahçelerin uzmanların görüşlerine dayalı olarak uygun yöntemlerin belirlenerek sulamanın yerine getirilmesi gerekmektedir. Özellikle vakit geçirilmeden mevcut kurulu bahçelerde tozlanmayla ilgili tedbirler alınmalı ve sulama olanağı olan alanlarda sulamaya derhal başlanmalıdır (Ak ve ark., 2012). Yeni kurulan ya da kurulma aşamasında bulunan bahçelerde sulamanın yapılması, periyodisiteye eğilimi az, çıtlama ve meyve iriliği bakımından sulanmayan koşullarda en iyi randımanı veren çeşidin seçilerek ve buna uygun erkek ağaçların bahçe içerisinde dağıtılmasıyla ileriki yıllarda üretimde önemli patlama da önemli gelir getiren bir ürün haline gelmesine neden olunacaktır. Mevcut üretimdeki bahçelerde teknik tedbirlerin önemi büyüktür. Yapılan araştırmalarda verim sulamayla % 70, gübrelemeyle % 50, uygun çeşit seçimiyle % 45 ve hafif budamayla % 17 oranında artabilmektedir.

Fıstık sulanmayan koşullarda, kurağa dayanıklı olduğu için, rahatlıkla yetiştirilmektedir. Ancak sulama öteki bir takım uygulamaların iyi yapılması için ön koşul gibidir. Örneğin, budama, gübreleme gibi verimi etkileyen kültürel uygulamaların tam olarak yapılabilmesi için sulamanın uygun bir şekilde yapılması gerekmektedir. Üretimde ülkemizin önünde olan ülkelerde yani İran ve ABD'de fıstık bahçelerinde sulama yapılmaktadır. Muhakkak ki sulamanın da uygun yöntemle ağacın ihtiyaç duyduğu miktarda yapılması gerekmektedir. Ülkemizde fıstık yetiştiriciliğinin gelişmesi için sulamanın üreticilerin eğitimi çok önemlidir. Diğer ülkelerle rekabet edebilmek için sulamanın ve diğer, budama, gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadele vb. teknik işlemlerin bilinçli bir şekilde yapılması gerekmektedir. Hasat ve hasat sonrası işlemlerin de modern bir şekilde yapılmasıyla ihracatta da söz sahibi olacaktır.

Dünya pazarlarında fıstığımızın layık olduğu yeri alabilmesi ve söz sahibi olabilmesi için gerek yetiştirme tekniğindeki hataların giderilmesinde gerekse mevcut ürünümüze modern işleme tekniklerini uygulamamız gerekmektedir. Üretimimizin yoğun olarak yapıldığı Şanlıurfa ve Gaziantep illerinde yapılmakta olan hataların giderilmesi konusunda yetiştiricilerin bilgilendirilmesi gerekmektedir. Özellikle, şu anda sulamanın aktif olarak kullanılmaya başlandığı GAP illeri içerisinde üretim payının % 50 dolayında olduğu, Şanlıurfa ilinde yapılacak olan bilinçli fıstık tarımı sayesinde ülke üretiminde büyük bir yükseliş olacaktır (Ak ve ark., 2016).

Bu bölgede bulunan araştırma kuruluşlarının ve araştırmacılarının acilen desteklenmesi, sonuçları uzun yıllara yayılacak olan bu meyve türünü geliştirmek olanaklıdır. Fıstık yetiştiriciliğine sonradan başlayan ABD'nin üretimde bu kadar ileri düzeye gitmesine özellikle bilimsel araştırmaların desteklenmesi ve yapılan bilimsel araştırmaların üreticiye yansıması olduğu unutulmamalıdır.

Kaynaklar

Ak, B.E. 1992. Effects of different *Pistacia* spp pollens on the fruit set and quality of Pistachios. (In Turkish with an English summary) Cukurova University Institute of Natural and Applied Science.Department of Horticulture, PhD. Thesis, Adana, 210 p.

Ak, B.E., 2002. Pistachio Production And Its Problems In The World. First Symposium on Horticulture. 16-20 October 2002, Ohrid-Macedonia, Symposium Proceedings, 432-437.

Ak, B.E., 2004. Underground drip system: The new irrigation method for pistachio and almond orchard in Turkey. Nucis 12: 24-25.

Ak, B.E., 2006. Sustainable development of pistachio nut culture at South East Anatolia region in Turkey. International Conference, Sustainable Development and New Technologies for Agricultural Production in GAP region. May, 29-31, 2006, 175-177.

Ak, B.E., 2013. Plant Genetic Resources of *Pistacia spp*. and Pistachio Cultivars in the World. VI International Symposium on Almond and Pistachios, 27-31 May 2013, Murcia, Spain.

AK, B.E. 2014. Türkiye ve Dünyadaki Antepfıstığı Yetiştiriciliğinin Karşılaştırılması. Antepfıstığı (Ed. Gonca TOKUZ, 480 s.). Tevella Kültür Derneği. GNG Ofset Mat. Ve Amb. San. Ve Tic A.Ş., 29-51.(ISBN: 978-975-9011-34-5)

Ak, B. E. and H. Parlakçı, 2006. The low yield reasons and solution of pistachio nut in Turkey. Nucis, 13:37-40

Ak, B.E. ve N. Kaşka, 1992. Antepfıstıklarında Periyodisite Sorunu, Nedenleri ve Değişik Çeşitlerdeki Durumu. Türkiye 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 13-16 Ekim 1992 Cilt I (Meyve), 67-72.

Ak, B.E. ve N. Ağackesen, 2003. Birecik Yöresinde Yetişen Antepfıstıklarında Verim ve Kalitenin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Harran Üniversitesi Araştırma Fonu Müdürlüğü, Proje no: 58, 59 s.

Ak, B.E. Karadag S. and. Sakar, E. 2016. Pistachio production and industry in Turkey: current status and future perspective. Proceedings of The XVI GREMPA Meeting on Almonds and Pistachios, 12-14 May 2015, Meknes (Morocco) Options Mediterranean Seminars, Series A, Number: 119, 323-329.

AK, B.E., E. Sakar, H.M. Yeşiloğlu ve F.F. Öztürk, 2012. Antepfıstığı yetiştiriciliği. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Çiftçi Eğitim Seti yayın No: 2012/ 31, Ankara, 62 s.

Arpaci, S., F. Akkök, ve H.Tekin. 1995. Sulu ve kuru koşullardaki antepfıstığı yetiştiriciliğinde verim ve ürün kalitesindeki değişimlerin incelenmesi. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Adana. Cilt I. S. 429-433.

Kaşka, N.,1995. Pistachio nut growing in Turkey. First International Symposium on Pistachio nut. September, 20-24, 1994, Adana,Turkey. Acta Horticulture, 419: 161-164.

Yükçen, Y., 2001 Antepfıstığı Yetiştiriciliği: Sulama. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 13, Gaziantep, 136.

The Importance of Cannibalistic Behaviors of Entomophagy Insects in Biological Control

Mehmet MAMAY[1], Hüsna DUSAK[2*], Çetin MUTLU[1], Ceyhan SÖNMEZ[2]

[1]Harran Univ., Agricultural Faculty, Department of Plant Protection, Şanlıurfa-TURKEY
[2]Harran Univ., Graduate School of Natural and Applied Sciences, Dept. of Plant Protection, Şanlıurfa-TURKEY
*Corresponding author: husnadusak63@gmail.com

Abstract

Chemical management of agricultural pests is not only affects the environment but also human health. Therefore sustainable alternative methods and permanent solutions are imperative in agricultural production. Undoubtedly, the most important of these methods is the Biological Control, which is environmentally friendly approach and based on the use of beneficial insects against the harmful organisms in agriculture. One of the important issues of biological control is the mass rearing of biological control agents. Many factors, as well as cannibalistic behaviors, must be taken into account during mass production of beneficial insects. Cannibalism is also known as intraspecific predation and frequently seen in insects. It is the process of killing and consuming an individual of the same species. Cannibalism is more prevalent, especially when food insufficiency and population density are high. In some insect species such as praying mantis is also observed in order to accelerate mating. Cannibalism is more common in mass rearing of insect species under laboratory conditions. Studies have shown that cannibalism occurs in predators, especially when the prey is limited in natural conditions, whereas cannibalistic behaviors are rarely seen when the prey is abundant. As population density increases in parallel with food insufficiency, competition among individuals increases in terms of egg laying, overwintering, living place and nutrition. Cannibalistic behaviors are prevalent among young larvae and nymphs as they need more consumption to grow. Cannibalistic behaviors differ according to insect species. In cannibalism, inactive periods such as eggs and pupae are more vulnerable to most insect species. These kind behaviors are very common especially in the young larvae of Lepidoptera order. It is also known that eggs and small larvae are eaten by both adults and advanced instar larvae in some insects as well as Coccinellidae family. The well-known of the cannibalistic behavior of insects is significant to increase the success of mass rearing. In order to prevent cannibalism, it is necessary to avoid starving insects, to provide plenty of prey and to isolate insects in high populations. The hunger duration of mass-reared species should be determined and different biological periods of predators shouldn't be coexisting in isolated production.

Key Words: Cannibalism, Biological Control, Mass Rearing, Entomophag, Carnivor

Biyolojik Mücadele Açısından Entomofag Böceklerdeki Kannibalizmin Önemi

Özet

Tarımsal zararlılara karşı uygulanan kimyasal mücadele hem çevreyi hem de insan sağlığını olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle tarımsal üretimde kalıcı çözümler için alternatife mücadele metotları gereklidir. Şüphesiz, çevre dostu bir yaklaşım olarak faydalı böceklerin tarımsal zararlılara karşı kullanılmasını esas alan biyolojik mücadele bu yöntemlerin en önemlilerinden birisidir. Biyolojik mücadeledeki en önemli aşamalardan birisi faydalı böceklerin kitle halinde üretilmesidir. Ancak böceklerin kitle halinde üretilmesinde diğer birçok faktörün yanında kannibalizmin de hesaba katılması gerekmektedir. Kannibalizm intraspesifik beslenme olarak da bilinen ve böceklerde sık olarak görülen türiçi yamyamlıktır. Yani aynı tür içindeki farklı bireylerin birbirlerini öldürmesi ve yemesi olarak ifade edilebilir. Kannibalizm, besin yetersizliği ve popülasyonun yüksek olduğu durumlarda daha yaygın olarak görülmektedir. Peygamberdevesi gibi türlerde çiftleşmenin hızlandırılması için de kannibalizm başvurulan yöntemlerdendir. Yamyamlık daha çok laboratuvarda böceklerin kitle üretim süreçlerinde yaşanmaktadır. Ancak, yapılan çalışmalar, doğal şartlarda da besinin yetersiz olması durumunda kannibalizmin görülebildiği ancak besin bolluğu durumunda bu tür davranışların çok sınırlı olduğu belirleniştir. Popülasyon yoğunluğuna paralel olarak eğer besin de yetersiz ise, bireyler arasındaki yumurta bırakma, kışlama, beslenme ve yer kapma mücadeleleri artış göstermekte bu da kannibalistik davranışların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Kannibalizm, genç larva ve nimfler arasında daha çok görülmektedir, çünkü bu biyolojik dönemde beslenme ihtiyaçları en yüksek seviyededir. Bu tür davranışalar, türlere göre farklılık gösterebilmektedir. Ancak genel olarak birçok böcek türünde, inaktif dönemler olan yumurta ve pupa dönemleri yamyamlığa karşı daha savunmasız

biyolojik evrelerdir. Kannibalistik davranışlar özellikle genç lepidopetr larvaları arasında daha yaygın görülebilmektedir. Biyolojik mücadelede oldukça önemli predatör türleri içeren Coccinellidae familyasında yumurta ve genç larvalar hem ergin hem de ileri dönem larvalar tarafından tüketilebilmektedir. Bu nedenle bu gibi faydalı böceklerin laboratuvarda kitle üretimlerini olumsuz etkileyen en önemli sebeplerden birisi de kannibalizmdir. Biyolojik mücadelede kannibalizmin olumsuz etkilerinden kaçınmak için kitle üretim aşamalarında böceklerin aç bırakılmaması, mümkünse sürekli tüketebileceklerinden fala miktarda besin takviyesinin sağlanması ve yoğun popülasyonlarda böceklerin bir arada bulundurulmamasına dikkat edilmelidir. Faydalı böceklerin farklı dönemlerinin açlığa dayanma sürelerinin belirlenmiş olması ve farklı dönemlerin izole edilerek kitle üretimlerinin gerçekleştirilmesi dikkate alınması gereken diğer önemli faktörlerdendir.

Anahtar Kelimeler: Kannibalizm, Biyolojik mücadele, Kitle üretim, Entomofag, Etçil

Giriş

Tarımsal ürünlerdeki zararlılara karşı bilinçsiz ve yoğun pestisit kullanımı sonucu, doğal düşmanlar yok olmakta, zararlılar ilaçlara dayanıklılık kazanmakta ve zararlıların lehine doğal denge bozulmaktadır. Bunun yanında, kimyasal mücadele ile yoğun ilaç kullanımı insan ve hayvan sağlığını da tehdit etmektedir. Kimyasal mücadelenin bu dezavantajları ile beraber, pestisit kalıntısı ve gıda güvenliği konusunda artan duyarlılık, alternatif yöntemlere yönelmeyi zorunlu kılmaktadır. Şüphesiz bu yöntemlerden en önemlisi ilaçsız bir mücadele yöntemi olan ve zararlı etmenlere karşı doğal düşmanların (predatör, parazitoit ve entomopatojenler) insan katkısıyla birlikte kullanılmasını esas alan Biyolojik Mücadeledir. Özellikle çevre kirliliğinin büyük boyutlara ulaştığı ve çevre bilincinin ön plana çıktığı günümüzde biyolojik mücadele daha da önem kazanmaktadır.

Zararlı popülasyonlarını ekonomik eşiği altında tutmak üzere onlar üzerinde yaşayan organizmalardan yararlanılması ile ilgili çalışmalara Biyolojik Mücadele adı verilir. Biyolojik savaşın temeli; doğada zararlı olan canlıları tamamen yok etmeden, doğal dengeyi koruyucu, onarıcı ve destekleyici önlemleri almaktır. Doğal düşman türlerinin ve bunların zararlı popülasyonu üzerindeki etkinliklerinin saptanması bu konudaki başlangıç çalışmaları teşkil etmektedir (Öncüer, 1995).

Biyolojik mücadelenin önemli aşamalarından biri de kitle üretimdir. Agroekosistemlerde doğal olarak bulunan predatör ve parazitoit populasyonları, zararlı organizma yoğunluğunu ekonomik zarar seviyesinin altında tutmak için yetersizdir. Bu nedenle, doğal düşmanların kitle üretimi ve salınması, zararlı populasyonlarını yeterli ölçüde düşürmek için gereklidir (Van Lenteren, 2000).

Herhangi bir doğal düşmanın kitle halinde ekonomik ve verimli bir şekilde üretilebilmesi için onunla ilgili tüm özelliklerin bilinmesi gerekir. Özellikle söz konusu biyolojik mücadele ajanının kitle üretimini olumsuz etkileyen faktörler mutlaka bilinmelidir ki ancak bu şekilde verimli bir kitle üretim programı geliştirilebilir. İşte, kannibalizm olarak bilinen yamyamlık böceklerin laboratuvar koşullarında kitle üretimini olumsuz etkileyen unsurlardan birisidir. Kannibalizmde tüketen Saldırgan, tüketilen ise Kurban olarak adlandırılmaktadır.

Canlılar arasında özellikle böceklerde sıkça görülen "kannibalizm", bir türün kendi türünden bireylere saldırıp onları yeme davranışı olarak tanımlanabilir. Kannibalizm özellikle besin yetersizliğinin ve popülasyon yoğunluğunun fazla olduğu durumlarda daha fazla görülebilir. Bazı böcek türlerinde ise çiftleşmenin hızlandırılması amacıyla da kannibalizme rastlanır. Kannibalizm besin yetersizliğinin bulunduğu durumlarda popülasyon yoğunluğunun optimum koşullarda tutulması açısından olumlu görülen bir olaydır. Bu durum doğal koşullar için uygun olsa bile laboratuar koşullarında yetiştirilen ve özellikle kitle üretimi yapılan türlerde kannibalizmin olup olmadığının bilinmesi gerekir. Kannibalizmin iyi bilinmesi böceklerin kitle üretiminde başarıyı arttırmak ve ekonomik kayıpların en alt düzeye indirilmesinde yardımcı olacaktır (Eltez ve ark. 1996).

Bu çalışma, biyolojik mücadele kapsamında faydalı böceklerin kitle üretilmesinde olumsuz sonuçlara neden olan böceklerin kannibalistik davranışlarına dikkati çekmek için hazırlanmıştır. Çalışmanın ana materyalini, kannibalizm konusunda yapılmış çalışmaların sonuçlarını

içeren literatür oluşturmuştur. Bu derleme, gerek dünyada gerekse Türkiye'de kannibalizm çalışmalarını içeren bilimsel yayınların taranarak özet halinde derlenmesinden oluşmaktadır. Bu şekilde konu ile ilgilenenlerin bu konudaki bilgilere daha kolay ulaşması sağlanmış olur.

Biyolojik Mücadele Açısından Böceklerde Kannibalizm

Sadece böceklerde değil birçok canlılar arasında sıkça görülen yamyamlık veya yaygın olarak bilinen ismiyle kannibalizm, bir türün kendi türünden bireylere saldırıp onları yeme davranışı olarak tanımlanabilir. Kannibalizm özellikle besin yetersizliğinin ve popülasyon yoğunluğunun fazla olduğu durumlarda daha fazla görülebilir. Bazı böcek türlerinde ise çiftleşmenin hızlandırılması amacıyla da kannibalizme rastlanır. Kannibalizm besin yetersizliğinin bulunduğu durumlarda popülasyon yoğunluğunun optimum koşullarda tutulması açısından olumlu görülen bir olaydır. Bu durum doğal koşullar için uygun olsa bile laboratuar koşullarında yetiştirilen ve özellikle kitle üretimi yapılan türlerde kannibalizmin olup olmadığının bilinmesi gerekir. Kannibalizmin iyi bilinmesi böceklerin kitle üretiminde başarıyı arttırmak ve ekonomik kayıpların en alt düzeye indirilmesinde yardımcı olacaktır (Eltez ve ark. 1996).

Tarımsal zararlılara karşı kullanılan biyolojik mücadele çerçevesinde faydalı böceklerin laboratuvar koşullarında kitle halinde üretilmesinde görülen kannibalizm genellikle besin yetersizliği ve belirli bir alanda popülasyon yoğunluğunun artması durumlarında ortaya çıkar. Bu duruma özellikle laboratuvar koşullarında yetiştirilen böceklerde daha sık rastlanır. Doğal koşullarda da besin kaynağı elde etme ve rakiplerini eleme amacıyla yapılmaktadır. Kannibalizm olayının ortaya çıkmasında değişik faktörler rol oynar. Bunların başında, besin yetersizliği, popülasyon yüksekliği, dar ortam, çiftleşmenin hızlandırılması isteği gelmektedir. Saldırgan ve kurbanın biyolojik dönemine göre böceklerde, larva, nimf ve erginlerin saldırgan olduğu kannibalizm çeşitleri söz konusudur.

Nitekim Agarwala (1991), gelin böceği *Adalia bipunctata*'nın besini olan yaprak bitlerinin yetersiz olması durumunda, *Adalia bipunctata* larvaları tarafından kendi türünün yumurtalarının tüketilmesinin hayatta kalmak için önemli olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde, Tommasini ve ark. (2002) *Orius insidious* ve *Orius laevigatus* (Hemiptera: Anthocoridae)'da kannibalizm üzerine yaptığı çalışmada; avlanma ve kannibalizmin yiyecek bolluğu ile ters orantılı olduğunu bildirmiştir.

Pervez ve ark. (2006), iki gelin böceği; *Propylea dissecta* ve *Coccinella transversalis*'teki besin miktarı, gıda kalitesi, ebat farkı ve larva yoğunluğunun kannibalizm üzerine etkisi araştırılmıştır. Her iki türde yamyamlık özelliği görülmüş, bununla birlikte, yamyamlığın, gıda kalitesinin düşürülmesinden ziyade gıda kullanılabilirliğinin azalması ile arttığını belirtmiştir. Larva yamyamlığında gelişme dönemi ve vücut ağırlığının avantajlı faktörler olduğunu bildirmiştir.

Besin yetersizliğinin böceklerde kannibalistik davranışlara sebep olması gibi, dar yetiştirme ortamı veya yüksek popülasyon yoğunluğu da yamyamlığa sebep olmaktadır. Bayoumy ve Michaud (2015) tarafından yapılan bir çalışmada *Coccinella undecimpunctata* L. (Col.: Coccinellidae)'nın besin olmaması durumunda özellikle 3. ve 4. dönem larvalarında yamyamlığın söz konusu olduğunu, bunun larva yoğunluğu ile arttığını, ancak besinin yeterli olması durumunda yamyamlığın önemli olmadığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde, gelin böceği *C. septempunctata*'nın laboratuvar şartlarında kannibalistik davranışları üzerine yapılan bir çalışmada, 24 saat aç bırakılmış ergin dişi ve erkek böceklere farklı yoğunlukta yaprak biti ve larva verilmiş ve çalışmanın sonucunda erkeklerin dişi ile karşılaştırıldığında belirgin miktarda daha fazla yumurta tükettiklerini, her iki cinsiyette de yaprak biti varlığında bile kendi türünün yumurtalarında yamyamlığın görüldüğü, ancak bu durumun yaprakbiti sayısı ile ters orantılı olduğu, ek olarak genç larvaların daha savunmasız oldukları bildirilmiştir (Khan ve Yoldaş, 2016).

Sonuçlar

Sonuç olarak, kannibalizm gösteren fakat aynı zamanda iyi bir biyolojik savaşım ajanı olan türlerde kitle üretimi yapılırken aç bırakılmamalı hatta tüketebileceklerinden fazla miktarda besin

verme yoluna gidilmeli, aynı ortamda yüksek popülasyonlu bireylerin yetiştirilmemesi ya da kannibalizm davranışının en fazla görüldüğü dönemlerin izole edilerek yetiştirilmesine çalışılmalıdır. Kannibalizmin iyi bilinmesi böceklerin kitle üretiminde ekonomik kayıpların en alt düzeye indirilmesinde yardımcı olacaktır.

Kaynaklar

Agarwala, B. K., 1991. Why do ladybirds (Coleoptera: Coccinelidae) cannibalize.J. Biosci., 16 (3): 103-109.

Bayoumy, M.H. and Michaud, J.P., 2015. Cannibalism in two subtropical lady beetles (Coleoptera: Coccinellidae) varies with density, life stage and food supply. J. Ins. Behav. 28: 387-402.

Cottrell, T.E. and Yeargan, K.V, 1998. Influence of a native weed, *Acalypha ostryaefolia* (Euphorbiaceae), on *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae) population density, predation, and cannibalism in sweet corn.

Eltez, S., Farshbaf Pourabad, R. ve Önder, F., 1996. Böceklerde Kannibalizm ve Önemi. E.Ü.Zir.Fak.Derg., 33 (2-3): 247-252.

Pervez, A. and Kumar Gupta, A., 2006. Larval cannibalism in aphidophagous ladybirds: Influencing factors, benefits and costs. Biological Control, 38: 307-313.

Khan, M. and Yoldaş, Z., 2016. Investigations on the cannibalistic behavior of ladybird Beetle, *Coccinella septempunctata* L.(Coleoptera : Coccinellidae) under laboratory conditions. Ege university İzmir,Turkey.

Öncüer, C., 1995. Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntemleri ve İlaçları. Ege Üniv. Basımevi, İzmir, 333 s.

Tommasini , M., Burgio, G., Mazzoni, F. and Maini, S., 2002. On intra-guild predation and cannibalism in *Orius insidiosus* and *Orius laevigatus* (Rhynchota Anthocoridae): laboratory experiments. Bulletin of Insectology 55 (1-2): 49-54.

Yasuda, H. and Ohnuma, N., 1999. Effect of cannibalism and predation on the larval performance of two ladybird beetles. Entomologia Experimentalis et Applicata, 93: 63-67.

Effects of Deficit Irrigation on Development of Different Organs of Stone Fruits

İbrahim BOLAT[1*], Kübra KORKMAZ[1], Ali İKİNCİ[1], Meral DOĞAN[1]

[1]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Sanliurfa - TURKEY
*Corresponding author: ibolat@harran.edu.tr

Abstract

The worldwide decrease of the amount of water suitable for agricultural usage, forces farmers to use the available water resources, effectively. In order to use the water recourses more effectively, application of the irrigation programs in orchards has become a necessity. To achieve the effective irrigation in stone fruits, regulated deficit irrigation program has been suggested. In stone fruits, several different processes are observed to be sensitive to water stress, and the duration of these processes might affect the deficit irrigation sensitivity of the fruit growth stages. These stages include reproductive cell division, fruit drop, canopy growth, and, flower bud differentiation and development. Occurrence of water stress during these periods, has different level of adverse effects on cell, bud, fruit and root development. These effects can be minimized by developing effective irrigation programs together with the use of suitable orchard management technics and drought resistant genotypes.

Key Words*:* Deficit irrigation, stone fruit, fruit growth, bud differentiation, root development

Sert Çekirdekli Meyvelerde Kısıntılı Sulamanın Farklı Organların Gelişimi Üzerine Etkileri

Özet

Dünya çapında tarımsal kullanıma uygun su miktarındaki azalma, çiftçileri mevcut su kaynaklarını daha etkin bir şekilde kullanmaya zorlamaktadır. Meyve bahçelerinde su kaynaklarının etkin ve tasarruflu kullanımı için kontrollü (regulated) kısıntılı sulama programı önerilmektedir. Sert çekirdekli meyvelerde, meyvenin farklı gelişme aşamaları bulunmaktadır. Bu gelişme aşamalarında meyvenin su stresine karşı tepkileri bakımından farklılıklar görülmektedir. Bahçelerde uygulanacak kontrollü kısıntılı sulama programlarında bu durum göz önüne alınmalıdır. Sert çekirdekli meyvelerdeki gelişim aşamaları; hücre bölünmesi, meyve dökümü, taç gelişimi, çiçek tomurcuğu farklılaşması – gelişimi vb. dönemleri kapsamaktadır. Bu dönemlerde yaşanacak su stresi, hücre, tomurcuk, meyve ve kök gelişimi üzerinde birçok olumsuzluklar meydana getirmektedir. Su stresinden kaynaklanan bu olumsuzlukları, bahçelerde uygun yönetim teknikleri, etkili sulama programları ve kurağa dayanıklı genotipler kullanarak en aza indirgeyebilmek mümkün olabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kısıntılı sulama, sert çekirdekli meyveler, meyve gelişimi, tomurcuk farklılaşması, kök gelişimi

Giriş

Sulama, ılıman iklimden kurak iklime kadar meyve bahçelerinde düzenli olarak kullanılan yıllık bakım işlerinden birisidir. Özellikle kurak iklimlerde sezon boyunca ağaçların su ihtiyaçlarının etkin bir uygulama programıyla karşılanması gerekir (Kaltu ve Güneş, 2010). Yarı kurak iklim bölgelerinde de meyve ağaçlarının hayatta kalabilmesi için su ihtiyaçlarının karşılanması gerekmektedir (Lakso, 2003). Büyüme sezonunda ağaçların toprak üstü performansı yani verimi, meyve büyüklüğü, meyve kalitesi, depolanabilirlik ve uzun vadeli verimlilik özellikleri yine sulamaya bağlıdır (Landsberg and Jones, 1982).

Dünya genelinde tarımsal kullanıma yönelik olan temiz su miktarının azalması sonucu, verimliliği arttırmak için mevcut olan suyun etkin şekilde kullanımını zorunlu kılmaktadır (Gültaş ve Erdem, 2007). Uygun bahçecilik tekniklerini kullanarak ve genetik uygulamalarla ya da sulama programlarını düzenleyerek mevcut suyun etkin

şekilde kullanılabilmesi mümkündür (Çakmak ve Gökalp, 2011). Ilıman iklim meyve türlerinde sulama düzeyi bir kısım çevresel faktörlere bağlıdır. Buharlaşma, terleme, tuzluluk, toprak solüsyonun elektrolit bileşimi, toprak sertliği, nem içeriği, toprak havalandırması, ağacın hidrolik yapısı ve meyve yükü bunlar arasında sayılabilir (Landsberg ve Jones, 1982; Jones et al., 1985; Lakso, 2003).

Sert çekirdekli meyve türlerinde,ağacın belirli bir gelişim döneminde ortaya çıkan minimum su stresi, başka bir fenolojik dönem için optimal su stresi oluşturabilir (Nora et al., 2012). Sulamayla ağaçlarda kullanılabilir asimilatların, stomal iletkenliğinin kontrolü sağlanır, turgor potansiyeli ayarlanır ve buna bağlı olarak sürgün büyümesi ve taç gelişimi sağlanarak, meyve gelişimi kontrol altına alınır (Naor, 2006). Toprak yüzeyinden buharlaşma ve terlemeyle kaybedilen su gerekli olan sulama seviyesiyle toprak profiline geri döndürülür (Behboudian ve Mills, 1997). Yazın evaporasyon ve transpirasyonda artışlar olmaktadır. Atmosferik sıcaklık ile yaprak sıcaklığı arasında doymuşluk farkı meydana gelir. Bu işlemler yazın esen rüzgarla daha hızlı gerçekleşir (Lakso, 2003).

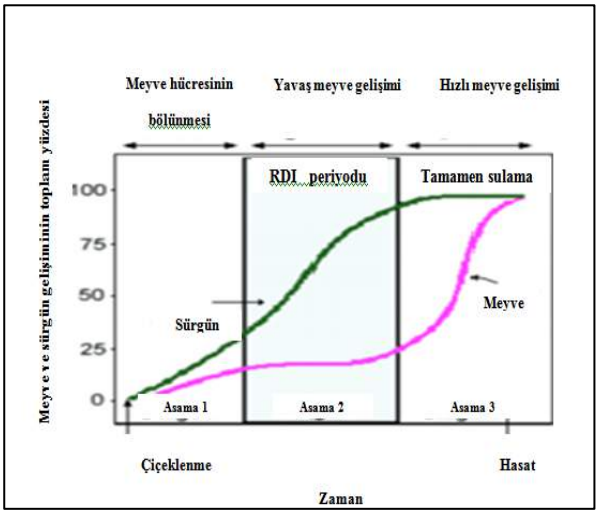
Bitki bünyesindeki bu değişimler sulamanın etkin bir şekilde kullanılmasını ön plana çıkarmaktadır. Modern sulama tekniklerinin kullanımıyla kök bölgesine uygulanan suyun ağaç tarafından etkin şekilde kullanımı mümkün olabilmektedir (Allen et al., 1999).

Kontrollü Kısıntılı Sulama (Regulated Deficit Irrigation) Uygulamaları ve Çeşitleri

Meyve bahçelerinde, sulama genellikle sürekli kısıntılı veya kontrollü kısıntılı olarak düzenlenmektedir. Sürekli kısıntılı yaklaşımda her sulamada sulama suyu miktarı azaltılır, sulama aralıkları uzatılabilir ve bitki sırasının bir tarafı belirli aralıklarla sulanır (Goodwin, 2002).

Kontrollü kısıntılı sulama da ise bitkiye bazı dönemlerde ya hiç su verilmemekte veya sulama suyu azaltılarak uygulanmaktadır (Bayramoğlu ve ark., 2013). Ancak bu tür uygulamalar bitkilerin susuzluğa en dayanıklı olduğu dönemlerde yapılmalıdır (Bayramoğlu ve ark., 2013) (Şekil 1).

Kontrollü kısıntılı sulama programının, sert çekirdekli meyve türlerinde ağaçlara meyvenin yavaş gelişim döneminde ve/veya hasattan sonraki dönemlerde uygulanabileceği bildirilmektedir (Goodwin, 2002; Çakmak ve Gökalp, 2011; Bayramoğlu ve ark., 2013).



Şekil 1. Sert çekirdekli meyvede sürgün ve meyve gelişim eğrisi (Anonymous, 2002).

Kontrollü kısıntılı sulama programı kullanılarak yapılan sulamadaki amaç verimi ve meyve boyutunu etkilemeden sürgün büyümesini azaltmaktır Bu sayede vegetatif gelişime dengede tutularak, generatif gelişime arttırılmaktadır (Naor, 2006). Kontrollü kısıntılı sulama uygulamasının bazı türlerde meyve hasadından sonra yapılmasının daha uygun olduğu da bildirilmektedir (Goodwin, 2002).

Kontrollü kısıntılı sulama programında, ağacın farklı fenolojik gelişim dönemlerindeki su ihtiyacı dikkate alınmakta, ağaçta herhangi bir zarar oluşturmadan normal sulama programındakinden daha az su kullanarak, benzer düzeyde verim ve kaliteye ulaşılması hedeflenmektedir (Çakmak ve Gökalp, 2011). Bu sayede sulama suyundan da önemli düzeyde tasarruf sağlanmaktadır. Sert çekirdekli meyvelerde bunla ilgili olarak çok farklı stratejiler geliştirilmiştir. Başlıcaları 3 ana başlık altında toplanmaktadır (Goodwin, 2002).

1.Düşük seviyede kısıntılı sulama (%10-20 düzeyinde su kısıtlandığında): Yeterli miktarda su kaynağı mevcut olup, ağaçların tam verimini sürdürmek ve su ihtiyacını karşılamak için % 10-20 düzeyinde kısıntılı sulama yapılabilir. Mevcut su bilinçli olarak kısıntılı bir şekilde kullanılmaktadır (Goodwin, 2002).

2.Orta düzeyde kısıntılı sulama (%20-40 düzeyinde su kısıtlandığında): Sulama uygulama programının değiştirilmesi ve ürün yükünün daha dikkatli yönetilmesi gerekmektedir (Goodwin, 2002).

3.Şiddetli düzeyde kısıntılı sulama (%40 daha fazla su kısıtlandığında): Üretim planı değiştirilerek, bazı bloklardaki ürün ve/veya ağaçların ortadan kaldırması gerekebilir. Sert çekirdekli meyve türleri bu uygulama için dört döneme ayrılır (Goodwin, 2002). Bu şekle uygun tipik sulama programı aşağıdaki Çizelge1'de verilmiştir.

Çizelge1. Sert çekirdekli meyve türlerinde kontrollü kısıntılı sulamadaki esaslar (Goodwin, 2002).

	Gelişim aşaması	**Etkili kök bölgesinde Önerilen toprağın nem seviyesi**
Periyod 1	Çiçeklenmeden hemen sonra	Aktif hücre bölünmesi olduğu için bu süreçte stres oluşmaz. Toprak nem seviyesi 40 kPa'dan daha yüksek değil.
Periyod 2	• Orta mevsim çeşitlerinde: çiçeklenmeden 4-5 hafta sonrasından - hasattan 6 hafta öncesine kadar • Geç mevsim çeşitlerinde çiçeklenmeden 4 ile 5 hafta sonrasından-hasattan 8 hafta öncesine kadar	Uygulanan su miktarı azaltıldığından, kumlu topraktaki nem 100 kPa, killi toprakta ise 400 kPa' yı geçmeyecek şekildedir.
Periyod 3	Hasattan 6-8 hafta öncesinden-hasada kadar ki dönem	Meyvede hızlı gelişim dönemi olduğundan strese izin verilmemelidir.Toprak nemi 40 kPa' dan daha yüksek değildir.
Periyod 4	Hasat sonrası	Uygulanan su miktarı azaltılır. Toprak nem seviyesi kumluda 100, killide 200 kPa ' ı geçmemelidir.

Kısıntılı Sulamanın Farklı Fenolojik Aşamalardaki Etkisi

Ilıman iklim meyve türlerinde birkaç farklı aşama su stresine karşı duyarlıdır ve bu süreçlerin ortaya çıkma zamanı kısıntılı sulamaya hassasiyet gösterebilir. Bu aşamalar şunlardır (Naor, 2010):

1. Hücre bölünmesi
2. Sert çekirdekli meyve türlerinde çekirdeğin sertleşme aşaması
3. Sert çekirdekli meyve türlerinde meyve gelişiminin son aşaması
4. Çiçek tomurcuğunun farklılaşması ve gelişmesi
5. Kısmi kök kuruması

1. Hücre Bölünme Aşaması

Hücre bölünmesi tam çiçeklenme tarihinden 30-40 gün sonrasına kadar sürer ve buna ilk meyve büyümesi eşlik etmektedir (Westwood, 1993). Hücresi bölmesinin gerçekleştiği safhasındaki su stresi, meyvelerdeki hücre sayısını etkilemez; ancak ağaçlardaki meyvelerin daha küçük olmasını yol açmaktadır. Bu da hücrenin bölünme aşamasındaki su stresinin potansiyel hücre boyutunu etkilemesinden ileri gelmektedir (Westwood, 1993). Örneğin Rubus ve Ribeslerde hücre bölünmesi çiçeklenme döneminde durur. Diğerlerinde ise tozlanma ve döllenmeden sonra bir süre devam etmektedir. Ancak avokado ve çilekte hasada dek sürmektedir (Mitchell et al., 1984).

2. Sert Çekirdekli Meyve Türlerinde Çekirdeğin Sertleşme Aşaması

Çekirdeğin sertleşme aşamasında sertleşme sürenin uzunluğu ya da kısalığı hasat tarihini değiştirmektedir. Meyvenin gelişimi çekirdeğin sertleşmesine göre ayırt edilmekte olup, erken olgunlaşan çeşitlerde meyve gelişimi biraz daha yavaş olmaktadır (Behboudian et al., 1997; Mpelasoka et al., 2001; Caspari et al., 1994). Çekirdeğin sertleşme sırasında meyve gelişim hızında azalma olduğundan gelişim süresi uzatmaktadır (Westwood, 1993). Pratikte erken olgunlaşan çeşitlerde, kısıntılı sulama uygulamasıyla çekirdeğin sertleşme süresinin azaldığı düşünülmektedir (Goldhamer et al., 2002).

Çekirdeğin sertleşme aşamasının başlangıcı kolayca belirlenmesine karşın, bu aşamanın sonu belli olmayıp, çoğu zaman sezon boyunca meyve ağırlığının sürekli ölçümlerine dayanarak tespit

edilebilir (Naor, 2010). Ek olarak, çekirdek sertleştirme aşamasının süresi ve tarihi bir sezondan diğerine belirgin bir şekilde değiştiğinden, bu aşamada önceden belirlenmiş bir kısıntılı sulama süresinin kullanılması riskli olabilmektedir (Goldhamer et al., 2002).

3 Sert Çekirdekli Meyve Türlerinde Meyve Gelişiminin Son Aşaması

Son meyve gelişimi aşamasında meyvenin gelişimi sulamaya aşırı bir şekilde tepki vermektedir. Çünkü meyvenin kuru ağırlığı yaş ağırlık ile hesaplanmaktadır. Son meyve gelişimi aşamasındaki su stresi nektarin, kayısı, japon eriği ve şeftalide önemli ölçüde meyve boyutunu azaltmaktadır (Ruggiero, 1986; Pavel and Dejong, 1993). Su stresi altında şeftali ve japon eriklerinde ağaçtaki meyve sayısı arttıkça küçük meyve oluşumu artmaktadır; (Grossman and Dejong, 1995). Bu durum verimde bir artışa neden oluyor gibi gözükse de ortalama meyve ağırlığında azalmaya yol açmaktadır. Hafif su stresi koşulları altında, nektarin ağaçlarında meyve sayısı arttıkça küçük meyvelerle birlikte meyve boyutu dağılımı değişmektedir

4. Çiçek Tomurcuğu Farklılaşması ve Gelişimi

Ilıman iklim meyve türlerinde, tomurcuk gelişmesi hasattan önce başlar ve gelişme sezonun geri kalanında da devam etmektedir (Ruız-Sanchez et al., 1999). Su stresinin çiçek tomurcuğu gelişimini etkilediği bilinmektedir. Ancak bu konudaki geçmiş araştırmalar, hasat öncesi su stresine karşı meyve gelişimi yüksek duyarlılığı nedeniyle, hasat sonrası dönem ile sınırlandırılmıştır. Hasat öncesi su stresinin uygulanması, badem ve kurutmalık erikler için normal kabul edilmektedir (Westwood, 1993).

Sert çekirdekli meyve türlerinde ikiz meyve oluşumu hasat sonrası su stresiyle ilişkili bulunmuştur. Hem ikiz meyve oluşumu hem de iki yanağın birleştiği yerin (sutur) derinliğinin artması hasat sonrası su stresinin sonucudur. Ağustos ayında gün ortasında nektarin gövdesinde su potansiyelinin azalmasıyla ikiz meyve oluşum yüzdesinin arttığı bildirilmektedir (Noar et al., 1997). Hasat sonrası sulama planlaması için -2.0 MPa'dan daha düşük bir sınır belirlenebilir. Bundan daha çok düşük değerler ise ikiz meyve oluşumunun artmasına sebep olmaktadır. Nektarin'de, Eylül'den önce meydana gelen şiddetli hasat sonrası su stresine tepki olarak daha fazla ikiz meyve oluşmuştur (Westwood, 1993). Ağustos ayı sonunda hasat sonrası su stresinin hafifletildiğinde şeftalilerde ikiz meyve oluşumunda belirgin bir azalma meydana geldiği belirlenmiştir (Naor, 2010).

5. Kısmi Kök Kuruması

Bir ağacın su durumu ve verimi kök bölgesindeki düşük veya yüksek nemin kullanımı ile ilişki içerisindedir. Bu yöntem hem şaraplık üzümlerde hem de ılıman iklim meyve türlerinde test edilmiştir. Kısmi kök kuruması üzerine orta seviyeli kısıntılı sulama koşulları uygulandığında şaraplık üzümde ve elmada kısmi kök kurumasına fizyolojik olarak tepkiler elde edilmiştir (Lescourret et al. 2001).

Sonuçlar

Ilıman iklim meyve türlerinde yapılan araştırma ve gözlemler sonucunda kısıntlı sulamanın sert çekirdekli meyve bahçelerinde etkisinin önemli olduğu görülmektedir. Sulama programı ile hem suyun etkin kullanımı sağlanılmakta hem de meyve veriminde artışlar elde edilmektedir Kısıntılı sulama uygulamasının genel olarak; bitkinin hücre sayısını etkilemediği ancak hücre bölünmesi sırasında hücre boyutu üzerinde etkili olduğu, çiçek tomurcuğunun farklılaşması, çekirdeğin sertleşmesi ve meyve kalitesi üzerinde ise değişik etkiler oluşturduğu tespit edilmiştir (Drazeta et al. 2004).

Sert çekirdekli meyvelerde, meyvenin son gelişim aşamasında kısıntılı sulamaya karşı bir hassasiyet olduğu ve bu dönemdeki kısıntılı sulamanın meyve boyutunu azalttığı bilinmektedir. Bu durumlarda meyve boyutundaki bu olumsuzluğu ortadan kaldırmak amacıyla, kısıntılı sulama yanında sürgün gelişimini kontrol altında tutabilmek için eğme, bükme veya bitki büyümesini engelleyicilerin kullanımı gibi diğer uygulamalar da önerilmektedir (Gelly et a1. 2003).

Bu gözlemler doğrultusunda kısıntılı sulamanın, ılıman iklim bölgelerinde orta düzeyde fayda sağladığını, kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde ise bir stres faktörü olarak karşımıza çıktığını söyleyebiliriz. Bu nedenle verimde azalma meydana gelmeden ve mevcut su

kaynaklarından etkin şekilde yararlanabilmek için bölgeye ve yetiştiriciliği yapılan türe göre özel sulama programlamasının düzenlenmesine ihtiyaç bulunmaktadır.

Kaynaklar

Allen, R. G.,Pereıra L. S., Raes, D., Andsmith, M., 1999. Crop Evapotranspiration Guidelines for Computing CropWater Requirements. FAO Irrig, Drain, 56.

Anonymous, 2002. Department of Agriculture and Food. Goverment of Western Australia, 7.

Bayramoğlu E., Ertek A., Demirel Ö. 2013. Su Tasarrufu Amacıyla Peyzaj Mimarlığı Uygulamalarında Kısıntılı Sulama Yaklaşımı, İnönü Üniversitesi Güzel Sanatlar ve Tasarım Dergisi, ISSN: 1309-9876 E-ISSN: 1309-9884, 7(3):45-53.

Behboudian M. H., Mills, T. M., 1997. Deficit Irrigation ın Deciduous Orchards. Hort. Rev, 21 :105-130.

Caspari, H. W., Behboudian, M. H., and Chalmers, D. J., 1994. Water Use, Growth and Fruit Yield of 'Hossui' Asian Pear Under Deficit Irrigation. J. Am. Soc. Hort. Sci, 119:383-388.

Çakmak, B., Gökalp, Z. 2011. İklim Değişikliği ve Etkin Su Kullanımı, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, Vol. 4, No: 1, 87-95.

Drazeta, L., A. Lang, A.]. Hall, R. K. Volz, and P. E.Jameson. 2004b. Causes and effects of changes in xylem functionality in apple fruit. Ann. Bot. 93:275-282

Gelly, M., Recasens, I. Girona, M. Mata, A. Arbones,]. Rufat, and]. Marsal. 2003. Effects Of Water Deficit During Stage II Of Peach Fruit Development And Postharvest On Fruit Quality And Ethylene Production.]. Hort. Sci. Biotech. 78:324-330.

Goldhamer, D. A., Salinas, M., Crisosto, C., Day, K. R., Soler, M., Moriana, A., 2002. Effects of Regulated Deficit Irrigation and Partial Root Zone Drying on Late Harvest Peach Tree Performance. Acta Hort, (592):343-350.

Goodwin, I., 2002. Gypsum Blocks for Measuring The Dryness of Soil. Agricultural Notes #AG0299. Deparrtment of Enviroment and Primary Industries.

Grossman, Y. L., Dejong, T. M., 1995. Maximum Fruit Growth Potential and Seasonal Patterns of Resource Dynamics During Peach Growth. Ann. Bot. (75):553-560.

Gültaş, H.T., Erdem, Y. 2007. Bodur Kiraz Bahçelerinde Damla Ve Mikro Yağmurlama Sulama Yöntemlerinin Yatırım Ve İşletme Masrafları Yönünden Karşılaştırılması. Tarım Bilimleri Dergisi, 13(1):38-46.

Jones, H. G., Lakso, A. N., Syvertsen, J. P., 1985. Physiological Control of Water Status in Temperate and Subtropical Fruit Trees. Hort. Rev. (7):301-344.

Kaltu, S , Güneş, E . 2010. Mısırda (Zea Mays L.) Farklı Sulama Sistemlerinin Verim ve Gelir Üzerine Etkisi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2 : 27-31.

Lakso, A. N., 2003. Water Relations of Apples. Botany, Production and Uses in: D. C. Ferree and I. J. Warrington (eds.), Apples:. CAB Int., 167-194.

Landsberg, J. J., Jones, H.G., 1982. Water Deficit and Plant Growth. Academic Press, Apple Orchards. in: T. T. Kozlowski (ed.), New York, 419-469.

Lescourret, F., M. Genard, R. Habib, and S. Fishman. 2001. Variation İn Surface Conductance To Water Vapor Diffusion İn Peach Fruit And İts Effects On Fruit Growth Assessed By A Simulation Model. Tree Physiol. 21:735-741.

Mitchell, P. D., Jerie, P. H., Chalmers, D. J., 1984. The Effect Of Regulated Water Deficit On Pear Tree Growth, Flowering, Fruit Growth And Yield. Am. Soc. Hort. Sci, 109: 604-606.

Mpelasoka, B. S., Behboudıan, M. H., Green, S. R., 2001. Water Use, Yield and Fruit Quality of Lysimeter-Grown Apple Trees: Responses to Deficit Irrigation and Crop Load. Irrig. Sci, 20: 107-113.

Noar, A., Gal, Y., Peres, M.,1997. Inherent Variability of A Few Water Stress İndicators In Apple, Nectarine and Pear Orchards, and The Validity of a Commercial Leaf-Selection Procedure for Water Potential Measurements. Irrig. Sci,, 72: 765-771.

Naor, A., 2006. Irrigation Scheduling and Evaluation of Tree Water Status in Deciduous Orchards. Horticultural Reviews, Volume 32, Edited by Jules Janick ISBN 0-471-73216-8.

Naor, A., 2010. Irrigation Schedulingand Evaluation of Tree Water Status in Deciduous Orchards. Horticultural Reiews. Ed Julies Janic, 32: 111-165.

Nora, L., Dalmazo, G.O., Nora, F.R., Rombaldi, C.V., 2012. Controlled Water Stress to Improve Fruit and Vegetable Postharvest Quality, Water Stress. Ismail Md. Mofizur Rahman (Ed.), ISBN: 978-953-307-963-9, InTech, China.

Pavel, E. W., Dejong, T. M., 1993. Source- And Sink-Limited Growth Periods of Developing Peach Fruit Indicated by Relative Growth Rate Analysis. J. Am. Soc. Hort. Sci, (118):820-824.

Ruggiero C. 1986. Consumo İdrico Dell'albicocco İrrigato A Groccia, Per Aspersione E Non İrrigato Durante İ Primi Cinque Anni Dall'impianto. *Rivista della Ortoflorofrutticultura Italiana* 70:l-11.

Ruiz-Sanchez,' M C, Egea J', Galego, R Torrecıllas1, A. 1999. Floral Biology Of Biilida' Apricot Trees Subjected To Postharvest Drought Stres. *Ann. appl. Biol.* 135:523-528 *Printed in Great Britain*

Westwood, M. N., 1993. Temperate-Zone Pomology. Timber Press, Inc, 438p.

Importance of Determination of Phenological Development Stages in Fruit Trees

İbrahim BOLAT[1*], Ali İKİNCİ[1]

[1]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Sanliurfa - Turkey
*Corresponding author: ibolat@harran.edu.tr

Abstract

Annual calendar of plant biological events including flowering, shoot and trunk growth, root development, as well as reproductive growth like flower initiation, fruit setting, and fruit maturing is referred to phenology. As it allows the farmers to plan the orchard cultural applications, phenology is essential for good crop management. In addition, to further improve the orchard management, description of the growth stages for each agricultural crop is needed. This necessity has led to the introduction of a general scale, named as Biologische Bundesantalt, Bundessortenamt und Chemische Industrie (BBCH), which describes the phenological stages of both herbaceous and woody plants. BBCH is a decimal system classifying different development stages by giving each of them a separate two-digit code. This scale has been used on different fruit trees, including pomegranate, quince, apricot, guava, sweet cherry, peach and kiwi. In addition, in fruit culture, a knowledge of the growth factors for each crop is essential. A study of the phenological stages of growth in trees is crucial to predict the accurate timing of hormone application and the possible appearance of disease, to know the sensitivity to water deficit at each stage of development, and to adjust the fertilization programs to the nutritional needs of the plants. Moreover, phenological development stages of fruit trees are also used in several other areas such as, agrometeorology, agricultural insurance, and the applied botanical and physiological sciences.

Key Words: Phenological stages, fruit trees, BBCH; orchard management

Meyve Ağaçlarında Fenolojik Gelişim Dönemlerinin İncelenmesinin Önemi

Özet

Bitkilerdeki bir yıllık gelişim periyodundaki sürgün, gövde büyümesi, kök gelişimi, çiçeklenme, üreme organlarındaki farklılaşma ve gelişme olayları fenoloji olarak isimlendirilir. Bahçelerden yüksek verim eldesine yönelik kültürel uygulamaların yönetiminde ağaçlardaki fenolojik gelişimin bilinmesi gerekmektedir. Bu gereklilik, hem otsu hem de odunsu bitkilerin fenolojik aşamalarını tanımlayan Biologische Bundesantalt, Bundessortenamt und Chemische Industrie (BBCH) adlı bir skalanın kullanılmasına yol açmıştır. BBCH, her biri ayrı iki basamaklı bir koddan oluşan, farklı gelişme aşamalarını sınıflandıran bir ondalık sistemdir. Bu skala; nar, ayva, kayısı, kiraz, guava, şeftali ve kiwi gibi farklı meyve türlerinde kullanılmıştır. Meyvecilik tarımında her türün yetişme koşulları hakkında bilgi sahibi olunması bir zorunluluktur. Meyve ağaçlardaki fenolojik gelişim aşamalarının incelenmesi, hormon uygulamaları, tarımsal mücadele, sulama ve gübreleme programlarını ağaçların ihtiyaçlarına göre ayarlamak açısından önem arz etmektedir. Ayrıca fenolojik gelişim dönemlerinin tarımsal sigortacılık, tarımsal botanik ve fizyoloji konularında da önemli kullanım alanları bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Meyve ağaçları, fenolojik dönemler, BBCH, bahçe yönetimi

Giriş

Meyvecilik tarımında esas amaç bol ve kaliteli ürün elde edilmesidir. Bu amacın gerçekleştirilebilmesinde eldeki materyalin farklı gelişim aşamalarındaki özelliklerinin ortaya konması önem taşımaktadır. Bitkilerdeki bir yıllık gelişim periyodundaki sürgün-gövde büyümesi, kök gelişimi, çiçeklenme, üreme organlarındaki farklılaşma ve gelişme (tomurcuk farklılaşması, meyve tutumu, meyve olgunlaşması gibi) olaylar FENOLOJİ olarak isimlendirilir. Ürün yönetimi açısından, bahçedeki kültürel uygulamaların etkin şekilde planlanmasında ağaçlardaki yıllık fenolojik

gelişim takviminin bilinmesine ihtiyaç bulunmaktadır. Aksi halde yapılacak yanlışlıklar önemli düzeyde verim ve kalite kayıplarına yol açmaktadır.

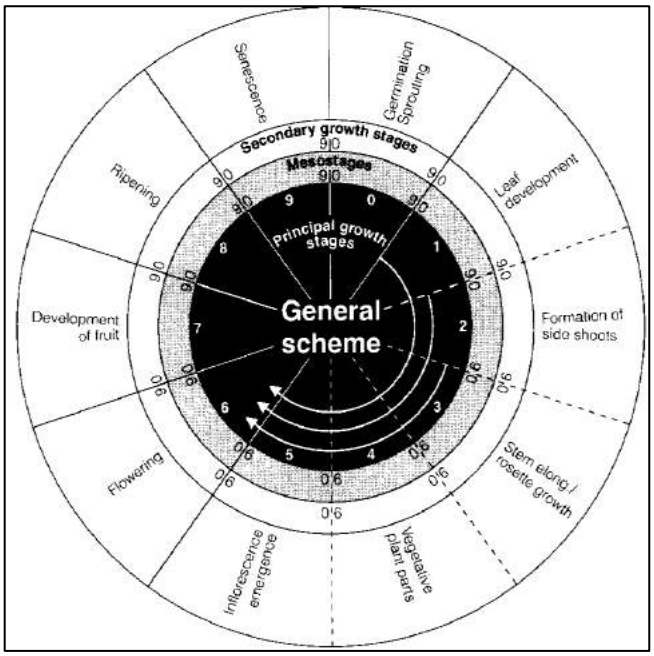
Meyve tür ve çeşitlerinin bir bölgedeki fenolojik gelişim aşamalarının meteorolojik verilerle birlikte incelenmesi gerekmektedir. Değişik bitki türlerinde meydana gelen belirli fenolojik dönemler ile meteorolojik koşullar arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır. İklimin gidişine bağlı olarak aynı bitkinin gelişim safhası tarihleri ve süreleri yıldan yıla ve bölgelere göre farklılık gösterebilmektedir. İklim faktörlerinin etkisiyle bitki bünyesinde meydana gelen değişikliklerin dolayısıyla vejetasyon süresi içerisindeki belirli ve kritik dönemlerin tarihlerinin saptanması fenolojik gözlemler yardımıyla mümkün olmaktadır. Örneğin meyve ağaçlarında tomurcuk gelişimi, çiçeklenme, meyve gelişimi ve olgunlaşması, yaprak döküm dönemleri vb. olayların meydana geliş zamanları hakkında bilgi toplanabilmektedir. Birbirinden farklı karakter gösteren meyvecilik bölgeleri için uygun tür ve çeşit seçiminde, yetiştiricilik bölgesinin özelliklerinin (özellikle iklim yapısının) ve bitki fenolojik gelişim evrelerinin uyumlu olması gerekmektedir.

Meyve Ağaçlarında Fenolojik Gelişim Dönemleri

Bahçelerden yüksek verim eldesine yönelik kültürel uygulamaların yönetiminde ağaçlardaki fenolojik gelişimin bilinmesi gerekmektedir. Bu gereklilik, hem otsu hem de odunsu bitkilerin fenolojik aşamalarını tanımlayan Biologische Bundesantalt, Bundessortenamt und Chemische Industrie (BBCH) adlı bir skalanın kullanılmasına yol açmıştır. BBCH, her biri ayrı iki basamaklı bir koddan oluşan, farklı gelişme aşamalarını sınıflandıran bir ondalık sistemdir (Şekil 1). Bu skalada ılıman iklim meyve türlerinde kış dinlenme döneminin tamamlanmasını takiben tomurcuk, çiçek, yaprak, sürgün, meyve gelişimleri ayrı dönemler halinde kodlandırılmakta ve süreç ağaçların yapraklarını döktükleri kış dönemine kadar devam etmektedir. Skalda gelişim evreleri öncelikle 0-9 ana safhaya ayrılmakta ve daha sonra her safha kendi içerisinde yeniden 10 evreye bölünmektedir (Meier et al., 1994). Bu skala; nar (Melgarejo et al., 1997; Ikınci et al., 2014), muz (Bohra et al., 2015), ayva (Martínez-Valero et al., 2001) kayısı (Pérez-Pastor et al., 2004), kiraz (Fadóna et al., 2015), şeftali (Mounzer et al., 2008), guava (Salazar et al.,2006), kiwi (Salinero et al., 2009), mango (Hernández Delgado et al.,2011), avokado (Alcaraz et al., 2013), gibi farklı meyve türlerinde kullanılmıştır. Pérez-Pastor et al. (2004) tarafından İspanya'da Bulida kayısı çeşidinde BBCH skalası esas alınarak belirlenen fenolojik gelişim dönemleri Şekil 2 ve Çizelge 1'de yer almaktadır.

Meyve Ağaçlarında Fenolojik Gelişim Dönemleri ve Sıcaklık Toplamı

Meyve yetiştiriciliğinde her lokasyon için ekolojik açıdan en uygun tür ve çeşitlerin seçimi büyük önem taşımaktadır. Bir bölgede ekonomik anlamda meyve yetiştiriciliğini sınırlayan en önemli ekolojik faktör sıcaklıktır. Ayrıca, meyve tür ve çeşitleri; çiçeklenme, meyve tutumu, yaprak ve sürgün gelişimi, üründe olgunlaşma gibi birçok fenolojik aşama için belirli bir sıcaklık toplamına ihtiyaç duymaktadır. Meyve kalitesi üzerine önemli etkisi olan büyüme mevsimindeki sıcaklık toplamının bilinmesi ve buna göre çeşitlerin seçilmesi de yetiştiricilikte önem taşımaktadır. (Tabuenca and Herrero, 1966; Pérez-Pastor et al., 2004). Dünyada değişik türlerde bitki gelişim aşamalarının saptanmasında büyüme dereceleri toplamlarının saatlik ve/veya günlük olarak incelendiği yöntemler yaygın olarak kullanılmaktadır (Pérez-Pastor ve ark. 2004). Bu sayede bir bölgede yetiştiricilik için yapılacak tür ve çeşit seçimi yanında, çiçeklenme, meyve tutumu, yaprak ve sürgün gelişimine yönelik birçok veri sağlıklı olarak elde edilebilmekte, bitki gelişimi ve verimin artılmasına yönelik uygulamalarda önemli yardımcı bilgiler toplanmış olmaktadır.



Şekil 1. Bitkilerde farklı büyüme dönemleri diyagramı (Meier et al., 1994)

Şekil 2. Bulida kayısı çeşidinde fenolojik gelişim dönemleri (Pérez-Pastor et al., 2004)

Çizelge 1. Sert çekirdekli meyvelerde fenolojik büyüme aşamaları ve BBCH- tanılama anahtarları (Meier et al.,1994; Pérez-Pastor et al., 2004)

Kodu	**Aşama 0 (sıfır): Sürme / Tomurcuk gelişimi**
00	Tomurcukların dinlenmede olduğu dönem
01	Yaprak tomurcukların kabarmaya başladığı dönem
09	Tomurcukların patladığı ve yeşil yaprak uçlarının görüldüğü dönem
	Aşama 1: Yaprak gelişimi
10	İlk yaprakların görülmeye başlama dönemi
11-15	Yaprakların irileşmeye başladığı dönem
19	Yaprakların tam iriliğine ulaştığı dönem
	Aşama 3: Sürgün gelişimi
31	İlk sürgün büyümesinin başladığı ve boğum aralarının uzamaya başladığı dönem
32-37	Sürgünlerin, nihai sürgün uzunluğunun % 20 - % 70'i kadar uzadığı dönem
39	İkinci sürgün dönemi
	Aşama 5: Çiçeklenme başlangıcı
51	Çiçek tomurcuğu kabarmaya başlama dönemi
55	Kaliksin belirginleştiği, sepallerin kapalı ve tomurcukların kırmızı bir balon formunda olduğu dönem
58	Çiçekte taç yaprakların belirginleştiği ve tomurcuğun oyuklu top şeklini aldığı dönem
	Aşama 6: Çiçeklenme aşaması
60	Çiçeklerin % 50'sinin açtığı dönem
67	Çiçeklerin solma dönemi
69	Çiçeklenme sonu (tüm taç yapraklar dökülmüş durumda)
	Aşama 7: Meyvenin gelişim aşaması
71	İlk meyve tutum dönemi (ovaryumun büyüme başlangıcı)
72	Yeşil meyvenin solmuş çanak yaprak halkası ile çevrildiği dönem
73	Küçük (ilk) meyve döküm dönemi
75	Meyvenin % 50 iriliğine ulaştığı dönem
79	Meyvenin % 90 iriliğine ulaştığı dönem
	Aşama 8: Meyve ve tohumun olgunlaşması
81	Meyvede ilk renklenmenin başladığı dönem (ben düşme)
89	Meyvenin tüketime uygun hale geldiği, olgunlaştığı (meyvenin tüm tadımsal yeme özelliklerini kazandığı) dönem
	Aşama 9: Yaşlanma, dinlenme başlangıcı
93	Yaprak dökümünün başlangıcı
95	Yaprakların % 50'sinin döküldüğü dönem
97	Tüm yaprakları döküldüğü ve dinlenme periyodunun başladığı dönem

Ayrıca, ilkbahar geç donlarından dolayı bazı yıllarda % 90'lara varan oranlarda ürün kayıplarının yaşandığı kayısı gibi türlerde, çiçeklenme ve meyve tutumu aşamasında soğuktan koruma amaçlı alınacak önlemlere yardımcı olacak bazı temel veriler de elde edilebilmektedir. Diğer taraftan meyve seyreltmesi, sulama, gübreleme, hasat zamanının tespiti, tarımsal mücadele gibi bahçelerde yapılan kültürel uygulamlara yönelik zaman tespitinde fenolojik aşamaların saptanmasının büyük önemi bulunmaktadır. Pérez-Pastor et al. (2004), İspanya'da Bulida kayısı çeşidinin fenolojik gelişim safhalarını belirlemişlerdir. Kontrollü kısıntlı sulama (RDI) sisteminin verimi ile fenolojik safhaları için gerekli etkili sıcaklık toplamları arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu sistemin temel prensibi su kaynaklarından maksimum düzeyde faydalanmaktır. Bu sistemin başarıya ulaşmasında fenolojik gözlemlerin çok önemli olduğu bildirilmiştir. Meyve ağaçlarında fenolojik gelişim dönemlerinin ve bu dönemlere rastlayan sıcaklık toplamının hesaplanması hormon uygulaması, gübre uygulaması, meyve seyreltmesi, tarımsal mücadele ve hasat zamanının tespiti gibi bahçecilik faaliyetlerinin yapılma zamanı ve uygulama düzeylerinin optimizasyonunu gibi konularda da büyük öneme sahiptir.

Sonuçlar

Meyvecilikte üretici her zaman yüksek gelir etmeyi amaçlamaktadır. Yüksek gelir eldesinde ise birim alana yapılan masrafın azaltılması, birim

alandan yüksek verim ve kaliteli ürün eldesi ve elde edilen ürünün yüksek fiyata satılması temel öğeleri oluşturmaktadır. BBCH sakalsı yardımıyla meyve ağaçlarındaki gelişim dönemlerinin belirlenmesi ağaçlardan yüksek verim ve kaliteli ürün sağlanması açısından ne zaman hangi işlemin yapılacağı hakkında bilgi sağlanmasına yardımcı olmaktadır. Bu sayede daha sürdürülebilir bir yetiştiricilik mümkün olabilmektedir.

Kaynaklar

Alcaraz, M. L., Thorp, T.G., Hormaza, J.I., 2013. Phenological Growth Stages of Avocado (*Persea americana*) According to the BBCH Scale. Scientia. Hortic. 164: 434-439.

Bohra, P.,·Waman, A.A., Umesha, K., Sathyanarayana, B.N.,·Sreeramu, B.S., Gangappa, E., 2015. Key Phenological Events, Their Practical Implications and Effect of Bunch Age on Physico-Chemical and Postharvest Attributes in Ney Poovan Banana (*Musa* AB). Erwerbs-Obstbau, 57: 13–22.

Fadóna,, E., Herrero, M., Rodrigo, J., 2015. Flower Development in Sweet Cherry Framed in the BBCH Scale. Scientia Horticulturae 192: 141–147.

Hernández Delgado, P.M., Aranguren, M., Reig, C., Fernández Galván, D., Mesejo, C.,Martínez Fuentes, A., Galán Saúco, V., Agustí, M., 2011. Phenological Growth Stages of Mango (Mangifera indica L.) According to the BBCH Scale. Scientia Hortic.,130: 536–540.

Ikinci, A., Mamay, M., Unlu, L., Bolat, I., Ercisli, S., 2014. Determination of Heat Requirements and Effective Heat Summations of Some Pomegranate Cultivars Grown in Southern Anatolia. *Erwerbs-Obstbau*, 56 (4): 131-138.

Martínez-Valero, R., Melgarejo, P., Salazar, D.M., Martínez, R., Martínez, J.J., Fernández, F., 2001. Phenological Stages of the Quince Tree (*Cydonia oblonga*). Ann. Appl. Biol. 139:189-192.

Meier, U., Graf, H., Hack, H., Hess, M., Kennel, W., Klose, R., Mappes, D.,Seipp, D., Stauss, R., Streif, J., van den Boom, T., 1994. Phänologische Entwicklungsstadien Der Kernobsten (*Malus domestica* Borkh. und *Pyrus communis* L.), Des Steinobstes (*Prunus-Arten*) der johannisbeere (Ribes-Arten) und Der Erdbeere (*Fragaria* x *ananassa* Duch.). Codierung und Beschreibung Nach Der Erweiterten BBCH-Skala, mit abbildungen. Nachrichtenblatt Deutsche Phanzenschutzd 46:141-153.

Melgarejo, P., Martínez-Valero, R., Guillamón, J.M., Miró, M., Amorós, A., 1997. Phenological Stages of the Pomegranate Tree (*Punica granatum* L.). Ann. Appl. Biol. 130:135-140.

Mounzer, O.H., Conejero, W., Nicola, E., Abrisqueta, I., Tapia, L.M., Vera, J.,Abrisqueta, J.M., Ruiz-sa, M.C., 2008. Growth Pattern and Phenological Stages of Early-maturing Peach Trees under a Mediterranean Climate. Hortscience 43: 1813–1818.

Perez-Pastor, A., Ruiz-Sanchez, M.C., Domingo, R., Torrecillas, A., 2004. Growth and Phenological Stages of Búlida Apricot Trees in South-east Spain. Agronomie, 24: 93–100.

Salazar, D.M., Melgarejo, P., Martínez, R., Martínez, J.J., Hernández, F., Burguera, M.,2006. Phenological Stages of the Guava Tree (*Psidium guajava* L.). Scientia Hortic.108: 157–161.

Salinero, M.C., Vela, P., Sainz, M.J., 2009. Phenological Growth Stages of Kiwifruit (*Actinidia deliciosa* Hayward). Scientia Hortic., 121: 27–31.

Tabuenca, M.C., Herrero, J., 1966. Influencia de la Temperatura en la Epoca de Floración de Los Frutales. An. Aula Dei, 8: 115-153.

Cold Storage Effect on Mass Rearing of Natural Enemies for Biological Control

Mehmet MAMAY[1], İlyas RAT[2*], Çetin MUTLU[1], Sultan ÇOBAN[1]

[1]Harran University Agricultural Faculty, Department of Plant Protection, Şanlıurfa/TURKEY
[2]Provincial Directorate of Food, Agriculture and Livestock, Şanlıurfa/TURKEY
* Corresponding author: ilyasrat@hotmail.com

Abstract

Cold storage in the biological control of the agricultural pests is the keeping of beneficial insects or their hosts in certain biological periods at certain temperatures and for a certain time. It is a method applied to keep the biological control agent at the desired amount at the desired time or to transport it appropriately where it is to be released. In general, cold storage is to facilitate the transportation of beneficial insects to the consumer, to plan the release work at an appropriate time, to provide efficiency and flexibility in mass production and to prepare standard progeny suitable for long-term ecological, physiological and genetic studies. When a beneficial insect species is not used in biological control programs in mass production applications, production can be stopped and storage can be carried out at low temperatures to reduce costs. In addition, cold storage of produced beneficial insects during transport to the areas to be released is effective in reducing the probable losses. Cold storage also provides a variety of benefits in mass rearing not only for beneficial insects but also for their laboratory hosts. It is possible to use more than necessary of the laboratory hosts produced via cold storage later when needed. Another area where cold storage is highlighted is sterile insect-release programs as an alternative pest management method. Thanks to the cold storage, it is easy to accumulate and store the sterile insects and the efficiency of the pest There is long and short-term cold storage according to species and period of insects to be stored in cold, storage temperature and storage duration. Also, storage in and out of the host nourished and unfed is variable depending on the species. Cold storage of insects varies between -20 and +15 ºC depending on insect species. In order to achieve success in cold storage, the characteristics of insects such as emerging larvae and adult, egg production, fertility, breeding, distribution and flight ability should not be affected negatively. As a result, storage at low temperatures is a method bringing success and achieving economic recovery in biological control applications.

Key Words: Cold storage, IPM, Diapause, Quiescence, Dormancy

Giriş

Biyolojik mücadele, zararlıların, doğadaki mevcut olan doğal düşmanları yardımıyla, popülasyonlarının ekonomik zarar düzeyinin altında tutulması için yapılması gerekli tüm işlemlerin uygulanması şeklinde tarif edilmektedir. Biyolojik mücadelede hedef, zararlıları tamamen yok etmek değil; zararlı yoğunluğunu ekonomik zarar düzeyinin altında tutmaktır. Böylece söz konusu zararlının doğal düşmanlarının doğada sürekliliğinin sağlanması hedef alınmaktadır.

Biyolojik mücadele çalışmalarında birçok canlı grubundan (doğal düşman) yararlanılmaktadır. Biyolojik mücadelenin temelinde "doğayı koruma" düşüncesi yer almaktadır. Böceklerin tarımsal açıdan zarar yapan diğer böceklere karşı kullanılması fikri yüzyıllardır çeşitli şekillerde uygulanmaktadır. Ancak yararlı böceklerin kitle halinde üretilerek, ticari anlamda etkili şekilde kullanımları son yüzyıllık zaman diliminde ortaya çıkmış olup; günümüzde çeşitli yöntemlerle bu uygulamalar geliştirilmeye çalışılmaktadır.

Faydalıların etkinliğini geliştirme amaçlı uygulanan yöntemlerden birisi de böceklerin düşük sıcaklıklarda depolanmasıdır. Soğukta depolama, belli biyolojik dönemlerdeki böceklerin veya konukçularının belirli sıcaklıklarda ve belirli sürelerde tutulmasıdır. Aynı zamanda soğukta depolama, kitle halinde böcek yetiştirmede zararlı türün biyolojik mücadelesinde istenilen zamanda talep edilen üretim miktarında artışı sağlamak için uygulanan bir yöntemdir. Bu çalışmada, biyolojik mücadele açısından soğukta depolamanın önemi,

gerekliliği, uygulama metotları, avantaj ve dezavantajları ele alınmıştır.

Biyolojik Mücadelede Soğukta Depolama

Böceklerin depolanması fikri ilk olarak entegre zararlı yönetimi içerisinde, biyolojik mücadele çerçevesinde ele alınmıştır. Bu kapsamda çeşitli böcek ve akar türlerinin kitle üretimlerinde düşük sıcaklıklarda depolamadan yararlanılarak çok disiplinli bir zararlı yönetim sistemi geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu sistemde esas amaç biyolojik mücadele uygulamalarında görülen bazı eksikliklerin giderilmesi ve çeşitli sorunların çözülmesi olarak belirlenmiştir. Bu konuda yapılan ilk çalışmalar yaklaşık 60 yıl öncesine, mekanik dondurucuların ilk keşfedildikleri zamana kadar uzanmaktadır (King 1934, Schread and Garman 1934, Hanna 1935). Yapılan araştırmalar sonucunda düşük sıcaklık uygulamalarının kitle üretiminde ve böceklerin salım alanlarına taşınmasında önemli bir araç olduğu kabul edilmiş ve biyokontrol ürünlerinin ekonomik kitle üretimleri ve yararlılıklarının arttırılması için düşük sıcaklıklarda depolama konusunda yapılacak daha kapsamlı araştırmaların yolu açılmıştır.

Kitle üretim; biyolojik mücadelede yararlı olarak bilinen böceklerin iklim odalarında optimum koşullarda talepleri karşılayacak kadar çok sayıda üretilmesidir. Kitle üretim metotları konukçu-avcı, dormansi ve soğukta depolama araştırma çalışmalarıyla sağlanmış bilgilerin pratik uygulanmasıdır.

Düşük sıcaklıklarda depolama teknikleri temel olarak yararlı böceklerin ve/veya konukçularının çeşitli dönemlerinin soğuk ortamlarda belirli sürelerle bekletilmesi olarak tanımlanabilir. Ancak bilindiği üzere böceklerin sıcaklıkla ilişkileri takım, familya, cins ve tür bazında önemli farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle depolama kavramı, depolanacak böceğin türü, dönemi, depolama sıcaklığı ve depolama süresine göre önemli değişiklikler göstermektedir.

Yukarıda bahsedilen faktörlerden dolayı depolama uygulamaları çeşitli kategorilere ayrılmıştır. En temel ayrım depolamanın süresi göz önüne alınarak kısa dönem ve uzun dönem depolama olarak yapılmıştır. Aslında bu ayrım oldukça görecelidir ve farklı türler açısından zaman dilimlerinde önemli değişiklikler olabilir. Örneğin soğuk koşullara dayanıklılığı düşük bir böceğin 10 günlük depolanması uzun dönem depolama sayılırken düşük sıcaklıklarda yaşayan bir böceğin 15 günlük depolanması kısa dönem depolama sayılabilmektedir. Genellikle bir ay süre ile olan depolama kısa süreli, daha fazla süreler için ise uzun süreli depolamadan söz edilmektedir. Böceklerin soğukta depolanması böcek türüne göre değişmekle beraber -20 ile +15 ºC arasında (sıvı azotta -196 ºC' de) yapılmaktadır. Diğer bazı sınıflara örnek olarak konukçu içinde ve konukçu dışında depolama ile beslenmiş ve beslenmemiş olarak depolama verilebilir. Soğukta depolama kısa ve uzun süreli depolama olarak ikiye ayrılır. Genellikle bir ay süre ile olan depolama kısa süreli, daha fazla süreler için ise uzun süreli depolamadan söz edilmektedir. Böceklerin soğukta depolanması böcek türüne göre değişmekle beraber -20 ile +15 ºC arasında (sıvı azotta -196 ºC' de) yapılmaktadır (Lee, 1991).

Düşük sıcaklıklarda depolama, sera zararlıları kontrol programları ve zirai mücadelede kullanmak için kitle üretimi yapılan böceklerin üretim yöntemlerinin bir bölümüdür. Soğukta depolama tüm böcek yetiştiren yetiştiricilerin kâr esnekliğinde ve biyolojik mücadelede talep edilen üretim miktarında artışı mümkün kılmaktadır. Soğukta depolamadan sonra böceğin, ergin-larva çıkışı, yumurta verimi, döl oranı, üreme, dağılış ve uçuş kabiliyeti gibi özelliklerinin bozulmaması gerekir. Çok düşük sıcaklılarda yapılacak depolama yukarıdaki bazı özellikleri olumsuz etkileyebilmektedir. Bazı böceklerde sıcaklıkta görülen hızlı düşüş sonucu oluşan soğuk şokunun hücre membranında hasara yol açması buna örnek olarak verilebilir. (Bale, 1987; Lee et al., 1987). Bu nedenle soğukta depolanacak böceklerin maruz bırakılacağı sıcaklık o böceğin özdonma derecesine göre ayarlanması gerekmektedir.

Özdonma noktası vücutta bulunan suyun kendiliğinden donmaya başladığı nokta olarak tanımlanmaktadır. Böceklerin vücutları yüksek oranda sudan oluştuğu için kışlayan böceklerde özdonma noktası büyük öneme sahiptir (Lee, 1989). Böceklerin özdonma ile ilişkisi büyük oranda vücuttaki su miktarına ve dolayısıyla vücut büyüklüğüne bağlıdır. Somme (1982) küçük böceklerin veya aynı böcek türünün daha küçük dönemlerinin (yumurta gibi) daha düşük

sıcaklıklara kadar özdonma gerçekleştirebildiğini bildirmiştir. Böcekler soğukta depolanırken sırasıyla donma, buz çekirdeklenmesi, dormansi ve diyapoz gibi olaylar meydana gelmektedir (Denlinger, 1991).

Soğukta Depolamanın Sağladığı Avantajlar

Yararlı böceklerin depolanması çeşitli sorunların çözülmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu sorunlar genel olarak; yararlı böceklerin ve konukçularının kitle üretiminde karşılaşılan sorunlar, kitle halinde üretilen yararlı böceklerin tüketicilere ulaştırılmasında karşılaşılan sorunlar ve biyolojik mücadele salım çalışmalarında karşılaşılan sorunlar olarak isimlendirilebilir. Düşük sıcaklıklarda depolama bu sorunlara getirdiği çözümlerin yanı sıra diğer zararlı mücadele teknikleri ve biyolojinin farklı dalları açısından da önemli yararlar sağlamaktadır. Düşük sıcaklıklarda depolama konusunda yapılan bilimsel çalışmalar yanında, ticari anlamda da yararlı böceklerin depolanması, entegre mücadele uygulamaları içerisinde raf ömrünü ve salım sonrası etkinliği arttırıcı bir faktör olarak görülmektedir.

Böceklerin düşük sıcaklıklarda depolanması uygulamalarının değişik kullanım amaçları vardır. Bunlardan en önemlisi kitle üretimi ve ardından gelen salım çalışmalarında verimliliğin artırılmasıdır. Kitle üretimi uygulamalarında yararlı bir böcek türünün biyolojik mücadele programlarında kullanılmadığı dönemlerde üretimin durdurularak maliyetlerin düşürülmesi amacıyla düşük sıcaklıklarda depolama yapılmaktadır. Ayrıca üretilen yararlı böceklerin salım yapılacak alanlara taşınması sırasında da böceklerin depolanması ortaya çıkan kayıpların azaltılmasında ön plana çıkmaktadır.

Düşük sıcaklıklarda depolama sadece yararlı böceklerin değil, bu böceklerin üretilmesinde kullanılan konukçuların üretilmesinde de çeşitli yararlar sağlamaktadır. Depolama sayesinde üretilen fazla sayıdaki konukçuların daha sonra kullanılması mümkün olmaktadır.

Kimyasal mücadelede kullanılan ilaçların aksine biyolojik mücadele etmenlerinin muhafaza edilmesinde bazı zorluklar vardır. Düşük sıcaklıklarda depolama bu zorlukların aşılmasında önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır. Genel olarak bakıldığında düşük sıcaklıkta depolamanın, depolanan yararlı böceklerin tüketiciye ulaşımını kolaylaştırmak, salım çalışmalarında verimliliği istenen düzeye getirmek, kitle üretiminde etkinlik ve esneklik sağlamak ve uzun süreli ekolojik, fizyolojik ve genetik çalışmalara uygun standart döller hazırlamak amacıyla kullanılması söz konusudur. Düşük sıcaklıklarda depolamanın öne çıktığı bir diğer alan da kısır böcek salımı programlarıdır. Depolama sayesinde çeşitli yöntemlerle kısırlaştırılan böceklerin salıma kadar biriktirilmesi ve saklanması kolaylaşmakta ve mücadele programının verimliliği arttırılabilmektedir.

Sonuçlar

Biyolojik mücadelede kullanılan faydalı böceklerin kimyasal mücadelede kullanılan ilaçlardan farklı olarak muhafaza edilmelerinin zorluğu bilinen bir gerçektir. Entegre zararlı yönetiminde önemli yeri olan biyolojik mücadelede karşılaşılan bu zorluğun aşılmasında düşük sıcaklıklarda depolama çalışmaları birçok açıdan önemli yararlara sahiptir. Depolama çalışmalarının kullanılması çeşitli türlerde kalitenin artmasını sağlarken bazılarının da üretim sisteminde verimliliğin artırılmasında ve sisteme esneklik kazandırılmasında önemli bir yere sahiptir. Ayrıca üretilen faydalı böceklerin salım alanlarına taşınmasında da verimliliği artırmaktadır. Bu yararları neticesinde, düşük sıcaklıklarda depolama biyolojik mücadele uygulamalarında ekonomik anlamda bir iyileşme gerçekleştirmekte ve hem mücadele sektöründe hem de tarım sektöründe çalışanlar açısından ticari anlamda başarının artırılmasını sağlamaktadır.

Kaynaklar

Ahmed, M. S. H., Al Saqur, A. M. and Al Hakkak, Z. S., 1982. Effect of different temperatures on some biological activities of the parasitic wasp, *Bracon hebetor* (Say) (Hymenoptera). Date Palm J., 1: 239-247.

Archer, T. L. and Eikenbary, R. D., 1973. Storage of *Aphelinus asychis*, a parasite of the greenbug. Environ. Entomol., 2: 489-490.

Archer, T. L., Murray, C. L., Eikenbary, R. D., Starks, K. J. and Morrison, R. D., 1973. Cold storage of *Lysiphlebus testaceipes* mummies. Environ. Entomol., 2: 1104-1108.

Archer, T. L., Bogart, R. K. and Eikenbary, R. D., 1976. The influence of cold storage on the

survival and reproduction by *Aphelinus asychis* adults. Environ. Entomol., 5: 623-625.

Bale, J.S., 1987. Insect cold hardiness-an ecological perspective. J. Insect Physiol., 33: 899-908.

Baust, J. G. and Morrissey, R. E., 1975. Supercooling phenomenon and water content independence in the overwintering beetle, *Colemegilla maculata*. J. Insect Physiol., 21: 1751-1754.

Baust, J.G. and Lee, R.E., 1981. Divergent mechanisms of frost-hardiness in two populations of the gall fly *Eurosta solidiganis*. J. Insect Physiol., 27: 485-490.

Bigler, F. 1994. Quality control in *Trichogramma* production. *In* E. Wajnberg & S. A. Hassan eds. *Biological Control with Egg Parasitoids*. pp 91-111. Wallingford: CAB International.

Brodeur, J. and McNeil, J. N., 1989. Biotic and abiotic factors involved in diapause induction of the parasitoid, *Aphidius nigripes* (Hymenoptera: Aphididiae). J. Insect Physiol., 35: 969-974.

Cannon, R. J., Block, W. and Collett, G. D., 1985. Loss of supercooling ability in *Cryptopygus antarcticus* (Collembola: Isotomidae) associated with water uptake. Cryo-Letters, 6: 73-80.

Chippendale, G.M., 1983. Larval and pupal diapause. In endocrinology of insects, eds. R.G.H. Downer and H. Laufer, pp. 343-356. Alan R. Liss, New York.

Couillien, D. and Gregoire, J. C., 1994. Take-off capacity as a criterion for quality control in mass-produced predators, *Rhizophagus grandis* (Coleoptera:Rhizophagidae) for the biocontrol of bark beetles, *Dendroctonus micans* (Coleoptera: Scolytidae). Entomophaga, 39: 385-395.

Danks, H.V., 1987. Insect dormansy:An ecological perspective. Biological survey of Canada, Ottawa, Ontario.

Davis, J. R. and Kirkland, R. L., 1982. Physiological and environmental factors related to the dispersal flight of the convergent lady beetle, *Hippodamia convergens* (Guerin-Meneville). J. Kans. Entomol. Soc., 55: 187-196.

de Clercq, P. and Degheele, D., 1993. Cold storage of the predatory bugs *Podisus maculiventris* (Say) and *Podisus sagitta* (Fabricius) (Heteroptera:Pentatomidae). Parasitica, 49: 27-41.

Deng, D. A., 1982. Experiments on feeding with artificial diets and cold storage of *Leis axyridis* Pallas. Insect Knowledge Kunchong Zhishi, 19: 11-12.

Denlinger, D. L. 1991. Relationship betweeen cold hardiness and diapause, *In* R. E. Lee and D. L. Denlinger, eds. *Insects at Low Temperature*, pp 174-198. New York: Chapman & Hall.

Franks, F., 1985. Biophysics and biochemistry at low temperatures. Cambridge University Pres, Cambridge.

Gautam, R. D., 1986. Effect of cold storage on the adult parasitoid *Telenomus remus* Nixon (Scelionidae: Hymenoptera) and the parasitised eggs of *Spodoptera litura* (Fabr.) (Noctuidae: Lepidoptera). J. Entomol. Res., 10: 125-131

Gilkeson, L. A., 1990. Cold storage of the predatory midge *Aphidoletes aphidimyza* (Diptera: Cecidomyiidae). J. Econ. Entomol., 83: 965-970.

Gou, X. Q., 1985. Cold storage test of rice moth eggs parasitized by *Trichogramma ostriniae*. Chin. J. Biol. Cont., 1: 20-21.

Hanna, A. D. 1935. Fertility and tolerance of low temperature in *Euchalcidia carybori* Hanna (Hymenoptera: Chalcidinae). Bull. Entomol. Res. 26: 315–322.

Hofsvang, T. and Hagvar, E. B., 1977. Cold storage tolerance and supercooling points of mummies of *Ephedrus cerasicola* Stary and *Aphidius colemani* Viereck (Hymenoptera:Aphidiidae). Norweigian J. Entomol., 24: 1-6.

Iacob, M. and Iacob, N., 1972. Influence of temperature variations on the resistance of *Trichogramma evanescen*s Westw. to storage with a view to field release. Analele Institutului de Cercetari pentru Protectia Plantelor, 8: 191-199.

Jackson, C. G., 1986. Effects of cold storage of adult *Anaphes ovijentatus* on survival, longevity and oviposition. Southwestern Entomol., 11: 149-153.

Jayanth, K. P. and Nagarkatti, S., 1985. Low temperature storage of adults of *Bracon brevicornis* Wesmael (Hymenoptera: Braconidae). Entomon, 10: 39-41.

King, C. B. R. 1934. Cold storage effect on *Trichogramma* and on eggs of *Ephestia kuehniella*. Tea Quart. 1: 19-27.

Knight, C.A., 1967. The freezing of supercooled fluids. Van Nostrand, Princeton.

Kohshima, S., 1984. A novel cold-tolerant found in a Himalayan glacier. Nature, 310: 225–227.

Kok, L. T. and McAvoy,T. J., 1983. Refrigeration, a practical technique for storage of eggs of *Trichosirocalus horridus* (Coleoptera: Curculionidae). Can. Entomol., 115: 1537-1538.

Kovalenkov, V. G. and Kozlova, N. V., 1981. Seasonal colonization of *Habrobracon.* Zashchita Rastenii, 12: 33-34.

Krishnamoorthy, A., 1989. Effect of cold storage on the emergence and survival of the adult exotic parasitoid, *Leptomastix dactylopii* How. (Hymenoptera: Encytidae). Entomon, 14: 313-318.

Lee, R.E., Chen, C.P. and Denlinger, D.L., 1987. A rapid cold-hardening process in insects. Science, 238: 1415-1417.

Lee, R. E. 1991. Principals of insect low temperature tolerance, *In* R. E. Lee & D. L. Denlinger, eds. *Insects at Low Temperature*, pp 17- 46. Chapman & Hall, New York.

Lee, R.E. and Baust J.G., 1987. Cold-hardiness in Antarctic tick, Ixodes uriae. Physiol. Zool., 60: 499-506.

Lee, R.E., 1989. Insect cold-hardiness. To freeze or not to freeze. Bioscience, 39: 308–313.

Legner, E. F., 1976. Low storage temperature effects on the reproductive potential of three parasites of *Musca domestica*. Ann. Entomol. Soc. Amer., 69: 435-441.

Liu, J. J. and Tian, Y., 1987. Cold storage of *Encarsia formosa* Gahen. Chin. J. Biol Cont., 3: 4-6.

Mazur, P., 1984. Freezing of living cells: mechanisms and implications. Am. J. Physiol., 247: 125-142.

Patel, A. G., Yadav, D. N. and Patel, R. C., 1988. Effect of low temperature storage on *Campoletis chlorideae* Uchida (Hymenoptera: Ichneumonidae) an important endo-larval parasite of *Heliothis armigera* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae). Gujarat Agricul. Univ. Res., J. 14: 79-80.

Petters, R. M. and Grosch, D. S., 1977. Reproductive perfomance of *Bracon hebeto*r females with more or fewer than normal ovarioles. Ann. Entomol. Soc. Amer., 70: 577-582.

Piao, Y. F., Lin, H. and Shi, G. R., 1992. Quality control of the physique of mass-reared *Trichogramma*. Plant Protect. 18: 28-29.

Polgár, L., Darvas, B. and Völkl, W., 1995. Induction of dormancy in aphid parasitoids: implications for enhancing their field effectiveness. Agricul. Ecosys. Environ., 52: 19-23.

Polgar, L., Mackauer, M. and Völkl, W., 1991. Diapause induction in two species of aphid parasitoids: the influence of aphid morphology. J. Insect. Physiol., 37: 699-702.

Schread, J. C. & P. Garman. 1934. Some effects of refrigeration on the biology of *Trichogramma* in artificial breeding. J. New York Entomol. Soc. 42: 268-283.

Shalaby, F. F. and Rabasse, J. M., 1979. Effect of conservation of the aphid parasite *Aphidius matricariae* Hal. (Hymenoptera; Aphidiidae) on adult longevity, mortality and emergence. Ann. Agricul. Sci. (Moshtohor), 11: 59-73.

Shi, Z. H., Liu, S. S., Xu, W. L. and He, J. H., 1993. Comparative studies on the biological characteristics of geographic/host populations of *Trichogramma dendrolimi* (Hym.: Trichogrammatidae) in China. III. Response to temperature and humidity. Chin. J. Biol. Cont., 9: 97-101.

Singh, R. and Srivastava, M., 1988. Effect of cold storage of mummies of *Aphis craccivora* Koch subjected to different pre-storage temperature on percent emergence of *Trioxys indicus* Subba Rao & Sharma. Insect Sci. Application, 9: 647-657

Slovak, M., 1988. Breaking diapause of the ichneumonid *Exetastes cinctipes* by low temperature. Biol. Czech., 43: 549-554.

Somme, L., 1966. The effect of temperature, anoxia, or injection of various substances on haemolymph composition and supercooling in larvae of *Anagasta kuehniella* (Zell.). J. Insect Physiol., 12: 1069-1083.

Somme, L., 1982. Supercooling and winter survival in terrestrial artrhopods. Comp. Biochem. Physiol., 73: 519-543.

Stary, P., 1970. Methods of mass-rearing, collection and release of *Aphidius smithi* (Hymenotpera: Aphidiidae) in Czech. Acta Entomol. Bohem., 67: 339-346.

Storey, K.B. and Storey, J.M., 1981. Biochemical strategies of overwintering in the gall fly larva, *Eurosta solidiganis:* effect of low temperature acclimation on the activities of enzymes of intermediary metabolism. F. Comp. Physiol., 144: 191-199.

Tauber, M. J., Tauber, C. A. and Gardescu, S., 1993. Prolonged storage of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). Environ. Entomol., 22: 843-848.

Tauber, M.J., Tauber, C.A. and Masaki, S., 1986. Seasonal adaptations of insects. Oxford University Press, New York.

Vigil, B. O., 1971. Laboratory multiplication and release of *Trichogramma sp.* with a view to controlling *Heliothis zea* (Boddie) and *Alabama argillacea* (Hb.) in El Salvador (Central America). Coton Fibres Tropicales, 26: 211-216.

Wan, F. G. and Wang, R., 1990. The survival rate and fecundity of *Zygogramma suturalis* (Coleoptera:Chrysomelidae) under low temperature. Chin. J. Biol. Cont., 6: 145-147.

Wang, T. and Liang, J. E., 1989. Diapause termination and morphogenesis of *Holcothorax testaceipes* Ratzeburg (Hymenoptera: Ecyrtidae), an introduced parasitoid of the spotted tentiform leafminer, *Phyllonorycter blancardella* (F.) (Lepidoptera: Gracillariidae). Can. Entomolgist, 121: 65-74.

Whitaker-Deerberg, R. L., Michels, G. J., Wendel, L. E. and Farooqui, M., 1994. The effect of short-term cold storage on emergence of *Aphelinus asychis* Walker (Hymenoptera: Aphelinidae) mummies. Southwestern Entomol., 19: 115-118

Young, S. R. and Block, W., 1980. Experimental studies on the cold tolerance of *Alaskozetes antarcticus.* J. Insect Physiol., 26: 189-200.

Zhang, G. J., 1992. Effect of cold storage on the longevity, sex ratio and reproduction of *Spalangia endius* (Hymenoptera: Pteromalidae). Chin. J. Biol. Cont., 8: 19-21.

Zhu, D. F. and Zhang, Y. H., 1987. Cold storage of *Trichogramma* developed from fluctuating temperature. Natural Enemies of Insects, 9: 111-114.

Fig Production at Southeast Anatolia Region of Turkey and Its Importance

Bekir Erol AK[1*], Sibel AKKUŞ BİNİCİ[2], Mikdat SİMSEK[3], Halil İbrahim OĞUZ[4]

[1]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Şanlıurfa – TURKEY
[2]GAP Agricultural Research Institute, Şanliurfa-TURKEY
[3]Dicle University, Agriculture Faculty, Department of Horticulture, Diyarbakır – TURKEY
[4]Nevşehir Hacı Bektaş Veli Univ., Engineering - Architecture Faculty, Nevşehir – TURKEY
*Corresponding author: beak@harran.edu.tr

Abstract

Fig (*Ficus carica* L.) is one of the most important fruit species grown in the Mediterranean countries and Anatolia is an important gene source for horticultural crops with varieties which have multiplied numerously during the centuries. Some temperate fruit species as well as figs are also originated in Turkey. Fig is widely grown and extends to the Southeast Anatolia part of Turkey. On the way of the extension of fig to the neighbouring countries such as Iraq, Syria, Caspian Sea and Caucasia, a rich genotype population occurs in Anatolia. Therefore, Southeast Anatolia Region has a special place of containing rich fig genetic resources. In Turkey, many studies were made on this fruit species's selection. But especially Adiyaman, Gaziantep, Diyarbakır, Mardin, Şanlıurfa and many cities also have different fig types to be selected. Turkey's famous cultivar in table figs are Bursa Siyahı. In export take place a great demand from Turkey. Recently there has been a big demand for fresh figs in the European markets. So, fresh figs from Turkey should have a big market in the very near future

Key Words: Fig, GAP Region, Production, Genetic Resources.

Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde İncir Üretimi ve Önemi

Özet

İncir (*Ficus carica* L.), Akdeniz ülkelerinde yetişen en önemli meyve türlerinden biridir ve Anadolu, yüzyıllar boyunca sayıca çoğalan çeşitler ile bahçe bitkileri için önemli bir gen kaynağıdır. Bazı ılıman meyve türleri de Türkiye kökenlidir. Türkiye'nin güneydoğu bölgesi. Irak, Suriye, Hazar Denizi ve Kafkasya gibi komşu ülkelerin bir kısmının uzantısı olarak, Anadolu'da zengin bir genotip popülasyonu ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin zengin incir genetik kaynaklarını içeren özel bir yere sahiptir. Türkiye'de bu meyve türünün seleksiyonu konusunda birçok çalışma yapılmıştır. Ancak özellikle Adıyaman, Gaziantep, Diyarbakır, Mardin, Şanlıurfa ve birçok şehir de seçilecek farklı incir tiplerine sahiptir. İncir konusunda Sofralık incirler içinde Türkiye'nin ünlü çeşidi Bursa Siyahı'dır. İhracatta Türkiye'den büyük talep var. Son zamanlarda, Avrupa pazarlarında taze incir için büyük bir talep olmuştur. Dolayısıyla, Türkiye'nin taze incirleri yakın gelecekte büyük bir pazara sahip olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: İncir, GAP Bölgesi, Üretim, Genetik Kaynaklar.

Giriş

İncir (*Ficus carica* L.) dünyada kültüre alınmış olan en eski bahçe bitkilerinden biridir. Türkiye'den Kuzey Hindistan'a kadar birçok bölgede yetiştirilen bu meyve türü, birçok Akdeniz ülkesinde çeşitlerden çok genotipler olarak yetiştirilmektedir (Simsek, 2009a).

Egzotik meyveler arasında yer alan incir meyvesi, çekici özelliğinin yanısıra, tadı ve besleyiciliğinden dolayı insanlar tarafından çoğunlukla taze olarak tüketilmektedir (Solomon ve ark., 2010; Simsek, 2009a). İncir, Kuzey ve Orta Avrupa ülkelerinde büyük ilgi görmekte olup, temel besin maddesi olmamasına rağmen sofralık incire olarak talep görmektedir. Bunun nedenlerinden biri taze olarak tüketilen öteki pek çok meyveye oranla yüksek bir besin içeriğine sahip olmasıdır. Ama, asıl neden ise sofralık incirin Avrupa pazarlarında ekzotik meyveler olarak adlandırılan aroma, tat ve dış görünüm

açısından farklılık göstermesidir. Günümüzde incir en çok taze ve kuru olmak üzere iki şekilde tüketilmesinin yanısıra, reçel, şekerleme, komposto, incir ezmesi, marmelat, karamela ve incir bisküvisi gibi farklı biçimlerde de değerlendirilmektedir (Şahin ve ark., 2001). Bu yüzden, incirin insan beslenmedeki önemi her geçen gün biraz daha iyi anlaşılmaktadır. Bu konuda, pek çok araştırma yapılmıştır. Bu bağlamda, bu meyvenin bazı önemli faydaları şöyle sıralanmaktadır: 1) Bağırsak hareketliliğini artırdığı, 2) Bağışıklığı güçlendirdiği, 3) Kemikleri beslediği, 4) Meme kanseri riskini azalttığı ve 5) Kalbi koruduğu belirtilmiştir (İ5ÖF, 2018).

Türkiye'ye özgü olan meyvelerden biri olan bu bitki farklı toprak ve iklim koşullarına kolaylıkla uyum sağlayabilmektedir (Simsek, 2009b). Subtropik iklime sahip pekçok ülkede incir yetiştiriciliği yapılmasına karşın (Simsek ve Kuden, 2010) dünyanın ılıman iklime sahip birçok yerinde de yetiştirilebilmektedir. Kışları ılık, yazları sıcak ve kurak, yıllık ortalama sıcaklığı 18–20°C olan yerlerde yetişebilmektedir. İncir meyvesinin doğuşundan hasat sonuna kadar olan Mayıs-Ekim aylarında daha yüksek ortalama sıcaklıklara ihtiyaç duyduğu ve özellikle meyve olgunluğu ve kurutma döneminde (Ağustos-Eylül) 30°C'ye çıkan ortalama sıcaklıklara ihtiyaç duymasına rağmen, bu meyve türü, az miktarda kış soğuklamasına ihtiyaç duyar veya hiç soğuklanmaya ihtiyaç duymayabilir. Çok kısa devam eden -9°C'nin üstündeki düşük sıcaklıklar zararlı olabilir. Ekim-Kasım aylarında -3,-4 °C'ye kadar düşen sonbahar erken donlardan genç ağaçları zarar görebilir ve kışın -6,-8 °C'de ölebilmektedirler. İncirin ortalama yıllık yağış miktarı 625 mm olup, bunun altındaki yağışlarda sulanması gereklidir. Fazla yağış alan bölgelerde ise ağaçlar kuvvetli büyür, meyveler iri ve tatsız olur (İY, 2018). Ayrıca, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, gölgedeki sıcaklığın 40–45 ºC olmasına rağmen, incir yetişebildiğini ifade etmişlerdir (Kuden ve Tanriver, 1997; Şimşek, 2008).

Türkiye, dünyada en fazla incir üretiminin yapıldığı ülkedir (Simsek, 2009a). Bu bağlamda, dünya incir üretimi 1.050.549 ton iken, bu üretimin yaklaşık %30'unu oluşturan 305.450 ton'u ülkemizde yetiştirilmektedir (FAO, 2016). Ülkemizin 2017 yılındaki incir üretim miktarı ise 305.689 ton'a ulaşmıştır. 2017 yılı dünya incir üretimi ile ilgili veriler henüz yayınlanmadığından dolayı, bu makalede 2016 dünya incir verilerine yer verilmiştir. Bu bağlamda, Türkiye'den sonra en fazla incir üretimi yapan 4 ülke sırasıyla Mısır (167.622 ton), Cezayir (131.798 ton), İran (70.178 ton) ve Fas (59.881 ton)'tır (FAO, 2016).

Türkiye'de incir yetiştiriciliği bütün bölgelerde yapılabilmektedir (İÜ, 2018) (Şekil 1). En fazla incir üretiminin yapıldığı bölgemiz Ege, ikinci sırada Akdeniz ve üçüncü sırada ise Güneydoğu Anadolu'dur (TÜİK, 2017). Bu bağlamda, Güneydoğu Anadolu Bölgesi dışında kalan ve 1.000 ton'dan fazla incir üretiminin yapıldığı il sayısı 17'dir. Bu illerin incir üretim değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde, en fazla incir üretiminin yapıldığı il 185.412 ton ile Aydın iken, ikinci sırada 42.576 ton ile İzmir ve üçüncü sırada ise 25.465 ton ile Bursa'da gerçekleşmiştir (TÜİK, 2017). Özellikle, Bursa ilinde yetişen ve sofralık özelliğe sahip olan Bursa Siyahı (Şekil 2) ve Aydın ilinde yetişen ve kurutmalık özelliğe sahip olan Sarı Lop (Şekil 3) incir çeşitleri en önemlilerindendir. İhracatta en çok bu çeşitlerin değerlendirildiği bilinmektedir.

Bu derlemenin amacı, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin incir üretimini belirterek, yetiştirilen çeşit ve genotiplerin önemini vurgulayarak, bölge çiftçisi ile araştırıcıların ilgisini çekerek incir yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılmasını sağlamak ve ülke ekonomisine az da olsa katkı sağlamaktır.

Şekil 1. Türkiye'de İncir Üretim Haritası (İÜ, 2018).

Çizelge 1. Türkiye'de Bazı İllerin İncir Üretimi Değerleri

İller	Toplu meyvelikleri alanı (dekar)	Meyve veren yaşta ağaç sayısı	Meyve vermeyen yaşta ağaç sayısı	Verim (kg/ağaç)	Üretim (ton)
Adana	3.054	72.515	4.928	29	2.134
Antalya	1.282	114.918	18.349	35	4.005
Aydın	366.928	6.205.946	605.400	30	185.412
Balıkesir	2.490	73.378	14.812	36	2.624
Bursa	22.573	342.605	80.888	74	25.456
Denizli	1.646	43.685	6.015	27	1.184
Giresun	0	44.167	3.458	26	1.138
Hatay	1.570	216.810	4.396	30	6.495
Kahramanmaraş	1.096	35.450	7.245	36	1.279
Manisa	1.066	72.033	4.114	28	2.000
Mersin	3.658	114.968	42.656	65	7.425
Muğla	2.089	73.469	14.365	28	2.030
Ordu	0	69.580	1.920	30	2.122
Samsun	235	69.925	12.097	31	2.168
Trabzon	0	45.860	13.416	24	1.122
Çanakkale	678	52.615	10.545	41	2.157
İzmir	80.970	1.522.968	52.289	28	42.576
TÜRKİYE	503.304	9.730.212	1.018.549	31	305.689

(TÜİK, 2017)

Şekil 2. Bursa Siyahı inciri (BSİ, 2018)

Şekil 3. Sarı Lop İncir (SLİ, 2018).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi İncir Üretim Potansiyeli ve Önemi

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin bütün illerinde incir yetiştiriciliği yapılabilmektedir (Şekil 4). Bu bölgemizdeki illere ait incir verileri Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde, GAB'nde en fazla incir üretimi 2.235 ton ile Gaziantep ilinde, ikinci sırada 1.620 ton ile Adıyaman ve 1.443 ton ile Mardin üçüncü sırada yer alırken, son sırada ise 76 ton ile Şırnak ili yer almaktadır (TÜİK, 2017). Bu bölgemizin ekolojisi incir yetiştiriciliğine oldukça elverişli olduğundan, GAB'nde incir yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması halinde bölge ekonomisine katkı sağlayacağı kaçınılmazdır.

Şekil 4. Güneydoğu Anadolu Bölgesi (GAB, 2018)

Çizelge 2. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki İllere Ait İncir Verileri

İller	Toplu meyvelikleri alanı (dekar)	Meyve veren yaşta ağaç sayısı	Meyve vermeyen yaşta ağaç sayısı	Verim (kg/ağaç)	Üretim (ton)
Adıyaman	1.150	53.530	21.595	30	1.620
Batman	695	12.231	3.318	22	263
Diyarbakır	1.905	33.981	16.491	18	612
Gaziantep	7.225	71.403	20.627	31	2.235
Kilis	1.017	17.165	2.229	17	289
Mardin	155	40.905	6.125	35	1.443
Siirt	226	16.872	5.967	7	113
Şanlıurfa	28	13.365	655	14	181
Şırnak	110	5.545	505	14	76
GAB	12.511	264.997	77.512	26	6.832

(TÜİK, 2017)

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde incir yetiştiriciliğinin önemi oldukça büyüktür. Çünkü, incir formlarının en fazla çeşitlilik ve zenginlik gösterdiği yerlerden biri bu bölgedir. Mardin, Siirt, Şanlıurfa, Diyarbakır ve Gaziantep illerinde, incirin kültür ve yabani formlarına rastlanmaktadır (Şimşek ve Küden, 2010).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi (GAB) ve ülkemizin farklı yörelerinde yapılan bazı çalışmalarda, özellikle mahalli incir genotipleri ve çeşitleri bakımından oldukça zengin olduğu belirtilmektedir. Bu bağlamda, Kaşka ve ark. (1990), yaptıkları ir çalışmada Ege ve Çukurova Bölgelerinden elde edilen incirler üzerinde adaptasyon çalışmaları yapmışlardır. Aksoy ve ark. (1992), yaptıkları çalışmada Ege Bölgesi koşullarına uygun incir tipleri üzerinde seleksiyon çalşması yaparak üstün performans gösterenleri seçmişlerdir. Ilgın ve Küden (1997), Kahramanmaraş'ta yaptıkları çalışmada mahalli isimlerle adlandırılan sofralık incirlerin seleksiyonu konusunda çalışma yaparak üstün performans gösterenleri seçmişlerdir. Sahin (1998), Türkiye'nin batı yörelerinde yetişen incirlerin adaptasyonu konusunda bir çalışma yürüterek, bu çalışma sonunda önemli olabilecek bazı incirleri tespit etmiştir. Polat ve Özkaya (2005), Akdeniz Bölgesinde yaptıkları bir çalışmada, 7 incir genotipi tespit ermişlerdir. Çalışkan ve Polat (2008), Akdeniz Bölgesinde

yetişen bazı incir tip ve çeşitlerinin meyve özelliklerini tespit etmişlerdir. Şimşek (2008), Diyarbakır 'da yaptığı çalışmada, mahalli isimleri Mertali, Balicani, Kılhi, Zapi, Lobo, Reş, Kıftık, Bardak, İri incir, Manisa inciri, Kaplani, Galori ve Hanoyi olan incir genotiplerinin mevcut olduğunu belirtmiştir (Şimşek, 2008). Bunlar arasında Mertali ve Zapi'ye ait meyveler sırasıyla Şekil 5 ve 6'da verilmiştir. Simsek (2009a) mikroklima özelliğine sahip olan Dara ve Yardere yörelerinde 7 genotip, Simsek (2009b) Mardin ve Şanlıurfa'da yaptığı bir çalışmada 9 genotip, Simsek (2010) Batman'da yaptığı çalışmada 6 genotip, Simsek ve ark. (2010) Midyat ilçesinde yaptıkları bir çalışmada 4 genotip, Simsek (2011) Fırat nehri civarında yaptığı çalışmada 7 genotip ve Simsek ve ark. (2017) mikroklima özelliğine sahip olan Beyazsu yöresinde yaptıkları çalışmada 6 genotip seçerek, bunlar üzerinde ayrıntılı çalışmalar yapmışlardır. Bu konuda başka yapılan çalışmalar da mevcuttur. Ayrıca, Gözlekçi (2011), Batı Akdeniz Bölgesinden toplanan incir genotiplerinin pomolojik özelliklerini belirlemiştir. Sezen ve ark. (2014), Türkiye'nin Çoruh vadisinde bulunan incirlerin biyoçeşitliliği üzerinde bir çalışma yaparak aralarındaki benzerlik ve farklılıkları ortaya koymuşlardır. Bu çalışmalar incelendiğinde GAB'ın incir genotipleri bakımından oldukça zengin olduğu anlaşılmaktadır. Bu yüzden, GAB, incir genetik materyali bakımından zengin olduğundan dolayı gen merkezi olarak kabul edildiği ve bunlar üzerinde ayrıntılı çalışmaların yapılması gerekir.

Şekil 5. Mertali Çeşidi (Şimşek, 2008)

Şekil 6. Zapi (Şimşek, 2008)

Sonuçlar

Türkiye, dünya'da incir üretimi bakımından ilk sırada yer almaktadır. Ülkemizin her bölgesinde incir yetiştiriciliği yapılmaktadır. Yerel çeşit veya genotipler bakımından en fazla zengin olan bölgelerimizden biri Güneydoğu Anadolu Bölgesi'dir. Bu bölgede yetişen incir genotipleri üzerinde başta adaptasyon olmak üzere ayrıntılı çalışmaların yapılması gerekir. Bu çalışmalar sonucunda, önemli görülenlere çeşit özelliği kazandırılarak, bunların üretimleri yaygınlaştırılmalı ve ülkemiz ekonomisine katkı sağlanmalıdır.

Kaynaklar

Aksoy, U., Seferoglu, U., Misirli, A., Kara, S., Sahin, N., Bülbül, S., Düzbastilar, M. 1992. Selection of table fig cultivars suitable for Aegean region conditions. I. Turkish Horticulture Congress, 1: 545-548 p, Izmir-Turkey.

BSİ. 2018. Bursa Siyahı İnciri (BSİ, 2018). https://www.google.com.tr/search?safe=active&biw=1242&bih=577&tbm=isch&sa=1&ei=zI5AW_ihMMScsgGxgLjQDA&q=sofral%C4%B1k+Bursa+Siyah%C4%B1+&oq=sofral%C4%B1k+Bursa+Siyah%C4%B1+&gs_l=img.12...231559.241014.0.244264.42.21.0.0.0.217.2838.0j17j1.18.0....0...1c.1.64.img..27.0.0....0.2N7T6HESnSU#imgrc=gWFN6Qmz-Oo80M:

Çalışkan, O., Polat, AA. 2008. Fruit characteristics of fig cultivars and genotypes grown in Turkey. Scientia Horticulturae, 115 (2008): 360–367.

FAO. 2016. Food and Agriculture Organization (FAO). http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC

GAB. 2018. Güneydoğu Anadolu Bölgesi (GAB). https://www.google.com.tr/search?safe=active&biw=1242&bih=577&tbm=isch&sa=1&ei=m88_W9SUDZL4wQKlgKnoDw&q=g%C3%BCneydo%C4%9Fu+anadolu+b%C3%B6lgesi+haritas%C4%B1&oq=G%C3%BCneydo%C4%9Fu+Anadolu+B%C3%B6lgesi&gs_l=img.1.0.0j0i67k1j0j0i67k1l2j0l5.127803.128768.0.

131454.14.6.0.0.0.0.395.538.0j1j0j1.2.0....0...1c.1.64.img..12.1.394....0.SLcdQvYJJKg#imgrc=4BidTIVFhfJ84M:

Gözlekçi, S. 2011. Pomological traits of fig (*Ficus carica* L.) genotypes collected in the West Mediterranean region in Turkey. The Journal of Animal & Plant Sciences, 21(4): 646-652.

Ilgin, M., Küden,, AB. 1997. Table fig selection study in the Kahramanmaras province of Turkey. Acta. Hort., 441: 351-357.

İÜ. 2018. İncir Üretimi (İÜ). https://www.google.com.tr/search?safe=active&biw=1242&bih=577&tbm=isch&sa=1&ei=H9A_W7qlLpGy0gXHip-4Ag&q=incir+%C3%BCretimi&oq=%C4%B0NC%C4%B0R+%C3%9CRET%C4%B0M%C4%B0&gs_l=img.1.0.0i24k1l6.452063.457760.0.460428.47.20.0.0.0.0.491.2176.0j2j4j1j1.8.0....0...1c.1.64.img..39.8.2173.0..0j0i67k1j0i30k1j0i5i30k1j0i8i30k1j0i8i10i30k1j0i10i24k1.0.3IUAUPnHad4#imgrc=pMoRiGhwzOkQ2M:

İY. 2018. İncir Yetiştiriciliği (İY). http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/%C4%B0ncir%20Yeti%C5%9Ftiricili%C4%9Fi.pdf

İ5ÖF. 2018. İncirin 5 Önemli Faydası (İ5ÖF). http://bizimsaglik.com/incirin-5-onemli-faydasi/2190/

Kaska, N., Küden, AB., Küden, A., Çetiner, S. 1990. Studies on the adaptation of Aegean figs and figs Selected from Cukurova Region in Adana. Cukurova Univ. Jornal of the Faculty Agric., 5(4): 77-86.

Kuden, AB., Tanrıver, E., 1997. Plant Genetic Resources and Selection Studies on Figs in the East Mediterranean and South East Anatolia Regions. First International Symposiumon on Fig. 24-28 June, Izmir, Turkey, 49-54.

Polat, AA., Özkaya, M. 2005. Selection studies on fig in the Mediterranean region of Turkey. *Pak. J. Boti*., 37(3): 567-574.

Sahin, N. 1998. Fig adaptation studies in western Turkey. Acta Hortic. 480, 61–70.

Sezen, I., Ercisli, S., Gozlekci, S. 2014.Biodiversity of figs (*Ficus carica* L.) in Coruh valley of Turkey. Erwerbs-Obstbau, 56: 139-146.

Simsek, M. 2009a. Fruit performances of the selected fig types in Turkey. African Journal of Agricultural Research, 4 (11): 1260-1267.

Simsek, M. 2009b. Evaluation of Selected Fig Genotypes from Southeast Turkey. Afr. J. Biotechnol., 8 (19): 4969-4976.

Simsek, M. 2010. Physical and Chemical Characteristics of Selected Fig Types in Batman Central District. J.Agric.Fac.HR.U., 14(3): 30-35.

Simsek, M. 2011. A study on Selection and Identification of Table Fig Types in East Edge of Firat River. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances, 6 (3): 265-273.

Simsek, M., Gulsoy, E., Kirar, MZ., Turgut, Y., Yucel, B. 2017. Identification and Selection of Some Female Fig (*Ficus carica* L.) Genotypes from Mardin Province of Turkey. Pak. J. Bot., 49(2): 541-546.

Simsek, M., Kocatas, H., Cobanoglu, F. 2010. Table Fig (*Ficus carica* L.) Selection in Midyat District of Mardin Province. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 24 (3): 75-78.

Simsek, M., Kuden, AB. 2010. Selection of Fig Genetic Material under Diyarbakir Conditions. International Journal of Botany, 6 (3): 251-258.

SLİ. 2018. Sarı Lop İncir (SLİ, 2018). https://www.google.com.tr/search?q=Sar%C4%B1+Lop+iNC%C4%B0R%C4%B0&safe=active&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjjpY-a4YzcAhWNhKYKHdyJDUwQ_AUICigB&biw=1242&bih=577#imgrc=7moni-xETWdpwM:

Solomon, A., S. Golubowicz, Z. Yablowicz, M. Bergman, S. Grossman, A. Altman, Z. Kerem and M.A. Flaishman. 2010. EPR studies of O2•−, OH, and 1O2 scavenging and prevention of glutathione depletion in fibroblast cells by cyanidin-3-rhamnoglucoside Isolated from Fig (Ficus caricaL.) fruits.J. Agric. Food Chem., 58: 7158-7165.

Şahin, N., Çobanoğlu, F., Şahin, B. 2001. İncir Raporu. Devlet Planlama Teşkilat Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Plan Bitkisel Üretim (Meyvecilik) Özel İhtisas Komisyon Raporu, Ankara, s.548.

Şimşek, M. 2008. Diyarbakır Koşullarında İncir Genetik Materyalinin Seleksiyonu ve Tanımlanması. Ç.Ü. Fen Bil. Enst. (Doktora Tezi), 282 s., Adana.

Şimşek, M., Küden, AB. 2010. Diyarbakır'da Seçilen İncir Tiplerinin Yaprak Özelliklerinin Saptanması. EÜFBED - Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 3(2): 249-262.

TUİK. 2017. Türkiye İstatistik Kurumu TÜİK). https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr

Determination of Phenological Traits of Some Domestic and Foreign Pistachio Cultivars at Akcakale Province in Sanliurfa

Mehmet Fatih BAŞARICI[1], Yusuf NİKPEYMA[2], Bekir Erol AK[3*]

[1]Ministry of Agriculture, Gaziantep- TURKEY
[2]Sütçüimam University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Kahramanmaraş – TURKEY
[3]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Şanlıurfa – TURKEY
*Corresponding author: beak@harran.edu.tr

Abstract

Turkey is one of the native country of pistachios. Pistachio nut has been cultivated thousand years ago. In fact Anatolia is one of location where pistachio has been originated. Pistachio is generally grown at Southeast Anatolian Region of Turkey. Sanliurfa is very important producer city. This study was performed in 2013 for observation of phenological observations of 15 domestic and foreign cultivars which are grown under irrigated conditions in Pistachios orchard in GAP Agricultural Research Institute in Akcakale province which is border of Syria. In this study, 3 trees have been selected among each varieties. Date of bud bursting, beginning of flowering, full flowering, end of flowering and small fruit set were determinated due to field observation for each variety. In general, when observed findings in this study are evaluated, the early varieties are Siirt Keten Gomlegi and Beyazben, the latest varieties are Mumtaz and Cakmak in terms of phenological developments.

Key Words: Pistachios, cultivars, phenology, flowering.

Bazı Yerli ve Yabancı Antepfıstığı Çeşitlerinin Şanlıurfa Akçakale'deki Fenolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

Özet

Türkiye antepfıstığının anavatan ülkelerinden biridir. Binlerce yıldan beridir antepfıstığı kültürü yapılmaktadır. Gerçekte Anadolu antepfıstığının orijininin olduğu yerdir. Antepfıstığı Güneydoğu anadolu bölgesinin bir ürünüdür. Şanlıurfa önemli bir üretici ildir. Bu çalışma, 2013 yılında, GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Suriye sınırına yakın, Akçakale işletmesinde sulanan koşullarda yetiştirilen antepfıstığı bahçesinde sulu koşullarda yetiştirilen yerli ve yabancı 15 çeşidin fenolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu çalışmada her çeşitten 3 ağaç seçilmiştir. Her çeşit için arazi gözlemi yapılarak gözlerin patlama tarihleri, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu ve küçük meyve tutumu tarihleri belirlenmiştir. Bu çalışmayla elde edilen bulgular değerlendirildiğinde genel olarak fenolojik gelişmeler bakımından en erkenci Siirt Keten Gömleği ve Beyaz ben çeşitleri, en geççi ise Mümtaz ve Çakmak çeşitleri olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Antepfıstığı, çeşitler, fenoloji, çiçeklenme

Giriş

Antepfıstığı (*Pistacia vera L.*) Anacardiacea familyası içerisinde *Pistacia* cinsine giren bir türdür. Bu cins içerinde 11 tür bulunmaktadır. Bunlar birbirleri üzerine aşılanabilmekte olup; bu türler içerisinde ekonomik olarak önem kazanan tek tür antepfıstığıdır(Özbek,1978). *Pistacia* türleri Kuzey ve Güney Yarımkürede, esas olarak 30-45 enlem dereceleri arasındaki yerlerde ve ayrıca buralardaki iklim koşullarına uygun mikroklimalarda yetişebilmektedir (Bilgen,1973).

Antepfıstığı yetiştiriciliği ülkemizde hızlı bir gelişme göstermektedir. Bunun nedenleri, bu meyve türünün yetişmesi için uygun ekolojinin Anadolu'da bulunması, ülkemiz antepfıstığı gen merkezi içerisinde olması, dış satım ürünü olarak pazarlanmasının yüksek olup ve pazarda iyi fiyat bulmasıdır (Ak ve ark., 1999).

Bu çalışmanın amacı; Şanlıurfa- GAPTAEM bünyesinde bulunan Akçakale istasyonundaki,

meyveye yatmış olan yerli ve yabancı bazı antepfıstığı çeşitlerinin fenolojik özelliklerin belirlenmesi ve kullanılan 15 farklı çeşit içerisinden ilkbahar geç donlarından etkilenmeyen en iyi çeşidin belirlenmesi amacı ile yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

GAPTAEM Akçakale işletmesinin bahçesinde 2000 yılında aşılanmış olan değişik Antepfıstığı çeşitlerinin özelliklerini belirlemek için fenolojik ve pomolojik analizler yapılmıştır. Bitki materyaline ait *Pistacia vera*. çöğürler 1998 yılında dikilmiştir. Antep fıstığı ağaçları iki defa karık sulama yöntemi ile sulanmaktadır. 06/06/2000 tarihinde T göz aşısı yöntemiyle Ceylanpınar tarım işletmelerinden getirilen aşı kalemleri kullanılarak aşılanmıştır. Araştırmada kullanılan çeşitler; Siirt, Çakmak, Sultani, Hacı reşo, Beyazben, Değirmi ve Keten gömleği gibi yerli çeşitler ile Vahidi, Kerman, Ohadi, Mümtaz, Kelleguşi, Tardivas, Sefidi, Gialla, gibi yabancı çeşitler kullanılmıştır. Tozlayıcı çeşit olarak Ceylanpınar tarım işletmelerinden getirilen farklı zamanlarda çiçek açan iki farklı tip kullanılmıştır.

Çiçekle ilgili özellikler; fenolojik gözlemler (Gözlerin patlaması, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu ve çiçeklenme süresi) üzerinde çalışma yapılmıştır. Çiçeklenme başlangıcı olarak, Stigmaların yaklaşık % 5'nin krem-yeşil renginde olduğu tarih belirlenmiştir (Kuru,1984). Tam çiçeklenme tarihi olarak; Stigmaların yaklaşık % 80'nin krem-yeşil renginde olduğu tarih belirlenmiştir. Çiçeklenme sonu olarak ta, Stigmaların % 90'nın açık kahverengi renginde olduğu tarih belirlenmiştir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

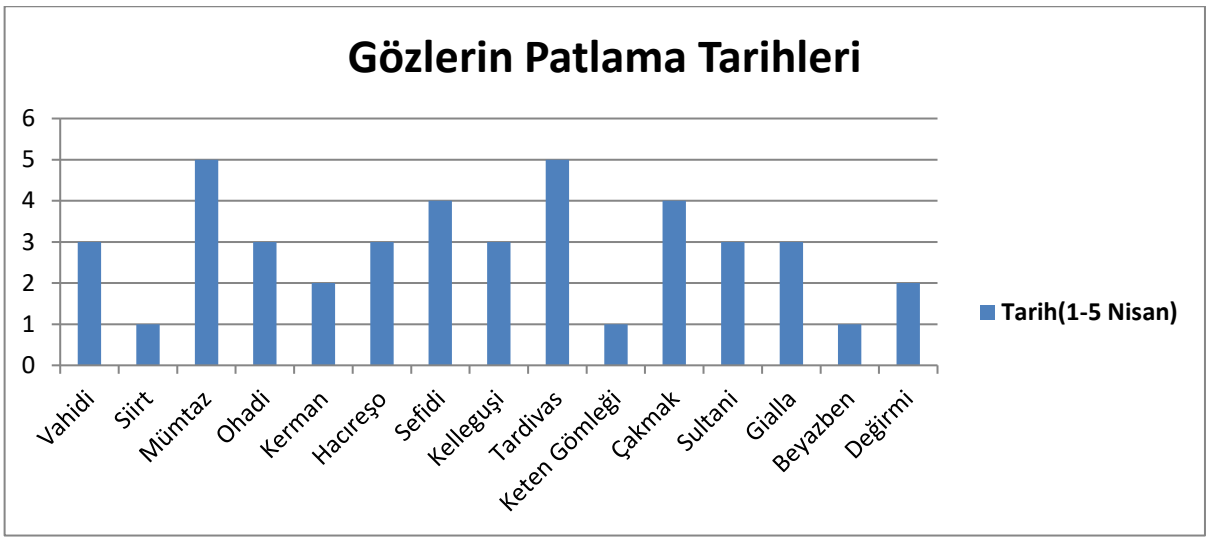
Metot kısmında belirtildiği gibi dinlenme döneminden başlayarak iki gün aralıklarla bahçeye fenolojik gözlem amacıyla gidilmiştir. Bu sırada ağaçlarda, gözlerin patlama tarihi, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu ve küçük meyve tutum tarihleri kaydedilmiştir.

Gözlerin Patlaması

Yerli ve yabancı bazı antepfıstığı çeşitlerinin fenolojik bulgularına ilişkin verileri Çizelge 1'de ve Şekil' 1 de verilmiştir. Gözlerin kabarma tarihleri bakımından seçilen çeşitler arasında farklılıklar gözlenmiştir. Yapılan gözlemlere göre, en erken (1Nisan tarihinde) Siirt, Keten gömleği ve Beyazben çeşitlerinde gözler patlamıştır. Kerman ve Değirmi çeşitlerinde ise 2 Nisan tarihinde gözler patlamıştır. Gözlerin patlama tarihleri bakımından en geç ise Mümtaz ve Tardivas çeşitlerinde 5 Nisan tarihinde gözler patlamaya başlamıştır. Öteki çeşitlerde gözlerin patlama tarihleri,1 ile 5 Nisan tarihleri arasında değişmektedir.

Çizelge 1.Yerli ve yabancı bazı antepfıstığı çeşitlerine ait (Dişi çiçeklerde) fenolojik gözlemler

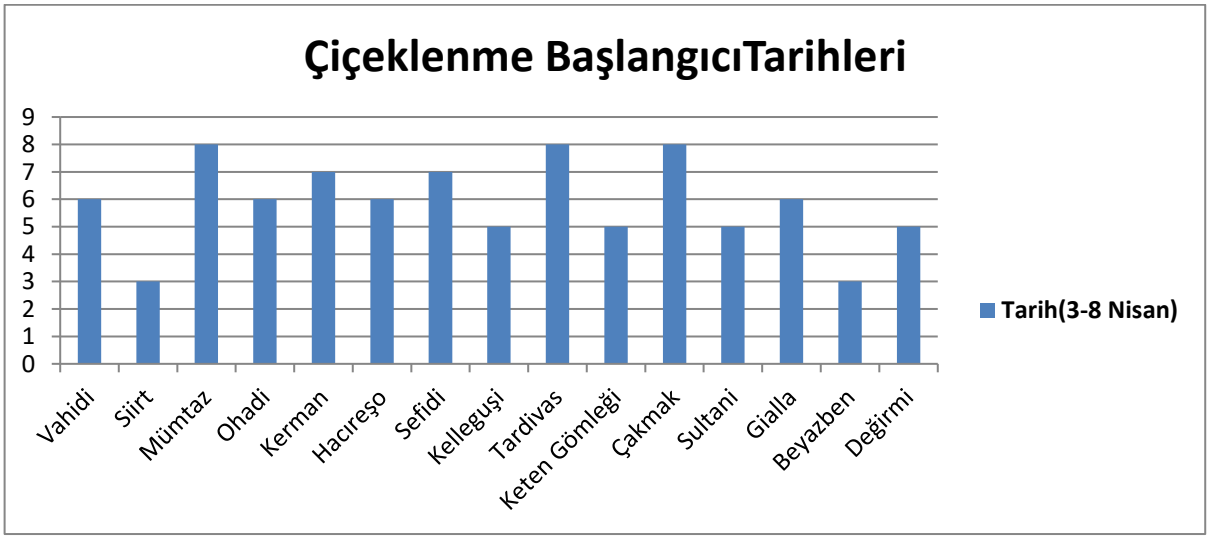
Çeşitler	Gözlerin Patlaması.	Çiçek. Baş.	Tam Çiçek	Çiçek. Sonu	Çiçek. Süresi	Küçük meyve tutumu
Vahidi	3 Nisan	6 Nisan	9 Nisan	14 Nisan	8 Gün	17 Nisan
Siirt	1 Nisan	3 Nisan	8 Nisan	11 Nisan	8 Gün	14 Nisan
Mümtaz	5 Nisan	8 Nisan	10 Nisan	14 Nisan	6 Gün	18 Nisan
Ohadi	3 Nisan	6 Nisan	10 Nisan	14 Nisan	8 Gün	16 Nisan
Kerman	2 Nisan	7 Nisan	9 Nisan	11 Nisan	4 Gün	17 Nisan
Hacıreşo	3 Nisan	6 Nisan	8 Nisan	11 Nisan	5 Gün	16 Nisan
Sefidi	4 Nisan	7 Nisan	9 Nisan	12 Nisan	5 Gün	17 Nisan
Kelleguşi	3 Nisan	5 Nisan	8 Nisan	10 Nisan	5 Gün	13 Nisan
Tardivas	5 Nisan	8 Nisan	10 Nisan	12 Nisan	4 Gün	15 Nisan
Keten Gömleği	1 Nisan	5 Nisan	7 Nisan	9 Nisan	4 Gün	11 Nisan
Çakmak	4 Nisan	8 Nisan	10 Nisan	12 Nisan	4 Gün	16 Nisan
Sultani	3 Nisan	5 Nisan	7 Nisan	9 Nisan	4 Gün	12 Nisan
Gialla	3 Nisan	6 Nisan	8 Nisan	10 Nisan	4 Gün	14 Nisan
Beyaz Ben	1 Nisan	3 Nisan	5 Nisan	7 Nisan	4 Gün	11 Nisan
Değirmi	2 Nisan	5 Nisan	7 Nisan	10 Nisan	5 Gün	15 Nisan



Şekil 1. Yerli ve yabancı bazı antepfıstığı çeşitlerine ait (Dişi çiçeklerde) gözlerin patlama tarihleri

Çiçeklenme başlangıcı

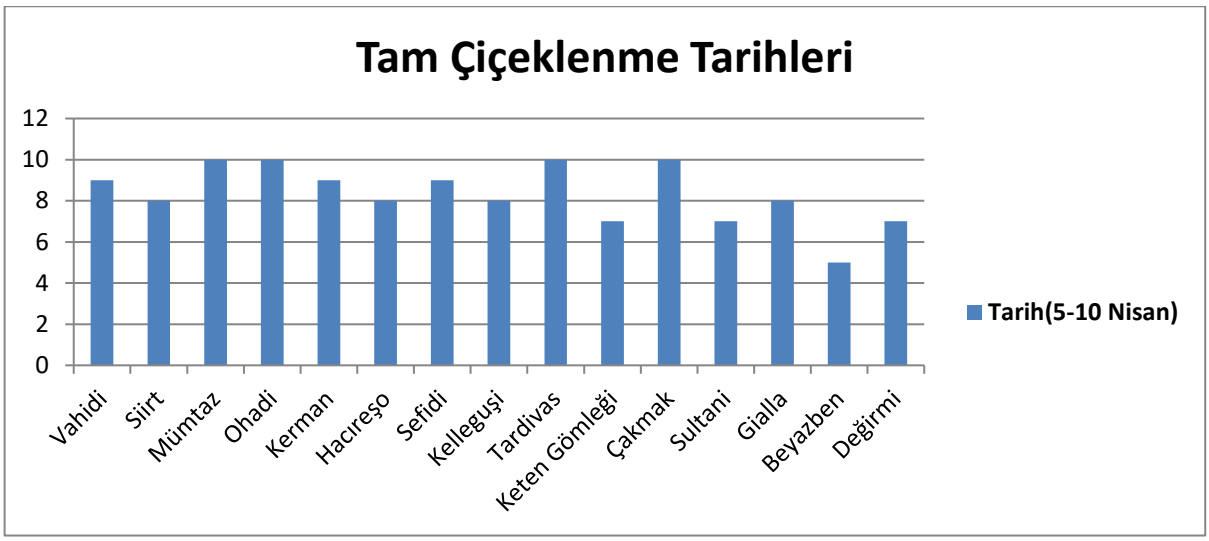
Çiçeklenme başlangıcı tarihleri bakımından seçilen çeşitler arasında farklılıklar gözlenmiştir. Çizelge 1 ve Şekil 2 incelendiğinde en erken Siirt ve Beyaz Ben çeşidi 3 Nisan tarihinde, bunu 5 Nisan tarihinde Kelleguşi, Keten Gömleği, Sultani, Değirmi ve Beyaz Ben çeşitleri izlemiştir. Çiçeklenme tarihleri bakımından en geç (8 Nisan tarihinde) Mümtaz ve Çakmak çeşitleri çiçeklenmeye başladığı görülmektedir. Öteki çeşitlerde çiçeklenme başlangıcı 5 ile 8 Nisan tarihleri arasında değişmiştir.



Şekil 2. Yerli ve yabancı bazı antepfıstığı çeşitlerine ait (Dişi çiçeklerde) çiçeklenme başlangıcı tarihleri

Tam çiçeklenme

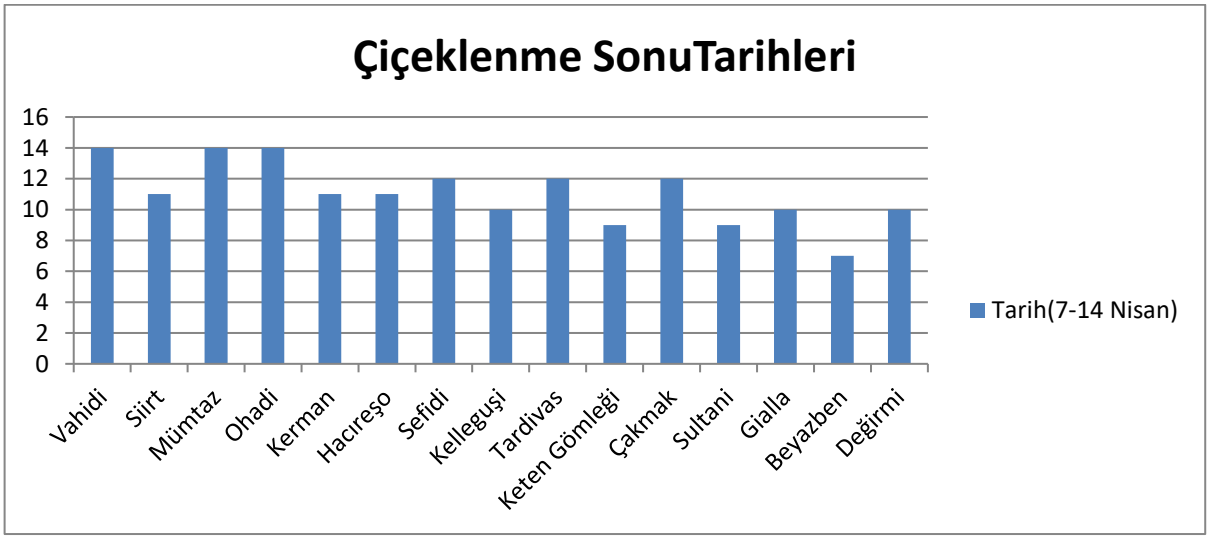
Tam çiçeklenme tarihleri bakımından seçilen çeşitler arasında farklılıklar gözlenmiştir. Çizelge 1 ve Şekil 3 incelendiğinde en erken Beyaz Ben çeşidi 5 Nisan tarihinde, Keten Gömleği, Sultani ve Değirmi çeşitleri 7 Nisan tarihinde, tam çiçeklenme tarihi bakımından en geç ise Mümtaz, Ohadi ve Tardivas çeşitleri 10 Nisan tarihinde tam çiçeklenme görülmektedir. Öteki çeşitlerde ise 5 ile10 Nisan tarihleri arasında tam çiçeklenme gözlemlenmiştir.



Şekil 3. Yerli ve yabancı bazı antepfıstığı çeşitlerine ait (Dişi çiçeklerde) tam çiçeklenme tarihleri

Çiçeklenme sonu

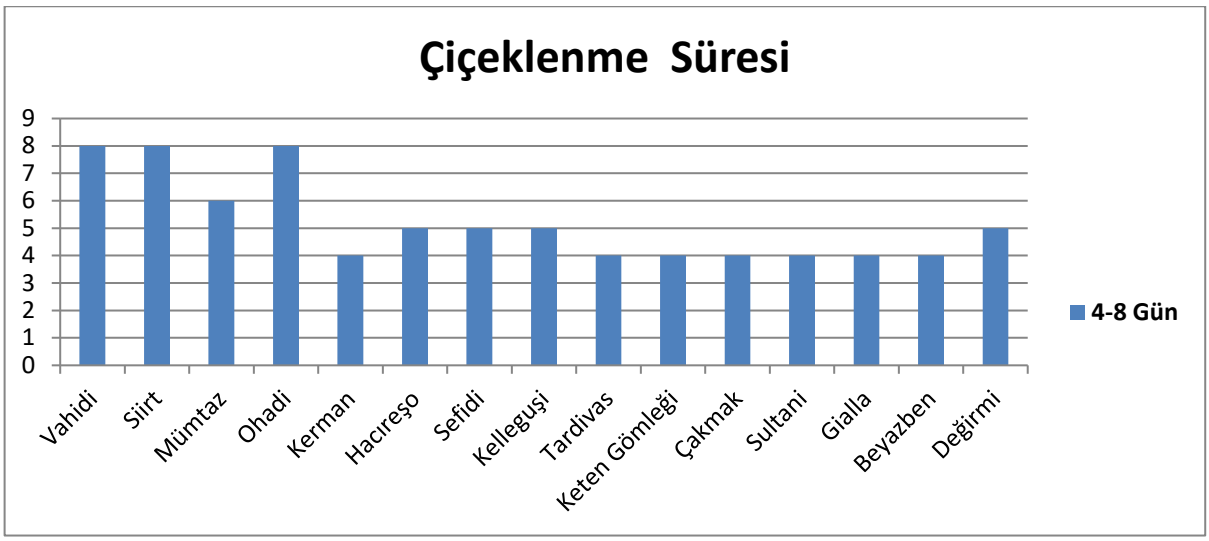
Çiçeklenme sonu tarihleri bakımından seçilen çeşitler arasında farklılıklar gözlenmiştir**.** Çizelge 1 ve Şekil 4 İncelendiğinde en erken Beyaz Ben çeşidi 07 Nisan tarihinde, Sultani ve Keten Gömleği çeşitleri 9 Nisan tarihinde, Kelleguşi, Gialla ve Değirmi çeşitleri 10 Nisan tarihinde çiçeklenme sona ermiştir. En geç ise Vahidi, Mümtaz ve Ohadi çeşitleri 14 Nisan tarihinde çiçeklenmesinin sona erdirdiği saptanmıştır. Öteki çeşitler 7 ile 14 Nisan tarihleri arasında çiçeklenmeleri sona ermiştir.



Şekil 4. Yerli ve yabancı bazı antepfıstığı çeşitlerine ait (Dişi çiçeklerde) çiçeklenme sonu tarihleri

Çiçeklenme süresi

Değişik çeşitlere ait çiçeklenme süreleri ve meyve tutum tarihleri Çizelge 1 ve Şekil 5'de verilmiştir. Çeşitlerin çiçeklenme süreleri incelendiğinde, en uzun çiçeklenme süresi 8 gün ile Vahidi, Siirt ve Ohadi çeşitleri, Mümtaz çeşidinde ise 6 gün sürmüştür. Çiçeklenme süresi en kısa olan Kerman, Tardivas, Keten Gömleği, Beyaz Ben, Sultani, Gialla ve Çakmak çeşitlerinde 4 gün olarak gözlemlenmiştir. Araştırmada kullanılan çeşitlerin çiçeklenme süreleri 4 ile 8 gün arası değişmektedir. Meyve tutum tarihlerinin de doğal olarak birbirlerinden farklı oldukları belirlenmiştir.



Şekil 5. Yerli ve yabancı bazı antepfıstığı çeşitlerine ait (Dişi çiçeklerde) çiçeklenme süresi tarihleri

Tüm elde edilen bulgular değerlendirildiğinde yerli ve yabancı antepfıstığı çeşitlerinin fenolojik gözlemlerinde aynı şartlarda yani aynı ekolojide ve bakım şartlarında birbirlerinden farklı oldukları saptanmıştır. Yapılan bazı çalışmalarda çiçeklenme tarihi üzerine çeşitlerin farklılıkları olduğu gibi kullanılan anaçların da etkili olduğu bildirilmektedir (Ak ve Turker, 2006).

Kaynaklar

Ak, B. E. and Turker, S. 2006. Effects of Different Rootstocks on Phenological Stages and Vegetative growth of Some Pistachio Cultivars. Proc. IV. International Symposium on Pistachios and Almonds, (Eds. A. Javanshah et al.) Acta Hort. 726: 208-213.

Ak, B. E. , İ. Açar, Kaşka, N. 1999. Dünyada ve Gap Bölgesinde Antepfıstığı (Pistacia vera L.) Üretimi, Yetiştirme ve İşleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Bilgen,A.,M., 1973. Antepfıstığı. Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Yayınları, 123 s

Kuru,C., 1984.Antepfıstığı Çiçeklerinin Yapay Yöntemlerle Tozlanması Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi(Yayınlanmamış).Ankara,91 s.,

Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik (Kışın Yaprağını Döken Meyve Türleri). Ç.Ü. Zir. Fak. Yay. 128 Ders Kitabı: 11, 486 s.

The Significance of Intraguild Predation in Biological Control

Mehmet MAMAY[1], Havva KARAKUŞ[2*], Çetin MUTLU[1], Ceyhan SÖNMEZ[2]

[1]Harran University, Agricultural Faculty, Department of Plant Protection, Şanlıurfa-TURKEY
[2]Harran Univ., Graduate School of Natural and Applied Sciences, Dept. of Plant Protection, Şanlıurfa-TURKEY
*Corresponding author: havva-krks-64@hotmail.com

Abstract

One of the environmentally friendly pest management strategies is Biocontrol of arthropods, nematodes, plant pathogens and weeds. It involves the use of natural enemies, including insects and mites, such as parasitoids, predators or pathogens to control pest populations. In biological control application when more than one natural enemy is used together, against the same pest, this combination can come out as an unwanted situation. For this reason, Intraguild Predation (IGP) should well-known in biological management. IGP is described as a natural enemy feeding on another natural enemy when both natural enemies share another resource as food. In nature, if different species eat or kill limited same or similar source, they are the possible opponent of each other. IGP occurs among the different species that are members of the same unity, and it significantly affects the distribution, quantity, and evolution of many species. IGP relationships in insects are divided into three. These are Predator-Predator, Parasitoid-Parasitoid, and Predator-Parasitoid interactions. Generally larger predators than other natural enemies cause IGP in biological control. IGP increases in two ways such as either actively with behavioral changes or passively with a reduction of prey. In addition, sometimes IGP maybe increased by the population density of other biological agents. Briefly, body size, predator and prey's biological period, age and the mobility of the individual are the factors determining the hunter in IGP. Inactive and less active phases are captured more easily and are more vulnerable in IGP. As a result, IGP is common among natural enemies in insects. While some native natural enemies are very successful in the laboratory, they cannot show the same success in nature. It is thought that one of the reasons of this situation is IGP. If natural enemy mixes are used in biological management programs, the relationship between natural enemies should be determined very well. It must be absolutely determined that the together use or the uses of one alone of enemies are more beneficial and economical. In addition, when a natural enemy import to a region, the relations of this insect with native natural enemies must be strictly controlled.

Key Words: Biological Control, Mass Rearing, Intraguild Predation, Inoculative and Inundative Release

Biyolojik Mücadelede Birlikiçi Avcılığın Önemi

Özet

Zararlı organizmalarla mücadelede kullanılan çevre dostu mücadele yöntemlerden birisi de Biyocontrol veya Biyolojik Mücadeledir. Bu mücadele yönteminde predatör, parazitoit veya patojen olarak rol oynayan ve içerisinde böcekleri ve akarları da barındıran doğal düşmanlardan yararlanılmaktadır. Biyolojik mücadelede aynı zararlıya karşı birden fazla doğal düşmanın aynı anda kullanılması istenilmeyen bazı sonuçlar doğurabilmektedir. Bu nedenle, Biyolojik mücadele açısından Birlikiçi Avcılık (BİA) konusu çok iyi bilinmelidir. BİA, aynı kaynakla beslenen iki farklı doğal düşmanın birbirleriyle beslenmesi olarak tarif edilebilir. Doğada, eğer farklı türler aynı veya benzer kaynaklarla beslenirlerse birbirlerinin olası rakibidirler. BİA, aynı birliğin üyeleri olan farklı türler arasında görülmekte ve türlerin dağılımını, popülasyonunu ve çoğalmasını önemli ölçüde etkilemektedir. Böceklerde BİA ilişkileri genel olarak üç kategoride incelenebilmektedir: Predatör-Predatör, Parazitoit-Parazitoit ve Predatör-Parazitoit ilişkileri. Biyolojik mücadelede çoğunlukla vücut olarak daha büyük olan predatörler diğer doğal düşmanlara nazaran BİA açısından daha baskın durumdadırlar. BİA, ya davranış değişikliği şeklinde aktif şekilde veya besin eksilmesi yüzünden pasif olmak üzere iki şekilde artış göstermektedir. Bunun dışında, bazen diğer biyolojik mücadele ajanlarının popülasyonlarının aşırı yükselmesiyle de BİA artabilmektedir. Özetle, vücut ölçüleri, saldırgan veya kurbanın biyolojik dönemi, yaş ve bireylerin hareket kabiliyeti BİA'da saldırgan ve kurbanı belirleyen faktörlerdir. Örneğin, yumurta ve pupa gibi inaktif dönemler ile daha az hareketli dönemlerde böcekler daha savunmasız olup kolay av olabilmektedirler. Sonuç olarak, BİA böceklerde özellikle doğal düşmanlar arasında yaygın görülmektedir. Mesela, bazı yerli doğal düşmanların laboratuvar koşullarındaki performansları yüksek iken, doğal şartlarda aynı başarıyı gösterememelerine büyük olasılıkla BİA sebep olmaktadır. Bu yüzden eğer, biyolojik mücadelede birden fazla doğal düşman birlikte kullanılacaksa, bu faydalı

böcekler arasındaki ilişkiler çok iyi belirlenmiş olmalıdır. Aynı şekilde, farklı biyolojik mücadele ajanlarının birlikte mi yoksa ayrı ayrı mı kullanılmalarının daha faydalı ve ekonomik olduğu tam olarak ortaya konulmuş olmalıdır. Ek olarak, dışarıdan ithal edilecek bir doğal düşmanın yerli doğal düşmanlar ile birlikiçi ilişkilerinin çok iyi belirlenmiş olması gereklidir.

Key Words: Biyolojik mücadele, Kitle üretim, Birlikiçi avcılık, Bulaştırma ve salım

Giriş

Tarımsal üretimde hem kalite hem de kantite yönünden önemli kayıplara sebep olan zararlı organizmalara karşı birçok yöntem geliştirilmiştir. Bunlar Kültürel Önlemler, Fiziksel-Mekanik Mücadele, Kimyasal Mücadele, Biyolojik Mücadele, Biyoteknik Mücadele, Entegre Mücadele ve Yasal Mücadele olarak sıralanabilir.

Bu metotlar içerisinde uygulama kolaylığı ve hızlı sonuç vermesi nedeniyle kimyasal mücadele daha fazla tercih edilen bir yöntem haline gelmiştir. Kimyasal mücadelenin olumsuz yönlerinin anlaşılmasından sonra çevre dostu ve maliyeti düşük alternatif yöntemlere geçilmesi zorunlu hale gelmiştir. Bu yöntemlerden en sürdürülebilir, maliyeti düşük ve çevre dostu olan ise Biyolojik Mücadeledir (Uygun ve ark., 2010).

Biyolojik mücadele, tarımsal ürünlere zarar veren organizmalara karşı doğada mevcut olan faydalı organizmaların kullanılmasıdır (Birişik ve ark., 2010). Biyolojik mücadelede amaç kimyasal mücadelede olduğu gibi zararlıyı tümüyle yok etmek değil, zararlıyı ekonomik zarar düzeyinin altında tutabilmek, ayrıca zararlının doğal düşmanlarının doğada devamlılığının sağlanması amaç edinilmiştir. Doğal düşmanlar, predaörler, parazitoitler ve entomopatojenler olmak üzere üç ana kategoride incelenebilir (Anonim, 2017).

Biyolojik mücadele üç farklı şekilde uygulanabilmektedir. Bunlar; Mevcut doğal düşmanların korunması ve etkinliklerinin artırılması, doğal düşmanların ithal edilmesi ve doğal düşman popülasyonunun çoğaltılması ve desteklenmesidir (Öztemiz, 2008).

Doğal düşman popülasyonunun çoğaltılması bulaştırma ve kitle halinde üretilip salıverme olmak üzere iki yöntemle yapılmaktadır. Bulaştırmada birden fazla döl verme süresince zararlı popülasyonunu kontrol etmek üzere doğal düşmanların salınması söz konusu iken kitle halinde üretilip salıvermede ise laboratuvarda üretilen doğal düşmanların çok miktarda üretilip salınmasıdır. Ancak tüm bu işlemlerin başarılı olarak yürütülebilmesi için biyolojik mücadele kapsamında doğal düşmanların kitle halinde üretilmelerini olumsuz olarak etkileyen birçok faktör vardır. Bun faktörlerden birisi de Birlikiçi Avcılık (BİA)'tır. Bu çalışmada, birlikiçi avcılığın tanımı, çeşitleri ve bu konuda yapılmış çalışmalar derlenmiştir. Çalışmanın ana materyalini, birlikiçi avcılık konusunda yapılmış çalışmaların sonuçlarını içeren literatür oluşturmuştur. Bu derleme, gerek dünyada gerekse Türkiye'de intraguild predation olarak da isimlendirilen birlikiçi avcılık konusunda yapılmış çalışmaları içeren bilimsel yayınların taranarak özet halinde derlenmesinden oluşmaktadır. Bu şekilde konu ile ilgilenenlerin bu konudaki bilgilere daha kolay ulaşması sağlanmış ve biyolojik mücadele kapsamında birlikiçi avcılığın olumsuz etkisinden kaçınmaya çalışmış olurlar.

Biyolojik Mücadele Açısından Birlikiçi Avcılık

Doğada canlılar arasında farklı etkileşimler söz konusu olabilmektedir. Bu etkileşimler türler için olumlu, olumsuz veya nötr olabildiği gibi çift taraflı fayda veya tek taraflı faydanın sağlandığı ilişkiler de söz konusu olabilmektedir. Genellikle bu ilişkiler, ikili rekabet, avcılık-parazitleme, mutualizm, kommensalizm ya da amensalizm kategorilerinden birisine girmektedir.

BİA, bu kategorilerden ikili rekabet ve avcılık-parazitlemenin karışımıdır. Aynı kaynağı tüketen türler, üstelik bu kaynağın sınırlı veya yetersiz olması durumunda birbirlerinin olası rakipleridir (Polis ve ark., 1989).

BİA, birlik üyeleri arasında meydana gelmektedir ve birçok türün dağılımını, miktarını ve evrimini önemli şekilde etkilemektedir. Bir birlik 'çevresel kaynakların aynı sınıfını aynı yollarla kullanan türlerin bir grubu' olarak tanımlanabilir. Yani biyolojik mücadele açısından birlik, ortak konukçuyu kullanan doğal

düşmanların oluşturduğu bir grup olarak tanımlanabilir (Muştu ve Kılınçer, 2008).

Araştırıcılar, daha öz bir ifade ile BİA için 'benzer ve çoğu zaman sınırlı kaynakları kullanan rakip türlerin birbirini öldürme ve beslenmesi' tanımını kullanmaktadırlar. Biyolojik mücadele uygulamalarında, bir avcı tür, birlik içindeki bir başka doğal düşman tür ile beslendiği ya da onu öldürdüğü zaman BİA söz konusudur (Polis ve ark., 1989).

BİA'da baskınlık durumuna göre türleri tarif etmek için bazı terimler kullanılmaktadır. Birlik içi avcıya Saldırgan, birlik içi ava Kurban ve birlik dışı ava ise Yaygın kaynak denilmektedir. Örneğin; bir yaprak biti kolonisinde beslenen *Harmonia axyridis* Pallas (Col: Coccinellidae) birlik içi avcı, *Coccinella septempunctata* L. (Col.: Coccinellidae) birlik içi av ve yaprak bitleri de birlik dışı avdır (Polis ve ark., 1989).

Böceklerde birlik içi avcılık etkileşimleri üçe ayrılmaktadır. Bunlar; Predatör-Predatör etkileşimleri, Predatör-Parazitoit Etkileşimleri ve Parazitoit Parazitoit Etkileşimleridir. BİA'nın ne şekilde ve ne sıklıkta olduğu genellikle bireylerin vücut iriliği ve besine özelleşmeleri belirlemektedir. Biyolojik mücadelede genellikle predatörler BİA'yı başlatmaktadırlar. Predatörler buradaki avantajları genellikle daha iri olmalarından kaynaklanmaktadır. Birlik içi avcıların çoğu, bir çeşit kannibalistik davranış olan kendi türünün daha erken dönemleriyle de beslenmektedirler. Çünkü bireylerin büyüklüğü bu ilişkide belirleyici rol oynamaktadır (Muştu ve Kılınçer, 2008).

Genel olarak kanibalizmin ve birlik içi avcılığın, av ve avcının gelişme dönemleri ya da büyüklüğüne bağlı olduğu düşünülmektedir. Yumurtalar ve genç larvalar, olgun larvalar tarafından yapılan kanibalizme daha dayanıksızdır (Polis ve ark., 1989; Agarwala ve Dixon, 1992).

Birlik içi avcılık iki şekilde ya aktif olarak davranışsal değişikliklerle, ya da pasif olarak birlik dışı avın azalması ile artmaktadır. Aç avcıların besinleri, birlik içerisindeki diğer doğal düşmanları da kapsayacak şekilde genişleyebilmektedir. Aç tüketiciler daha fazla hareket etmekte ve böylece avcılar birbirleri ile daha sık temas edebilmektedirler. Bunun yanında, birlik içi avcılık bazen kurbanın popülasyonunun artmasından da kaynaklanabilmektedir (Muştu ve Kılınçer, 2008).

Aynı şekilde BİA'da, çoğunlukla küçük bir tür kurban, büyük tür ise saldırgan olmaktadır (Şengonca ve Frings, 1985; Lucas ve ark., 1998; Phoofolo ve Obrycki, 1998). Bireylerin hareketliliği de birlik içi avcılığın sonucunu belirleyen faktörlerden olup, kaçmak avın en yaygın ve en etkili savunma stratejilerinden biridir (Sih, 1987). Hareketsiz veya az hareketli evreler daha kolay ele geçirileceğinden daha savunmasızdırlar (New, 1991).

Biyolojik mücadelede, birden fazla doğal düşmanın bir arada kullanımının zararlıları baskı altına almada daha başarılı olduğu durumlar vardır (Frazer ve ark., 1981; Murdoch, 1990). Eğer iki predatör etkileşim göstermezlerse, av popülasyonu üzerine etkileri artabilir. Örneğin bireysel etkilerinin toplamına eşit olabilir. Eğer bir predatör diğer bir predatörü öldürür ya da besin arama davranışını etkilerse birlikte etki azalacaktır. Bununla birlikte avcı türler sinerjik etki içinde olabilmektedirler. Bu durum, bir predatör avının davranışını ve beslendiği yeri değiştirdiği zaman meydana gelebilmekte ve onu başka predatörlerin saldırılarına açık hale getirmektedir. Bu davranışa "predatör kolaylaştırması" denilmektedir (Dixon, 2000).

Parazitoitlerin bütün dönemleri avcılığa karşı savunmasızdır. Yumurta, larva ve pupalar konukçusuyla birlikte yok edilirken, erginler ve genel predatörler tarafından yok edilebilmektedir. Parazitlenmiş konukçular sağlıklı olanlara göre daha savunmasızdır. Hareketleri giderek azalır ve böylelikle avcılar içi kolay tüketilir. Parazitoit-predatör etkileşimleri çoğunlukla predatör lehine asimetriktir (Muştu ve Kılınçer, 2008).

Sonuçlar

Sonuç olarak, böceklerde doğal düşmanlar arasında birlik içi avcılık yaygın olarak görülmektedir. Kimi yerli doğal düşmanlar laboratuarda çok başarılı olurken, doğada aynı başarıyı gösterememektedir. Bu durumun sebeplerinden bir tanesinin birlik içi avcılık olduğu düşünülmektedir. Biyolojik mücadele programlarında doğal düşman karışımları kullanılacaksa, doğal düşmanların birbiriyle olan ilişkileri çok iyi araştırılmalıdır. Doğal düşmanların birlikte içlerinden herhangi

kullanımının mı yoksa birinin mi tek başına kullanımının daha yararlı ve ekonomik olduğu mutlaka belirlenmelidir. Ayrıca bir bölgeye biyolojik mücadele için yeni bir faydalı ithal edildiğinde, yerli doğal düşmanlarla ilişkileri mutlaka kontrol edilmelidir.

Kaynaklar

Anonim, 2017. Tarım Kütüphanesi. www.tarimkutuphanesi.com, Erişim Tarihi: 20 Mayıs 2017.

Agarwala, B. K. and Dixon, A.F.G., 1992. Laboratory study of cannibalism and interspecific predation in ladybirds. Ecological Entomology, 17: 303-309.

Frazer, B. D., Gilbert, N., Ives, P. M. and Ranworth, D. A., 1981. Predator reproduction and overall predator-prey relationship. Canadian Entomologist, 113: 1015-1024.

Lucas, E., Coderre, D. and Brodeur, J., 1998. Intraguild predation among aphid predators: characterization and influence of extraguild prey density. Ecology., 79: 1084-1092.

Murdoch, W.W., 1990. The relevance of pest-enemy models to biological control. In Critical Issues in Biological Control, ed. M. Mackauer, L. E. Ehler, J. Roland, Andover: Intecept Ltd., pp.1-24.

Muştu, M. ve Kılınçer, N., 2008. Böceklerde Birlik İçi Avcılık. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 18(1): 3-11.

Phoofolo, M.W. and Obrycki, J.J., 1998. Potential for intraguild predation and competation among predatory Coccinellidae and Chrysopidae. Entomologia Experimantalis et Aplicata, 89: 47-55.

Polis, G. A., Myers, C. A. and Holt, R. D., 1989. The ecology and evolution of intraguild predation: potential competitors that eat each other. Annual Review of Ecology and Systematics, 20: 297–330.

Şengonca, C. and Frings, B., 1985. Interference and competitive behavior of the aphid predators *Chrysoperla carnea* and *Coccinella septempunctata* in the laboratory. Entomophaga, 30: 245-251.

Uygun, N., 1981. Türkiye Coccinellidae (Col.) Faunası Üzerine Taksonomik Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:157, 110s.

The Importance of *in vitro* Micropropagation of Fruit Crops

Bekir Erol AK[1*]

[1]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Şanlıurfa - TURKEY
*Corresponding author: beak@harran.edu.tr

Abstract

Propagation of fruit trees geneally were done by seed or grafting. Seed may use to produce for breeding and seedling to make budding on them. That means to produce budded plants. The rootstooks are very important to modern fruit growing system. These rootstocks should be propagated by vegetative methods. Nowadays these are producing by tissue culture. Plant tissue culture is the production of new plant tissue. The reasons to use tissue culture methods in fruit growing are mass propagation, breeding pathogen free-plant production and germplasm preservation etc. Main problem of this method, efficient rooting of in vitro–grown shoots is a prerequisite for the success of micropropagation. The success of acclimatization of a plantlet greatly depends on root system production. Rooting of trees and woody species is difficult as compared to herbaceous species in vitro. There are some advantages of microprogation in fruit growing. These are; to produce lots of new plants in short time, to require smaller space for production, to produce pathogen free plants, to continue year-round production, to decrease risk in germplasm preservation. Because of all the reasons mentioned above, tissue culture studies has been done in fruit growing for different purposes. Tissue culture will be very important part of modern fruit growing in future.

Key Words: Fruit, Biotechnology, Tissue Culture, Propagation

Meyve Ağaçlarında Mikroçoğaltımın Önemi

Özet

Meyve ağaçlarında çoğaltma genellikle tohumla veya aşılamayla yapılmaktadır. Tohumla çoğaltma yöntemi ya ıslah materyali olarak kullanılmak için yada çöğür elde edip üzerine aşı yapmak yani aşılı fidan üretimi için yapılmaktadır. Meyvecilikte anaç çok önemlidir. Klon anaçlarının mutlaka, özelliklerini kaybetmemesi için, vejetatif yöntemlerle üretilmesi gerekmektedir. Günümüzde doku kültürü yoluyla üretilmektedir. Doku kültürü yeni bir bitki dokusunun çoğaltılması esasına dayanmaktadır. Bu yöntemin kullanılmasının nedeni, hızlı ve çok sayıda bitki elde edilmesinin yanısıra, ıslah, bitki patojenlerinden ari ve germplasm muhafazası gibi nedenleri bulunmaktadır. Bu yöntemle çoğaltmada temel sorunlardan biri ve ön koşulu yeterli köklenmenin sağlanmasıdır. Çünkü adaptasyon çalışmalarında başarı büyük ölçüde yeterli miktarda köklenmiş olmasına bağlıdır. in vitro'da bu durum, odunsu bitkilerde, diğer otsu bitkilerle karşılaştırıldığında oldukça zordur. Meyve ağaçlarının mikro çoğaltmayla üretilmesinin de bir çok avantajları vardır. Bunlar; kısa sürede çok miktarda bitki üretilmiş olması, az bir yer kaplaması, patojenlerden ari olması tüm yıl boyunca üretilebiliyor olması, gen kaynağı muhafazası vb. nedenlerdir. Yukarıda söz edilen tüm bu nedenlerden dolayı doku kültürü çalışmaları değişik nedenlerden dolayı yapılmaktadır. Doku kültürü yakın gelecekte modern meyve yetiştiriciliğinde çok büyük bir öneme sahip olacaktır.

Key Words: Fruit, Biotechnology, Tissue Culture, Propagation

Giriş

Bitkilerdeki ilk biyoteknolojik uygulamalar, bitki hücrelerinin *in vitro* üretilmesi 'bitki doku veya hücre kültürleri' ile başlamıştır. Hayvan hücrelerinden çok ayrı ve aynı zamanda çok önemli olan nokta, *in vitro* koşullarda tam bir bitkiyi, o bitkiye ait tek bir hücreden üretmenin mümkün olabilmesidir. Bitkilerdeki bu özellik, organ, doku ve bir hücrenin tam bir bitkiyi oluşturabilecek yetenek ve genetik bilgilere sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Arda, 1995).

İlk topraksız üretim şekli olan hidrofonikler, tüm bir bitkinin laboratuvarda tam olarak

formüle edilmiş besin ortamlarında yetiştirilmesi düşüncesini ve daha sonra da bitki organlarının benzer şekilde kültüre alınabilmesi fikrini doğurmuştur. Bu yoldaki en önemli aşamalardan birisi, besin ortamlarının geliştirilmesi ve tamamen aseptik şartlarda doku kültüründe kullanılması olmuştur. Zaman içinde yapılan çalışmalarda, organ ve doku gibi parçalardan tek hücre kültürüne doğru yönelme olmuştur. Bunun sonucunda, 1983 yılında bitkilere ilk gen transferi gerçekleşmiştir. Bu transferin gerçekleştirilmesinde doku kültürünün kullanılması gerekli olmuştur (Babaoğlu ve ark. 2002).

Bitkilerin doku kültürü ile üretimi, kullanılan eksplantın özelliğine göre (embriyo, meristem, anter, hücre veya protoplast kültürü vb.) adlandırılır ve bitki hücrelerinin totipotensi özelliğinden faydalanılarak bitki rejenerasyonu sağlanır (Ak ve Özden, 2007). Hayvansal organizmalardan farklı olarak bitkisel dokuların totipotensi yeteneği vardır. Bunun anlamı, tamamen farklılaşarak bitki bünyesini oluşturan hücreler, bozulmamış bir hücre zarı sistemi ile canlı bir çekirdeğe sahip olduğu sürece, tekrar meristematik bir özellik kazanarak mitotik bölünme gösterebilirler. Böylece, bitkiyi meydana getiren ve nihai farklılaşmasını tamamlamış olan canlı hücrelerden herhangi birisi tekrar bölünerek ve farklılaşarak yeni bir bitki meydana getirebilir (Babaoğlu ve ark. 2002).

Meyvecilikteki Bitki Doku Kültürü Uygulamaları

Bitki Islahı

Doku kültürü teknikleri; hastalıklara dayanıklılığı artırmak, dayanıklı bitki genotiplerini korumak, bitki hastalıklarına karşı somaklonal dayanıklılık meydana getirmek, dayanıklı bireyleri seçmek veya dayanıklılığa cevap veren genlerin aktarılmasını kolaylaştırmak ve bitkileri hastalıklardan arındırmak için kullanılmaktadır (Babaoğlu ve ark., 2002). Bu amaçlar doğrultusunda kullanılabilecek doku kültürü teknikleri; embriyo kültürü, protoplast füzyonu ve somatik melezleme, somaklonal varyasyon, haploid bitki elde etme yöntemleri olarak sıralanabilir. Tek hücre seviyesinde; tuz, herbisitler, patojenler vb. faktörlere karşı dayanıklılığa göre yapılan seleksiyonlarda elde edilen hücrelerden bitki elde edildiğinde bu bitkiler de söz edilen faktörlere karşı dayanıklı olur. Ayrıca bazı olumsuz özellikler *in vitro* ortamda tespit edilerek gereken önlemler alınabilir (Ak ve Özden, 2007).

Errea ve ark. (2000) yaptıkları çalışmada, 2 kaysı çeşidi (Luizet ve Moniqui) ile 3 anaç çeşidinin uyuşur ve uyuşmaz kombinasyonların *in vitro* şartlarda 2. haftadan itibaren kallus kültüründe tespit edilebileceğini ortaya koymuşlardır. Uyuşur kombinasyonlarda, kallusların birleştiği yerde düzenli ve sağlam bir kallus dokusunun oluştuğu, uyuşmaz kombinasyonlarda ise iki çeşidin kalluslarının kolayca birbirlerinde ayrıldığı görülmüştür. Ayrıca, uyuşur kombinasyonlarda hücreler homojen çoğalmıştır, yağ dokusu gözlenmemiştir fakat uyuşmaz kombinasyonlarda hücrelerin dış tarafında yağ dokusu oluştuğu gözlenmiştir. Uyuşur kombinasyonlarda fenolik bileşik miktarı çok düşük iken, uyuşmaz çeşitlerde miktar yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak bu çalışma ile *Prunus* türlerinde aşıda uyuşmazlığın 2-3 hafta gibi kısa bir süre içinde *in vitro* şartlarda tespit edilebileceği gösterilmiştir (Ak ve Özden, 2007).

Hastalıksız Bitki Eldesi

Virüs enfeksiyonu birçok bitkide verimin azalmasına neden olur. Virüs enfeksiyonuna uğramış olan bitkiler çelikleme gibi yöntemlerle vejetatif olarak çoğaltılmak istenirse, çoğaltılan her bitki ana bitkiden gelen virüsü içerir. Buna karşılık bitkiler mikroçoğaltma yöntemi ile çoğaltıldığında, hem sterilizasyonun etkisi ile hem de virüs içermeyen organlardan (kök ve gövde ucu) alınmış dokuların kullanılması nedeni ile oluşan yeni bitkide virüs bulunmaz veya yok denecek kadar az bulunur (Özen ve Onay 1999). Virüsten ari bitkilerin elde edilmesinde çeşitli yöntemler kullanılmaktadır (Debergh ve ark. 1990, George 1993, Sherwood 1993, Nehra ve Kartha 1994).

Meristem ucu kültürü, sıcaklık uygulaması (termoterapi), meristem kültürü ile birlikte sıcaklık uygulaması, kimyasal madde kullanımı (kemoterapi), soğuk uygulaması (krayoterapi),

mikro aşılama, virüsten ari bitkilerin kallus ve protoplasttan elde edilmesi, virüsten ari diğer bitkilerin kullanılması. Bitki doku kültürlerinde görülen üç çeşit kontaminasyondan biri olan akut kontaminasyonun giderilmesinde yüzeysel sterilizasyonun önemi bilinmektedir. Eksplant içerisinde gizli bulunan (endojen) mikroorganizmaların sebep olduğu diğer kontaminasyonlarda ise mikroorganizmaların belirlenmesi ve giderilmesinin de güç olduğu bilinmektedir. İşte meristem kültürü tekniği, virüsten ari bitkilerin elde edilmesi amacının yanı sıra donör bitkinin bakteriyal ve fungal patojenler ile enfekte olduğu durumlarda da avantaj sağlamaktadır. Çünkü bitkide terminal bölgenin vasküler farklılaşma bölgesinin üst kısmı patojenik partikülleri pek içermez. Bu nedenle, eğer virüs ile bulaşık olan bir bitkiden, söz konusu bu bölgeden küçük bir eksplant alınıp *in vitro* da başarılı olarak geliştirilirse patojensiz bitki elde edilmesi mümkün olmaktadır (George 1993; Işıkalan ve ark., 2011; Hatipoğlu, 2012).

Bu nedenle bir veya birden fazla meristem ucu veya sürgün ucu kültürü uygulamasından sonra sürgünler mikroorganizmalardan arındırılmış olmaktadır. Mikroçoğaltma, hastalıksız yapıları ticari amaçla üretmek, diğer patojenleri ve virüsleri ise bertaraf etmek için etkili bir yoldur. Son 50 yıldan bu yana virüs ile enfekte edilmiş bitkilerin, virüslerden arındırılmasında ve virüssüz klonların çoğaltılmasında meristem kültürleri kullanılmaktadır (Wang ve Hu 1980, George ve Sherrington 1984).

Gen Kaynağı Muhafazası

Bitki tür ve çeşitlerinin genetik yapılarının bozulmadan uzun yıllar muhafaza edilmesi önemlidir. Doku kültürü ile gen kaynağı muhafazasında bugün iki temel yöntem uygulanmaktadır. Birincisi; bitki materyalinde büyümenin yavaşlatılması veya azaltılması, ikincisi ise; bitki materyalinin soğukta muhafaza edilmesidir (Babaoğlu ve ark., 2002). Meyve tür ve çeşitlerinin gen kaynağı olarak bu yönetmin kullanılarak muhafazası da olanaklıdır.

Sekonder Metabolit Üretimi

Bitkiler insan beslenmesinde çok önemli olan karbonhidrat, protein, yağ gibi primer metabolitlerin yanında, sekonder metabolit olarak adlandırılan odun, selüloz, zamk, lastik gibi maddelerin de kaynağıdır. İlaç sanayii başta olmak üzere; kimya, besin, kozmetik ve zirai ilaç sanayii sektörlerinde ekonomik açıdan çok önemli olan bu maddelerin bitki doku kültürleriyle elde edilmesi mümkündür (Babaoğlu ve ark., 2002).

Bitkilerden elde edilen ilaç niteliğindeki maddelerden en önemlileri; kodein, atropin ve digoksindir. Bitkilerden elde edilen diğer bazı kimyasal maddeler arasında tat, koku ve lezzet verici olanlar önemli yer tutarlar. Yasemin (parfüm) *Jasminum* türünden, doğal bir insektisit olan piretrin *Chrysanthemum cinerariaefolium*'dan ve atropin, güzel avrat otu olan *Atropa belladonna'*dan elde edilmektedir. Bunları bitkilerden elde etmek oldukça zor ve pahalıdır. *İn vitro* hücre kültürleri yapılarak bu maddelerin daha ucuz ve bol olarak üretilmesi mümkündür. Bitkiler tarafından sentezlenen ve ekonomik öneme sahip olan bu bileşiklerin elde edilmelerinde hücre süspansiyon kültürleri, etkili olarak kullanılan yöntemlerden birisidir (Özen ve Onay 1999).

Doğal bileşiklerin doku kültürü yöntemleri ile üretilmesi sayesinde, ana bitkinin kültürü veya toplanması sırasında karşılaşılan zorlukların ortadan kalkması sonucu zaman ve emek kaybı önlenir, arz talep durumuna göre ürünün piyasa değeri etkilenmeden istenen zamanda yeteri kadar üretim yapılabilir, daha standart kalite ve verim sağlanır, daha az araziye gerek duyulur. Bitki hücre kültürleri ile bitkisel kökenli kimyasalların dönüşümü sağlanarak hem işlevsel hem de ekonomik yönden artı değere sahip bir başka ürün elde edilebilmektedir. Çevre kirleticilerinin detoksifikasyon ile zararsız hale getirilmesi mümkündür. Ayrıca ana bitkide olmayan bazı bileşikler hücre kültürleri ile elde edilebilir. Sekonder metabolit üretiminde karşılaşılan bir sorun; bazı özgün sekonder metabolitlerin miktarının kaynak bitkiye nazaran düşük olmasıdır (Babaoğlu ve ark., 2002).

Hızlı Bitkisel Üretim

Bitki doku kültürü tekniklerinden yararlanarak bitkilerin *in vitro* şartlarda hızlı olarak üretilmesi, bugün pekçok bitkide rutin olarak kullanılmaktadır. Meyve türlerinin çoğunun heterozigotik yapıya sahip olması nedeniyle vejetatif yolla üretilmesi zorunludur. Klasik yöntemlerle vejetatif çoğaltmada başarı her tür ve hatta çeşide göre farklılık göstermekle birlikte genellikle çoğaltım katsayısı düşüktür. Doku kültürü teknikleri ile *in vitro* çoğaltma, klasik yöntemlere kıyasla daha hızlı bir üretime olanak tanır (Gönülşen, 1987). Hızlı bitki üretimi amacıyla kullanılabilecek doku kültürü yöntemleri; meristem ve sürgün ucu kültürü, somatik embriyogenesis ve organogenesis olarak sıralanabilir (Ozden ve ark., 2011).

Doku Kültürü Yoluyla Bitki Üretimi

Mikroçoğaltma; Bitki doku kültürü tekniği, daha az zaman, yer ve materyal kullanılarak aynı genetik karakterleri taşıyan milyonlarca bitkinin üretilmesini olanaklı kılar. Bu olay *mikroçoğaltma* olarak bilinir. Bu durumda en çok kullanılan teknik, meristematik dokuların, içinde apikal dominansiyi engelleyen ve lateral tomurcukların gelişmesine olanak sağlayan bileşiklerin bulunduğu besi ortamına bırakılmasıdır. Lateral tomurcukların gelişmesi ile oluşan genç sürgünler, bu ortamdan alınarak kök ve gövde gelişimini uyaran ikinci bir kültür ortamına aktarılır. Mikroçoğaltma tekniği, 1970 yılından sonra orman ağacı türlerinin üretiminde yoğun olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu teknikle oluşan yeni bitkiler, adventif tomurcuk ve aksiller tomurcuk kültürlerinden başlatılır. Yeni tomurcukların farklılaşması ve kalluslaşması nadiren kullanılır. Mikroçoğaltma tekniği elma (*Malus*), şeftali (*Persicavulgaris*) ve armutta (*Pyrus communis*) başarılı bir şekilde uygulanmıştır (Özen ve Onay 1999).

Meristem kültürünün esası; meristemin bir kaç yaprak taslağı ile birlikte, binoküler mikroskop altında izole edilerek uygun bir gıda ortamına yerleştirilerek geliştirilmesidir (Gönülşen, 1987). Alınan eksplantın büyüklüğü 0.5-5.0 mm olduğunda yöntem sürgün ucu kültürü olarak adlandırılır (Babaoğlu ve ark., 2002) Genel anlamda da mikro çoğaltma denilmektedir.

Meristem kültürü gerek mikroçoğaltım amacı ile gerekse virüsten ari bitkileri elde etme amacı ile yaygın olarak kullanılmaktadır. Meyvecilikte çilek ve narenciyede yaygın olarak uygulanmaktadır. Özellikle narenciyede mikroaşılama tekniği ile virüs eliminasyonu başarıyla kullanılmaktadır (Babaoğlu ve ark., 2002).

Kamali ve ark. (1999), tarafından GF-677 (*Prunus amygdalus x P. persica*) hibrit anacının mikroçoğaltımı üzerine bir araştırma yürütülmüştür. Bu amaçla Nisan ayında hibrit anacın apical ve lateral tomurcukları taşıyan sürgünler alınıp, 6 dakika, %0.1 lik $HgCl_2$ içersinde sterilize edildikten sonra, lateral ve apical tomurcuklar MS, Knob ve LS temel besin ortamları üzerine transfer edilmişlerdir. Bu ortamlara çeşitli konsantrasyonlarda NAA (0.0, 0.1, 0.2, 0.3 mg/l) ve BA (0.0, 0.1, 0.4, 0.7, 1.0, 2.0 mg/l) eklenerek sürgün çoğaltımı ve köklendirme için en uygun hormon kombinasyonu belirlenmiştir. Sürgün çoğaltımı için en uygun ortam Knob temel besin ortamına 1mg/l BA eklendiğinde elde edilmiş. Köklenme için en uygun ortam LS besin ortamına 0.3mg/l NAA ve 1.6mg/l Thiamin eklenerek bulunmuş ve en iyi köklenme kültüre alınan eksplantların 7 gün karanlıkta tutulduğu ortamda elde edilmiş.

Texas ve Nonpareil badem (*Amygdalus communis* L.) çeşitlerinin sürgün ucu kültürü ile *in vitro* vegetatif çoğaltma olanakları Gürel ve Gülşen (1998) tarafından araştırılmıştır. Bu amaçla İlk dikim, şaşırtma ve çoğaltma aşamalarında farklı sakkaroz, agar ve pH düzeylerinin sürgün proliferasyonu, sürgün gelişmesi ve büyümesi üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda genel olarak çoğaltmanın değişik aşamalarında % 5-6 sakkoroz, % 0.7 agar ve 5.5 pH ın en uygun düzeyler olduğu belirlenmiş olup, yüksek sakkaroz ve agar dozlarının sürgünlerin dip kısımlarında kallus oluşumunu artırdığı gözlenmiştir.

Somatik Embriyogenesis

Teorik olarak tek bir eksplant sınırsız sayıda embriyo üretebilir. Bu durumda bu yöntem, birçok bitki türünün hızlı klonal çoğaltılmasında önemli bir potansiyele sahiptir. Sentetik tohum

üretimine olanak sağlayarak, tohum ile klonal çoğaltım imkanı verir (Babaoğlu ve ark., 2002).

İn vitro kültür şartlarını ve özellikle de bitki büyüme düzenleyicilerini ayarlayarak bir bitkinin herhangi bir somatik hücre, doku veya organından embriyo elde etmek mümkün olabilmektedir (Babaoğlu ve ark., 2002). Somatik doku hücreleri öncelikle yüksek oranda oksin içeren ortamda kültüre alınır, daha sonra da oksin içermeyen yeni ortama aktarılırsa embriyo üretme yeteneğini kazanmaktadırlar. Vejetatif hücrelerden gelişen embriyolar somatik embriyo olarak adlandırılmaktadır. Somatik embriyo oluşumundaki aşamalar, zigotik embriyodaki ile aynıdır. Önce globular safha sonra sırasıyla kalp, torpedo ve kotiledon safhaları görülür. Somatik embriyolardan elde edilen bitkiler genetik olarak klon oluştururlar (Babaoğlu ve ark., 2002).

Organogenesis

Normal şartlarda, herhangibir bitki parçası organogenesis çalışmalarında eksplant olarak kullanılabilir. Fakat yaygın olarak kullanılan bitki kısımları; gövde, kök, yaprak, çiçek durumu, yumurtalık ve yumurta hücresi, kotiledon ve hipokotil gibi fide organları ve tohum embriyosudur. Bu tür eksplantlar direkt olarak veya kallus üzerinden indirekt olarak organ ve embriyo oluştururlar. Bazı türlerde ince hücre katmanları da eksplant olarak kullanılabilir (Babaoğlu ve ark., 2002).

Organogenesis, hücre veya dokulardan yeni bitki bireyleri meydana getirmeye olanak tanıdığı için, generatif yoldan çoğaltılması zor olan bitki türlerinin üretiminde büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Organogenesisin diğer bir önemi, bitki transformasyon çalışmalarının başarısını yakından etkilemesidir. Çünkü gen aktarılan bir türde rejenerasyon sağlanamazsa transformasyonun bir anlamı kalmamaktadır. Organogenesisin önemli bir dezavantajı; bütün bitki türleri için optimize edilmiş bir rejenerasyon protokolünün olmamasıdır. Her bitki tür ve çeşidi için spesifik bir protokol geliştirmeye ihtiyaç vardır (Babaoğlu ve ark., 2002).

Embriyo Kültürü

Yüksek bitkilerin tohumlarından ve tohum taslaklarından embriyoların izole edilerek belli ortamlarda kültüre alınması embriyo kültürü olarak tanımlanmaktadır. En önemli kullanım alanı; yaşamayan embriyoların kurtarılmasıdır. Uzak akraba olan türler arası melezlerde embriyolar çoğunlukla yaşayamazlar. Bu embriyolar izole edilip *in vitro* kültüre alınırsa yaşayabilirler. Bazı durumlarda da polen çimlenemez veya polen tüpü büyümesi önlenir ve sonuçta zigot meydana gelemez. Bu uyuşmazlık *in vitro* tozlanma ve döllenme ile aşılabilir. Dolayısıyla agronomik olarak önemli bitkilerden, türler ve cinsler arası melezler elde edilmesine olanak sağlar. Embriyo kültürü ile, bazı türlerde tohum dormansisinin üstesinden gelinir. Embriyonal büyüme ve farklılaşma üzerine besinlerin, bitki büyüme düzenleyicilerinin ve diğer kimyasal ve fiziksel faktörlerin etkilerini incelemek için yararlı bir tekniktir. Ayrıca tohum canlılık testlerinde embriyo kültürü kullanılabilir (Babaoğlu ve ark., 2002).

Haploid Bitki Üretimi

Haploid bitki üretimi, genetik, moleküler biyoloji, fizyoloji gibi temel bilimler veya bitki yetiştirme ve ıslahı gibi uygulamalı bilimlerle ilgili konularda haploid bitkilerin sağlamış olduğu avantajlardan yararlanmak amacıyla, anter, mikrospor ve ovül eksplantlarından *in vitro* da rejenerasyon yoluyla yeni bitki elde edilmesidir (Babaoğlu ve ark., 2002).

Haploid bitkilerde, tam homozigoti çok kısa sürede elde edilebilir; dioik türlerde yada meyve ağaçları gibi gençlik kısırlığı uzun olan türlerde veya kendileme depresyonu nedeniyle klasik yöntemlerle homozigotiye ulaşmanın zor veya uzun olduğu türlerde bu sorun dihaploidizasyon yöntemi ile bir generasyonda çözülür. Haploidler ve bunların katlanması ile geliştirilen dihaploidler sitolojik, fizyolojik ve genetik açıdan önemli deneysel materyallerdir. Haploidizasyon, resesif mutasyonların açığa çıkarılmasında başvurulan en etkin yöntemdir. Haploid bitkiler, farklı patojenler ve patojenlerin fizyolojik ırklarına karşı *in vitro* seviyede seçime olanak vermekle, hastalıklara dayanıklılık çalışmalarında zaman, yer ve maddi kazanç

sağlamaktadır. Gen haritalarının çıkarılmasında kullanılırlar (Babaoğlu ve ark., 2002).

Sert çekirdekli meyve türlerinde anter ve mikrospor kültürü ile haploid bitki rejenerasyonunda başarılı olunamamıştır. Çok yıllık birçok bitki türünde yapılan çalışmalarda sadece kallus elde edilmiş rejenerasyon sağlanamamıştır (Peixe ve ark., 2003).

Peixe ve ark. (2003)'nın yaptığı çalışmada, *Prunus armeniaca* cv. Harcot çeşidinde anter kültürü ile haploid bitki elde etme olanakları araştırılmıştır. Kallus elde edildiği ve kallus üzerinde yoğun sitoplazmalı nodüller oluştuğu halde, bitki rejenerasyonu sağlanamamıştır. Başlangıç temel besin ortamı olarak Nitsch and Nitsch, rejenerasyon besin ortamı olarak ½ MS (Murashige and Skoog) ortamı kullanılmıştır. Bitki büyüme düzenleyicilerinden 2,4-D, IAA, zeatin, TDZ ve GA_3'ün kallus oluşumu ve bitki rejenerasyonuna etkileri araştırılmıştır. En iyi androjenik tepki NN besin oratmına 4.52 µM 2,4-D, 4.52 µM zeatin, 2.85 µM IAA eklendiğinde elde edilmiştir. En uygun eksplant alma zamanının, mikrosporların tetrat ve tek çekirdekli oldukları dönem olduğu belirlenmiştir.

Protoplast Kültürü ve Somatik Melezleme

Protoplast kültürü; hücre duvarını eriten enzimlerin kullanılmasıyla elde edilen protoplastların özel bazı işlemlerden geçirildikten sonra, besin ortamında kültüre alınarak yeni bir bitkinin elde edilmesidir (Babaoğlu ve ark., 2002).

Protoplast çalışmalarının temel amacı bir adet hücreden bitki elde edebilmektir. Teorik olarak her bitki türünden ve bir türün her dokusundan protoplast elde etmek mümkündür. Fakat izole edilen her protoplasttan bitki elde etmek mümkün değildir. Birçok bitki türünde protoplast izole edilebildiği halde, izolasyondan sonra hücre duvarı rejenerasyonu, mitotik bölünmenin başlaması, kallus oluşumu ve bitki rejenerasyonu sadece bazı bitki türlerinde sınırlı kalmıştır. Hücre duvarını eritmek amacıyla kullanılan enzimin saflığı ve kültür ortamının osmotik basıncı protoplastın canlılığını etkileyen en önemli etmenlerdir (Babaoğlu ve ark., 2002).

Protoplastların kullanımında en önemli nokta somatik melezlemedir (Şekil 5). Eşeysel melezlemede çeşitli nedenlerle ortaya çıkan uyuşmazlıkların aşılarak türler arası gen akışının sağlanması protoplast teknolojisinin en önemli üstün yönüdür. Protoplastlar doğrudan bitki gen transformasyonuna olanak sağlar (Babaoğlu ve ark., 2002).

Protoplast kültüründeki en büyük zorluk, aynı zamanda doku kültürlerinin genel bir özelliği olarak; bütün türlerin rejenerasyonunda kullanılabilecek tek bir sistem yoktur ve her tür, hatta her çeşit veya genotip için optimum sistem ayrı ayrı deneylerle belirlenmelidir (Babaoğlu ve ark., 2002).

Somaklonal Varyasyon

Doku kültürlerinde uzun süre altkültür uygulamaları yada besin ortamındaki bitki büyüme düzenleyicilerinin yüksek kosantrasyonları nedeniyle, elde edilen bitkilerde gen veya kromozom bozuklukları oluşabilmektedir. Bunun sonucunda kalıtsal ve fenotipik varyasyonlar ortaya çıkmakta ve bu varyasyonlar ıslahçılar tarafından kullanılmaktadır (Babaoğlu ve ark. 2002).

Bitki Doku Kültürü Tekniklerinin Avantajları Ve Dezavantajları

Bitki doku kültürü yöntemlerinin uygulanmasının önemli avantajları olduğu gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Bunlar aşağıda sıralanmıştır. Avantajları;

1. Vejetatif çoğaltmada, virüs, bakteri ve mantarlardan ari bir başlangıç materyalinin kullanılması önemlidir. Doku kültürü ile hastalıksız bitki elde etme olanağı vardır.

2. Doku kültürü, hücre veya dokulardan yeni bitkiler meydana getirmeye olanak tanıdığı için, generatif yoldan çoğaltılması zor olan bitki türlerinin üretiminde büyük kolaylık sağlar.

3. Kısa süre içinde, çok sayıda ve ana bitki ile aynı genetik yapıya sahip bitkiler elde edilir. Özellikle kapama meyve bahçelerinin kurulması aşamasında kullanılan anaçların birörnek olması önemlidir. Birörnek materyali bitki doku kültürü teknikleri ile kısa sürede elde etmek mümkündür.

4. Gen kaynağı muhafazası sırasında, geleneksel yöntemlere nazaran daha az yere ihtiyaç duyulması doku kültürü tekniklerinin üstün yanlarından biridir. Mevsime ve dış

koşullara bağlı kalınmadan, bitki muhafazası için gerekli olan optimum şartlar sağlanır.

5. Bitki transformasyon çalışmalarına bir basamak oluşturur.

6. İlaç sanayii; kimya, besin, kozmetik ve zirai ilaç sanayii sektörlerinde ekonomik açıdan çok önemli olan sekonder metabolitler bitki doku kültürleriyle istenilen zamanda ve istenen miktarlarda elde edilebilir.

7. Haploid bitkilerin elde edilebilmesi açısından önemlidir.

Tüm yukarıda belirtilen avantajlarının yanı sıra olumsuz yönleri de bulunmaktadır. Bunlar; 1. Özel laboratuvar koşulları gerektirir. Maliyeti yüksektir. 2. Eğitimli personel gerektirir. 3. Kültür sırasında problemlerle karşılaşılabilir (Kontaminasyon, rejenerasyon sağlanamaması, kültürün kararması, köklenme problemleri, dışarıya alıştırmada başarısızlık vb.). 4. Her genotip için rejenerasyon protokolünün ayrı ayrı hazırlanması gerekir. 5. Kültür sırasında istenmeyen mutasyonlar oluşabilir.

Sonuçlar

Dünya nüfusu arttıkça bitki ıslahının da önemi artmaktadır. Bitkilerin genetik yapılarının iyileştirilmesinde klasik yöntemlerin kullanılarak istenen genotiplerin elde edilmesi güçtür. Buna karşılık doku kültürü teknikleri bu konuda büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Bitkilerin, biyoteknolojik yöntemlerle iyileştirilmesinde doku kültürüne mutlak ihtiyaç duyulması nedeniyle son yıllarda doku kültürü çalışmalarının önemi daha çok anlaşılmıştır.

Ülkemizdeki çalışmalar daha çok Araştırma Enstitüleri ve Üniversitelerde yürütülmekle beraber özel laboratuvarların sayısı da artmaktadır. Ülkemizde özel laboratuvarlardaki doku kültürü çalışmaları, öncelikle hastalıktan ari meyve fidanı üretiminde yoğunlaşmıştır. Üniversitelerde ve araştırma enstitülerinde bitki ıslahı alanındaki çalışmalar daha öncelikli olmakla birlikte klasik yöntemlerle çoğaltılması sorunlu olan bitkilerde de çalışmalar devam etmektedir.

Kaynaklar

Ak B.E. ve Özden, A.N., 2007. Meyve yetiştiriciliğinde Doku kültürü Yoluyla Çoğaltma Yöntemleri ve Önemi. GAP V. Tarım Kongresi, 17-19 Ekim 2007, Şanlıurfa, s. 507-519.

Arda, M., 1995. Bitkilerde Biyoteknoloji. Biyoteknoloji ders kitabı. KÜKEM Derneği bilimsel yayınları No:3, Ankara.

Babaoğlu M., Gürel E., ve Özcan S., 2002. *Bitki Biyoteknolojisi I – Doku Kültürü ve Uygulamaları*. 374.

Debergh, P., Roggemans, J., Metsenaere, RS., 1990. Tissue culture in relation to rnamental plants. In: Bhojwani ss (ed), plant tissue culture: applications and limitations, Volume 19, chapter 7, pp 161-190, The Netherlands.

Errea P., Garay L., and Marin J.A., 2000. Early Detection of Graft Incompatibility in Apricot (*Prunus armeniaca*) Using *in vitro* Techniques. *Physiologia Plantarum*, 112: 135-141.

George, E.F., Sherrıngton, P.D., 1984. Plant propagation by tissue culture, excenetics Ltd. New York, 577-585.

George, EF., 1993. Plant propagation by tissue culture, part 1, The Technology. Exegetic Ltd. Edington, Wilts, England.

Gönülşen, N.,1987. *Bitki Doku Kültürleri Yöntemleri ve Uygulama Alanları.* T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Yayın No: 78 s: 139.

Gürel, S., ve Gülşen, Y., 1998. The Effects of IBA and BAP on *in vitro* Shoot Production of Almond (*Amygdalus communis* L.). *Tr. J. of Botany*, 22:375-379.

Hatipoğlu, R., 2012. Bitki Biyoteknolojisi. Ç.Ü.Ziraat fakültesi genel yayın No:190, ders kitapları yayın No: A-58, Adana, 174 s.

Isıkalan, C., Namli, S. Akbas F. and Ak, B.E.2011. Micrografting of almond (Amygdalus communis) cultivar "Nonpareil". Australian Journal of Crop Science, 5(1): 61-65.

Kamali, K., Majidi, E., and Zarghami, R., 1999. Micropropagation of GF-677 Rootstocks (*Prunus amygdalus* x *P. persica*). Proceedings of *The XI GREMPA Seminar, 1-4 September, 1999, Sanliurfa, (Turkey) Cahiers Options Mediterraneennes*, Vol: 56, 175-177.

Kluwer Acedemic Publisher, Dordrecht,Netherlands. Özen, H.Ç., Onay, A., 1999. Bitki fizyolojisinde biyoteknoloji. Bitki Büyüme ve Gelişme Fizyolojisi ders kitabı, Diyarbakır, 146-152.

Nehra, N.S., Kartha, K.K., 1994. Meristem and shoot tip culture: Requirements and applications. In: Vasil IK and Thorpe TA(eds), Plant Cell and Tissue Culture, pp. 37-70.

Ozden, A.N., Ak, B.E. and Ozden, M. 2011. In Vitro Regeneration and micropropagation of GF-677 Hybrid (Prunus amygdalus X P. persica) Rootstock. Acta Horticulturae, 912, (Vol:2): 653-656.

Peixe A., Barroso J., Potes A. and Pais M.S., 2003. Induction of Haploid Morphogenic Calluses From *in vitro* Cultured Anthers of *Prunus*

armeniaca cv. 'Harcot'. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 77: 35-41.

Sherwood, J.L., 1993. Aplied aspects of plant regeneration. In: Dixon DA and Gonzales RA (eds), Plant Cell Culture-A Pratical Approach, Newyork.pp.135-138,

Wang, P.J., Hu, C.Y., 1980. Regeneration of virus-free plants through in vitro culture in: Advences in Biochemical Engineering, 18, Plant Cell Cultures II. A Fiechter (Ed springer-Verlag, Heidelberg, 61-99.

Relations Between the Water Stress and Irrigation Period, Climate, Soil and Plant Properties in Temperate Fruit Crops

İbrahim BOLAT[1*], Meral DOĞAN[1], Ali İKİNCİ[1], Kübra KORKMAZ[1]

[1]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture,Sanliurfa- TURKEY
[*]Corresponding author: ibolat@harran.edu.tr

Abstract

For the temperate fruit crops, the irrigation scheduling in orchards is closely correlated to the environmental factors, such as, the area where the trees are located, the rootstock, the age of the tree, yield status and soil characteristics. In fruit trees, the stress occurs when the amount of water lost via transpiration is more than the amount of the water taken by the tree. Water stress has an adverse effect on yield. Due to this reason, to have the maximum product biomass in fruit crops, water stress is not desired. In orchards, the water stress can be controlled via regulated irrigation scheduling, which in turn controls the fruit growth. This is achieved by resupplying the water lost from the trees and soil via evapotranspiration back to the soil by using the required irrigation program. Irrigation program consists of the amount of evapotranspiration, meteorological data, water stress indicators, irrigation coefficient, and the stages of fruit growth.Use of the water stress indicators in irrigation programs can provide the farmer with the ability to adjust the irrigation level.

Key Words*:* Temperate fruit crops, water stress, irrigation period, climate, plant and soil

Ilıman İklim Meyve Türlerinde Su Stresi İle Sulama Zamanlarının İklim, Toprak Ve Bitki Özellikleriyle İlişkisi

Özet

Ilıman iklim meyve türlerinde sulama düzeyi yetiştiriciliğin yapıldığı bölgeye, kullanılan anaca, ağacın yaşına, verim durumuna ve toprak bünyesi gibi çevresel faktörlere bağlıdır. Meyve bahçelerinde sulamanın sürekli ve düzenli uygulanmasıyla su stresi ve meyve gelişimi kontrol altına alınabilmektedir. Meyve ağaçlarında stres terlemeyle (transpirasyon) kaybedilen suyun, alınan su miktarından fazla olması durumunda ortaya çıkmaktadır. Stres ekonomik verimi etkilemektedir. Bu nedenle, meyve biyo kütlesinin maksimum seviyeye çıkabilmesi için stresin oluşmasına izin verilmemelidir. Meyve bahçelerinde, meyvenin gelişimi sulama programı ile kontrol altına alınarak su stresine izin verilmemelidir. Bu da toprak ve ağaç yüzeyinden buharlaşmayla kaybedilen suyun gerekli olan sulama programı kullanılarak toprak profiline geri döndürülmesi ve ağacın ihtiyacı olan suyun karşılanması ile sağlanmalıdır. Ayrıca, sulama programlarında su stres göstergelerinin kullanılması, üreticinin sulama seviyesini ayarlamasına yardımcı olabilmektedir. Meyve gelişim dönemlerinde sulama programında, evapotranspirasyon miktarı, meteoroloji verileri, su stresi indikatörleri ve sulama katsayısı kullanılmaktadır. Sulama programlarında kullanılan su stresi indikatörleri, üreticiye sulama seviyesi hakkında bilgi sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ilıman meyve türleri, su stresi, sulama periyodu, iklim, bitki ve toprak

Giriş

Kullanılabilir su kaynaklarının oldukça sınırlı olmasının yanında, küresel ısınma sonucunda ortaya çıkması beklenen iklim değişikliklerinden (sıcaklık, yağış, oransal nem, rüzgar gibi iklim faktörlerinde meydana gelen değişimler) sulama kaynakları olumsuz etkilenmektedir (Allen et a1. 1999). Diğer yandan, tarımsal üretimin yapıldığı alan aynı kalsa bile kullanılabilir su kaynakları azalacağından, birim sudan daha yüksek verim alınması zorunlu hale gelmektedir. Bunun yanında, hızlı nüfus artışı ile su kaynaklarına olan talebin artması ve su kalitesinin düşmesi gibi faktörler mevcut su kaynaklarının planlı ve randımanlı kullanılması gerektiğini göstermektedir. Bu nedenle üretimi yapılan bitkilerin belli bir sulama programı ile sulanması sadece bitki açısından değil, toprak ve su

kaynaklarımızın sürdürülebilirliği bakımından da önem taşımaktadır (Allen et al., 1999).

Sulama programının amacı; doğru zamanda, yeterli miktarda sulama suyunu uygulamaktır. Meyve bahçeleri için oluşturulacak sulama programları, yetiştirilicilik bölgesine, kullanılan anaca, ağaçların yaşına, verim durumuna ve toprak bünyesine bağlı olarak değişiklik gösterir (Naor, 2006). Sulama programı yapabilmek için öncelikle yetiştirilen meyve ağacının su ihtiyacı, daha sonra da sulama zamanı belirlenmelidir. Sulama programlarının temel amacı, topraktaki nem miktarının, meyve ağaçları için belirlenen kritik nem düzeyine inmeden sulamanın yapılmasını sağlamaktır (Küçükyumuk ve ark., 2013). Sulama programı hazırlamak için, öncelikle meyve yetiştiriciliğinde kullanılan anaçların kuraklığa dayanıklılık derecelerinin bilinmesi gerekmektedir. Aynı zamanda farklı taç genişliklerine sahip anaçların kök sistemlerinin ve gelişimlerinin de (etkili kök derinliği vb.) farklı olduğu bilinmelidir (Naor , 2006).

Bitkisel üretim, bitki-toprak-iklim koşulları arasında bir döngü şeklinde oluşan olayların sonucunda ortaya çıktığından, sulama programının belirlenmesinde bu etmenlerin izlenmesine dayanan teknikler kullanılabilir. Sulama zamanını belirlemeye yönelik bitkiye dayalı izleme yöntemleri olarak ise; yaprak su potansiyeli, yaprak sıcaklığı, ağaç gövdesi ve meyve çapının izlenmesi ve stoma iletkenliği ölçülmelidir (Naor , 2006).

Toprak nemi, topraktaki mevcut su miktarının ve bitki tarafından alınabilir su miktarının belirlenmesi için ölçülmektedir. Toprak nemini istenen düzeyde tutmak için tarla kapasitesi, solma noktası, kullanılabilir su, su tutma kapasitesi ve tüketilmesine izin verilebilir nem değerinin bilinmesi gerekmektedir (Naor , 2006). Tarla kapasitesi ve solma noktası değerleri hafif bünyeli topraklarda (kumlu vb.) düşük, ağır bünyeli topraklarda (killi vb.) yüksek olduğu bilinmektedir. Topraktaki nem miktarı, kritik nem içeriğinin altına düştüğünde ve solma noktasına yaklaştığında stomalar kapanmaya başlar, transpirasyon azalır, bitkilerde stres etkileri görülmeye başlar ve kökler suyu almak için daha fazla enerji harcamaktadır (Naor, 2010). Meyve ağaçlarının, tarla kapasitesi ile solma noktası arasında kalan nem miktarının % 35'i tüketildiğinde sulamaya başlanması uygun görülmektedir. Toprak nemi, elle kontrol yoluyla tahmin edilebileceği gibi farklı nem ölçüm aletleri (tansiyometre vb.) ile de izlenebilir (Naor, 2010).

Sulama Zamanı ve Su Stresinin Değerlendirilmesi

Ticari meyve bahçelerinde su stresi, belirlenen ürün katsayısı ve çok sayıda çevre faktöründen oluşmaktadır. Bu faktörler; anaç, ağaç fizyolojisi, sıra aralığı, çeşit, ağaç başına düşen meyve sayısı, ürün yükü ve potansiyel meyve boyutu vb. özelliklerden oluşmaktadır (Johnson et al., 2004). Ayrıca bazı meyve ağaçlarında değişen hava koşulları altında buharlaşmayla da ilişkili olabilmektedir. Bahsedilen bu sınırlamalar, üreticilerin sulama zamanını belirlemesinde en iyi kararı vermesinde zorluklar yaşamasına neden olmaktadır. Bu belirsizlikleri minimize etmenin yolu etkin bir sulama programını yapılmasına bağlıdır (Johnson et al., 2004).

Sulama ve Transpirasyonu Etkileyen Faktörler

Sulama seviyesi, gelen ışıktan transprasyon oranına kadar birçok faktörden etkilenir. Böylece ağacın bünyesinde bulunan optimal su durumu potansiyel meyve boyutuna ulaşmada etkili olabilmektedir. Sulama ve transpirasyona aşağıdaki hususlar etki etmektedir (Naor , 2006).

1.Taç büyüklüğü ve radyasyonun engellenmesi

2.Ürün verimi

3.Potansiyel meyve boyutu

4.Sulama uygulama verimliliği

Taç Büyüklüğü ve Radyasyonun Engellenmesi

Ilıman iklim meyve türlerinde transpirasyon oranı yaprak alanıyla orantılıdır. (Angelocci and Valancogne, 1993). Elma ve şeftalide transpirasyonun taç gelişimi ve ışığın bitkideki rolüne göre değişme gösterdiği belirlenmiştir. Bu bulgular taç boyutunun transpirasyon üzerine ve dolayısıyla sulama seviyesine etkilerinin değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. (Johnson et al., 2000).

Bununla birlikte, ağacın fizyolojik durumu, anaçlar, kullanılan çeşitler ve sıra üzeri kombinasyonları arasındaki ilişkiler sulama ile

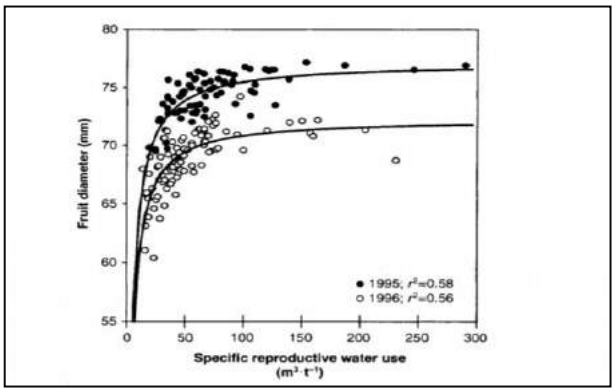
ilgili programlara ihtiyaç olduğunu ortaya çıkarmaktadır (Ayars et al., 2003). Ancak sulama programı modelleri yardımıyla taç boyutunun, yetiştiriciliğin yapıldığı alandaki ışığı kesme katsayısının meydana getirdiği belirsizlik azaltılabilir (Robinson and Lakso, 1991)

Ürün Verimi

Ürün verimine sulama seviyesinin etkisi iki yönüyle dikkate alınmalıdır. İlk olarak budamanın stoma iletkenliğine, dolayısıyla terleme ve su tüketimine doğrudan etkisi ve ikinci olarak da ürün verimi arttıkça artan asimilat miktarının etkisi olarak ele alınmalıdır (Naor , 2006).

Potansiyel Meyve Boyutu

Meyvedeki hücre sayısı, potansiyel meyve boyutunu belirlemektedir. Bu durum sulama ve ürün yüküyle ilişkilidir. Yapılan bir çalışmada uygulanan faklı sulama seviyeleri meyve çapını arttırdığı bulunmuştur (Şekil 1). Böylece, yetiştiriciler sulama yoluyla meyve boyutu üzerine tahminler yapabilmektedir (Naschitz and Naor, 2005).



Şekil 1. Golden Delicious elmasında meyve çapı üzerine 1995 (n = 79) ve 1996 yılındaki (n = 92) taze meyve ağırlığına sulama hızının etkileri (Naschitz and Naor, 2005).

Hücre bölünmesi üzerine sıcaklığın etkisine dayanan birtakım sulama modelleri bulunmaktadır. Elmanın son meyve boyutunu tahmin etmek için bu modeller bir araç olarak önerilmektedir. Bu tür modeller, üreticinin sulama seviyesini ve sulama stratejisini mevsim başında ayarlamasını sağlayabilmektedir (Austin et al., 1999).

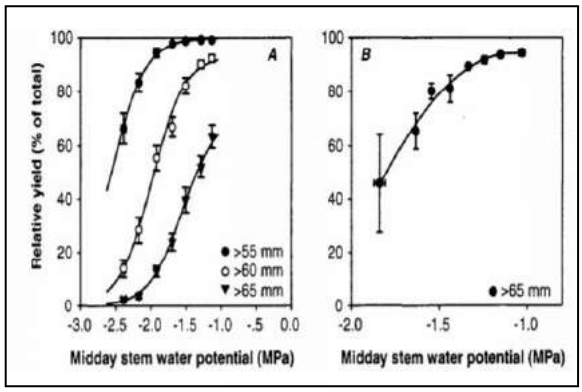
Sulama Uygulama Verimliliği

Sulama uygulama verimliliği, ana kök bölgesinde bitki tarafından kullanılan mevcut sulama suyunun miktarıdır ve nadiren 1'e yakındır ve toprak profilindeki nemin yoğunluğu ile tespit edilmektedir. Toprak derinliği ve zemin hidrolik özellikleri sulama verimliliğini etkilemektedir (Naor, 2006). Ancak verici yoğunluğu, şarj ve sulama aralıklarının uygun seçimleri ile maksimum uygulama verimliliği elde edilebilmektedir (Kaltu ve Güneş, 2010).

Bu programlama yöntemleri ile sulama ortam koşullarına göre arttırılmalı veya azaltılmalıdır. Ancak ticari alan koşullarında uygulama verimliliğinin gerçek değeri hakkında daima belirsizlikler bulunmaktadır (Gültaş ve Erdem, 2007).

Su Stres Göstergelerinin Kullanımı

Yapılan bir çalışmada elma ve nektarinde gün ortası gövde su potansiyeli ile verim arasındaki ilişki incelenmiştir (Şekil 2). Şekilde A eğrisi pazarlanabilir verimin, sulama seviyesinden ziyade bitki su durumuna verdiği tepkiyi gösteren bir eğriyi ifade etmektedir. Bu durum yetiştiricinin sulama çelişkisine kısmi olarak bir çözüm sağlayabilmektedir (Naor et al., 2001). Üretilen ürün ve stres kat sayısı su durumu eşiğine ulaşana kadar deneme ve yanılmayla belirlenir. Eşik değeri bir hasar oluşabileceği noktaya yaklaştığında sık ve yoğun su stresi değerlendirmesi yapılmalıdır (Naor et al., 2001). Şekil 2.'de görüldüğü gibi verimlilik potansiyeli, taç boyutu, belli ölçüdeki ürün seviyesiyle ilgili belirsizlikleri ortadan kaldırmak için eşik değerine uygun sulama kullanılmalıdır (Naor et al., 2001).



Şekil 2. Gün ortası gövde su potansiyelinin bir fonksiyonu olarak nektarin (A) ve elma (B) 'nın göreceli verimi (Naor et al., 2001).

Uygulama verimliliği taç boyutu ve bir dereceye kadar bitki seviyesi ile ilgili olmaktadır. Ancak, eşik değerleri potansiyel meyve boyutuna göre yıldan yıla değişebilir ürün yükünün aşırı yüksek olduğu alanlarda da farklılık gösterdiği bilinmektedir (Naor, 2006).

Tepki eğrileri, büyük meyve verme eğilimine göre çeşitler arasında ve ağaç hidrolik yapısını etkileyen anaçlar arasında farklılık gösterebilmektedirler. Farklı iklim bölgeleri için ışık yoğunluğu ve sıcaklık farklılıkları nedeniyle farklı eşikler gerektirebilir (Naor, 2006).

Ağaçtaki suyun durumu ile kuru madde birikimi için asimilatların miktarları arasındaki ilişkiler değişebilmektedir. Bununla birlikte, sulama programı için eşiklerin aktarılabilirliliği sorunu, herhangi bir su stresi göstergesinde deneysel olarak ele alınmamıştır (Gültaş ve Erdem, 2007).

Meyve Bahçesinde Su Durumunu Belirleme

Bir meyve bahçesinde ağaçtaki mevcut suyunun durumunu göstermek amacıyla yapılan birtakım ölçümlerin sayısı bize ağaçtaki su durumunu vermektedir. Bu durum ağaç ve kök bölgesinde değişebilirliği ve meyve bahçesinde değişen su durumlarını kapsamaktadır (Çakmak ve ark., 2008). Kabul edilebilir değişkenlik, eşiğin hasar meydana getirebilecek bir noktaya ne kadar yakın olduğuna ve gerçek ağaç su kapsamının bu noktanın ötesinde olma ihtimaline bağlı olmasıyla ilgili olmaktadır (Çakmak ve ark., 2008).

Sulama Eşiğinin Belirlenmesindeki Hususlar

Bahçecilikte ürün verimine ve kalitesine sulamanın etkileri asimilasyon bakımından önem taşımaktadır. Sulama yetersizliği üretimi sınırlandırmasına karşın, taç sıklığı, beslenme durumu, bitki gelişimini düzenleyicilerin de asimilat birikimine etkisi bulunabilmektedir. Su stresi göstergeleri yukarıda bahsedilen işlemleri doğrudan ilişkisiyle değerlendirilemez. Fakat onların çeşitliliğiyle ilişkilendirilebilir (Gültaş ve Erdem, 2007).

Kullanılan çeşitler, anaçlar, ürün miktarları ve iklimsel şartlar gibi faktörler asimilasyon durumunu etkileyebilir Bu nedenle, sulama zamanında eşikler birinden diğerine doğru değişebilmektedir (Naor, 2006).

Sonuçlar

Ilıman iklim meyve türlerinde yapılan çalışmalarda sulama ile ilgili karar verme sürecinin karmaşık olduğu görülmektedir. Çünkü sulama birçok faktörden (fizyolojik, fenolojik, agronomik, meteorolojik ve ekonomik) etkilenmektedir (Naor, 2006). Bu da faktörlerin her birinin farklı belirsizliklere yol açmasına neden olmaktadır. Bu sebeple, üretici belirli bir meyve bahçesinde belirli bir sulama rejimine verilen yanıtı gözlemlemeli ve sulama programını buna göre ayarlamalıdır (Çakmak ve ark., 2008). Su stres göstergelerinin kullanılması, üreticinin sulamayı ayarlamasına ve taç boyutunun, uygulama verimliliğinin ve ürün yükünün sulama seviyesindeki etkileri için telafi edilmesine olanak sağlayabilmektedir (Naor, 2006).

Sulama eşik değerlerin ayarlanması, toprak su stres göstergeleri için ve özellikle eksik sulama koşullarında günlük gövde büzülmesinde ve heterojen topraklarda yaprak su potansiyeli için daha karmaşık olmaktadır (Gültaş ve Erdem, 2007).

Sulama planlaması ve birtakım sulama indikatörleri su stresinin etkisini azaltmada yardımcı olabilmektedir. Bu doğrultular sonucunda kullanılan sulama eşik değer ve göstergeleri meyve bahçesinde etkin su kullanımında karar vermemize yardımcı olmaktadır. Bu da su kullanım randımanını arttırarak ürün veriminin arttırmasına ve ağaç fizyolojisine katkılar sunmaktadır (Küçükyumuk ve ark.,2013).

Kaynaklar

Allen, R. G., Pereıra L. S., Raes, D., Andsmith, M., 1999. Crop Evapotranspiration Guidelines for Computing CropWater Requirements. FAO Irrig, Drain, 56.

Angelocci, L. R., Valancogne, C., 1993. Leaf Area and Water FluxIn Apple Trees. J. Hort. Sci, 68:299-307.

Austin, P. T.,Hall A. J.,Gandar, P. W., warrıngton, j., fulton, T.A., and Hallıgan, E.A., 1999. a Compartment Model of The Effect of Temperature on Potential Size and Growth of 'Delicious' Apple Fruits. Ann. Bot, 83: 129-143.

Ayars, J. E., Johnson, R.S., Phene, C.J., Trout,T.J., Clark, D.A. and Mead,R.M., 2003. Water Use by Drip-Irrigated Late-Season Peaches. Irrig. Sci, 22: 187-194.

Çakmak, B., Yıldırım, M., Aküzüm, T. 2008. Türkiye'de tarımsal sulama yönetimi, sorunlar ve çözüm önerileri. TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi, 20-22 Ankara.

Gültaş, H.T., Erdem, Y., 2007. Bodur kiraz bahçelerinde damla ve mikro yağmurlama sulama yöntemlerinin yatırım ve işletme masrafları yönünden karşılaştırılması. Tarım Bilimleri Dergisi, 13(1):38-46.

Johnson, R. S., Ayars,J., Trout,T., Mead, R. and Phene, C., 2000. Crop Coefficients for Mature Peach Trees areWell Correlated with Midday Canopy Light Interception. Acta Hort,537:455-460.

Johnson, R. S., Hsıao, T. and Ayars, J., 2004. Improving a Model for Predicting Peach Tree Evapotranspiration. Acta Hort, 664:341-346.

Kaltu, S., Güneş, E., 2010. Mısırda (Zea mays L.) farklı sulama sistemlerinin verim ve gelir üzerine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 3(2):27-31.

Küçükyumuk, C., Yıldız, H., Kukul Kurttaş, Y.S., Ay, Z., Şenyurt, H. 2013. Bodur anaçlı elma bahçelerinde malç kullanımının su tüketimi, verim ve bazı parametreler üzerine etkileri. Derim, 30 (1):48-68.

Naschitz, S., Naor,A., 2005. The Effect of CropLoad on Tree Water Consumption of 'Golden Delicious' Apples in Relation to Fruit Size: an Operative Model. j. Am. Soc. Hort. Sci, 130:7-11.

Naor, A., Hupert,H., Greenblat,Y., Peres, M., Kleın, I., 2001. The Response of Nectarine Fruit Size and Midday Stem Water Potential ToIrrigation Level ın Stage III and Crop Load.j. Am. Soc. Hort. Sci, 126: 140-143.

Naor, A., 2006. Irrigation Scheduling and Evaluation of Tree Water Status in Deciduous Orchards. Horticultural Reviews, Volume 32, Edited by Jules Janick ISBN 0-471-73216-8.

Naor, A., 2010. Irrigation Schedulingand Evaluation of Tree Water Status in Deciduous Orchards. Horticultural Reiews. Ed Julies Janic, 32: 111-165.

Robinson, T., Lakso, A.N., 1991. Bases of Yield and Production Efficiency ın Apple Orchard Systems. j. Am. Soc. Hort. Sci, 116:188-194.

Importance of Pollination and Fertilization in Olives

Bekir Erol AK[1*], Şehnaz KORKMAZ[2]

[1]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Şanlıurfa – TURKEY
[2]GAP Agricultural Research Institute, Şanliurfa-TURKEY
*Corresponding author: beak@harran.edu.tr

Abstract

Pollination and fertilization is very important in fruit trees. Some fruit species can be set fruit a such as apple, pear, persimmon etc. without pollination because of their pomological situation of parthenocarpy. Flowers are borne on panicles arising in the axils of leaves in olive tree. Flowers are two types; first is perfect flower which have both pistils and stamens and second type fowers have only staminate floers with obortive or unfunctional pistils. Pollen transfer to pistil by wind. Olive needs pollination either self pollen or another cultivar's pollen. Compatibility between cultivars could reduce the problems of self-sterility that have been observed in olives. Emission of pollen at differing times could lead to lower reproductive success, since self-sterile cultivars may not be receptive when pollen is either released from other cultivars or pistils have passed their optimum receptivity, Differences between various olive cultivars were observed regarding the onset and the start and length of flowering period. These differences are strictly correlated to differences in micro and mega gametogenesis and are cultivar specific characteristics.

Key Words: Olive, pollination, fertilization, fruit set

Zeytinde Tozlanma ve Döllenmenin Önemi

Özet

Meyve ağaçlarında tozlanma ve döllenme çok önemlidir. Elma,armut, trabzon hurması gibi bazı meyve türleri tozlanmaolmadan yani partenokarpik olmalarından dolayı meyve tutabilmektedirler. Zeytinde çiçekleryaprak koltuklarından oluşan salkımlarda oluşmaktadır. Çiçekler iki tip tir. Bunlardan birincisi, tam çiçek, erkek ve dişi organların olduğu çiçeklerdir. İkinci tip çiçek ise sadece erkek oranın olduğu abortif yada fonksiyonel olmayan dişi organın olduğu çiçeklerdir. Çiçek tozları rüzgarlarla taşınır. Zeytin meyvesinin oluşumu için kendiyle uyuşur olması ya da başka bir çeşidin çiçek tozunun dişicik tepesine gelmesi gerekmektedir. Çeşitler ararsında ve kendiyle uyuşmazlık problemi de zeytinde görülebilmektedir. Polen yetersizliği veya kendine uyuşmazlık nedeniyle veya tepeciğin kuruması nedeniyle meyve tutumunda güçlükler olabilmektedirDeğişik çeşitler ararsında uyuşmazlık çiçeklenme dönemlerinin de uyuşmaması nedeniyle de olabilmektedir. Bu farklılıklar kuvvetle muhtemelen mikro ve mega gametogenesis ve çeşitlerin spesifik karekterleri arasındaki korelasyon nedeniyle de olabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Zeytin, tozlanma, döllenme, meyve tutumu

Giriş

Zeytinin anavatanının ve gen merkezinin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ni de içine alan Yukarı Mezopotamya olduğu araştırıcılarca ifade edilmektedir (Özkaya ve ark.,2006). Zeytin, ilkçağlardan bu yana üretimi yapılan bir bitkidir. Bu nedenle bazı kutsallıklar atfedilmiş ve sembolleştirilmiştir. Zeytin ağacı mutluluk ve barışı, zeytinyağı ise iyilik ve saflığı sembol etmektedir (Göktaş, 1966). Zeytin tarımı Türkiye'de çok geniş bir yayılma alanına sahiptir. Türkiye, gerek iklim gerekse toprak özellikleri bakımından zeytin üretimi için en uygun coğrafyalardan biri konumundadır. Zeytin meyvesi ve yağının insan sağlığı üzerindeki faydalarının bilimsel çalışmalarla ispatlanması tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de zeytinciliğe yeni bir hız kazandırmıştır (Ak ve Parlakçı, 2007a). Meyve ağaçlarında açan çiçeklerin tamamı meyveye dönüşememektedir. Açan çiçeklerin ve küçük meyvelerin büyük bir kısmı tür veya çeşit özelliği ve besleme koşulları

ve diğer kültürel tedbirler yanında özellikle döllenme biyolojisi ile ilgili olarak farklı dönemlerde ve değişik düzeylerde dökülmektedir. Yetiştirilecek çeşitten yüksek düzeyde ürün almanın birinci şartı, çeşidin kendiyle uyuşma durumunun bilinmesidir. Eğer çeşit kendiyle uyuşmaz ya da kısmen uyuşur ise, uygun bir tozlayıcı çeşitle birlikte bahçe tesis edilmelidir (Ak ve Parlakçı, 2007b). Bu sorunlara yanıt verebilmek için bu yönde çalışmalar ve ilerlemeler devam etmektedir. Türkiye'de zeytin çeşitlerinin döllenme biyolojilerine ilişkin yapılan araştırmalarda şu ana kadar 14 farklı çeşit çalışılmıştır (Çavuşoğlu, 1970; Sütçü, 1980; Kaya ve Tekintaş 2006; Mete ve Mısırlı 2009; Mete ve ark. 2012).

Zeytinde Çiçek Tomurcuğu Oluşumu

Tüm meyve ağaçlarında olduğu gibi zeytinde de temel verimliliğin faktörü meyve tomurcuklarının oluşmasıdır. Çiçek tomurcuklarının oluşumu iki farklı dönemde gerçekleşmektedir. Birinci dönem tomurcuklar içsel ve çevresel koşulların etkisi ile kimyasal değişimlerin meydana geldiği 'ayrım periyodu'dur. Bu dönem meristemin çiçek tomurcuğu haline geçmesinin ilk belirlendiği periyottur. Bu evrede çiçek tomurcuğuna ait görünen herhangi bir belirti yoktur. Buradaki bütün değişiklikler hücre düzeyinde ve biyokimyasaldır. İkinci dönemde ise generatif yapılarını meydana getiririler. Bu dönemde tomurcuklarda farklılaşma meydana gelmektedir. Farklılaşma, yani anatomik olarak tomurcuklarda meydana gelen değişimler çiçek tomurcuğundaki görünebilir gelişimleri oluşturmaktadır. Bu dönemdeki anatomik değişimler sonucu çiçek yapılarının tipik dokuları meydana gelir. Genel olarak yaprağını döken türlerde çiçek tomurcuğu farklılaşması, çiçeklenme öncesinde (yaz-sonbahar) meydana gelmekte ve çiçeklenme zamanından hemen önceki haftalarda tamamlanmaktadır (Fabbri ve Benelli, 2000).

Zeytinde Tozlanma ve Döllenme

Bir zeytin çiçeğinde 4 taç yaprak, 4 çanak yaprak, erkek organ (çeşide göre değişik, 3-10 arası) ve her birinde ikişer tane tohum taslağı bulunan iki karpelli bir dişi organ bulunmaktadır (Eriş ve Barut, 2000). Zeytin ağaçları hem hermafrodit (erselik) hem de erkek çiçekleri bulundurur (Ateyyeh ve ark., 2000). Erkek çiçeklerde ise dişi organ ya dumura uğramış ya da yoktur. Bu çiçeklerin Cuevas ve ark. (2001), tarafından tozlayıcı olarak görev yaptığını belirtmişlerdir. Zeytin çiçekleri nektar içememekte olup rüzgârla tozlanmaktadır. Zeytin çiçeklerinde 200.000 polen tanesinin üretildiği araştırıcılar tarafından belirlenmiştir (Cuevas ve ark., 2001).

Çiçek tozu çiçeklerin erkek organlarında oluşur. Çiçek tozu serbest bırakıldığında stigmalara taşınır. Zeytin çiçekleri morfolojik olarak kendine veya karşılıklı tozlanmaya adapte olduğu araştırıcılar tarafında gözlemlenmiştir (Griggs ve ark., 1975). Bazı çiçeklerde başçık, dişicik tepesine yeteri kadar yakınlıkta olup patladığı zaman dişicik tepesine dökülür ve kendine tozlanma meydana gelir.

Döllenme, genel anlamda dişi gametle erkek gametin birleşmesi demektir. Döllenmeye katılan yapılar polen ve dişi organdır. Çiçekli bitkilerde döllenme çiçekteki erkek ve dişi üreme organının birbiriyle uyumlu gelişimine ve etkileşimine bağlıdır. Polen serbest bırakıldığında dişicik tepesine taşınır (Şekil 1). Dişicik tepesi çiçek tozlarının kabul edildiği yüzey, dişicik borusu ise tohum taslağına ulaşmak için geçilmesi gereken yoldur. Polen çimlenmesi polenin dişicik tepesi ve borusunun kabulüne bağlıdır. Herhangi bir noktada uyumsuzluk var ise döllenme ile sonuçlanmaz. Polenler normal olarak dişicik tepesinde tutulurlar ve erkek gametlerin, dişi gametofit içindeki yumurta hücresine ulaşmaları için uzun bir yol katetmeleri gerekir. Sperm nukleusları polen tanelerinin çimlenmesi ile oluşan polen tüpleri ile dişicik borusu dokusunu aşarak embriyo kesesine ulaşırlar (Kartal, 2017).

Etkili Tozlanma Periyodu

Etkili tozlanma periyodu döllenmenin etkili olduğu zaman süresidir ve 3 faktöre bağlıdır:

- Dişicik tepesinin (stigmanın) reseptif durumu: Dişicik tepesinin çiçek tozu çimlenmesini destekleme yeteneğidir.
- Polen tüpü (çiçek tozu çim borusu) gelişim hızı: Çiçek tozu çim borusunun dişicik borusu boyunca tohum taslağına doğru büyümesi için gereken süre.

- Yumurta ömrü: Yumurtanın döllenme zamanıdır. Etkili tozlanma periyodunda en önemli ve belirlenmesi zor faktördür.

Bu faktörlerin her biri sıcaklığa bağlıdır. Cuevas ve ark., 2015, Manzanilla ve Picual zeytin çeşitlerinde yaptıkları etkili tozlanma periyodunu belirleme çalışmasında floresan mikroskobu ile belirlenen yumurta canlılığının iki çeşitte de 14 günden fazla olduğunu tespit etmişlerdir.

Şekil 1 Çiçek tozlarının dişicik tepesine ulaşması

Tozlanmayı Etkileyen Faktörler

Çiçeklenme zamanı

Potansiyel tozlayıcıdan gelecek polenleri erişebilir kılmak için çeşitlerin çiçeklenme dönemlerinin birbiriyle denk gelmesi gerekmektedir (Korkmaz, 2018). Başarılı bir tozlanma için çiçeklerin aynı zamanda çiçek açması, uyuşabilen ve yeteri miktarda çiçek tozunun olması önem arz etmektedir. Griggs ve ark. (1975) ve Ghrisi ve ark. (1999) çiçeklenmenin tarihinin ve süresinin yıllara ve çeşitlere göre değiştiğini belirlemişlerdir.

İklim koşulları

Zeytin yetiştiriciliğini sınırlandıran en önemli faktörlerden biri iklimdir. Zeytin ağaçları Akdeniz iklim özelliklerinin bulunduğu yerlerde yeterli ve kaliteli ürün vermektedir. İyi bir üretim ve yeterli bir kalite için zeytinlikler, ılıman kış şartları ile aşırı sıcak olmayan ve normal nemli yaz şartlarındaki iklim özelliklerini aramaktadırlar (Ulaş, 2012). İklim özelliklerindeki değişimler zeytin ağaçlarının vejetatif ve generatif gelişmelerini önemli ölçüde etkilemektedir. Çiçek oluşum zamanı meydana gelen aşırı yağış ve yüksek hava nemi döllenmeyi engellemekte, dane tutumunu azaltmaktadır. Aylık ortalama sıcaklıklar zeytinin fenolojik dönemlerine olan etkileri bakımından önemlidir. Çiçeklenme oranını etkileyen en önemli faktör ise sıcaklıktır. Çiçeklenmenin, günlük minimum sıcaklığın 7.2 ^{0}C olduğu şartlarda gerçekleştiği belirtilmektedir (Temuçin, 1993). Lavee ve ark. (2002), 12 yıl boyunca 36 zeytin çeşidinde yaptıkları çalışmada çiçeklenme süresinin iklimsel koşullara bağlı olduğunu belirlemişlerdir.

Polen canlılığı

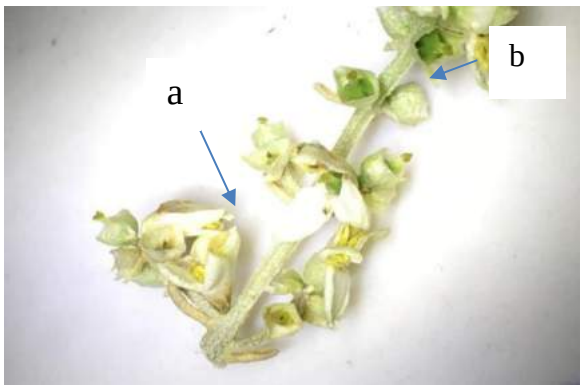
Meyve tutumunda, bitkinin yeterli miktar ve kalitede çiçek tozu üretme kapasitesi önem arz etmektedir. Çiçek tozu kalitesi; çiçek tozu canlılığı ve çimlenme gücü ile karakterize edilmektedir (Cuevas ve Polito, 2004). Zeytin de çiçek tozu canlılık ve çimlenme düzeyinin genetik ve çevresel faktörlere bağlı olarak değişebileceği de belirtilmektedir (Ferri ve ark. 2008). Farklı zeytin çeşitlerinde çiçek tozlarının canlılık ve çimlenme durumunun belirlenmesi konusunda birçok çalışma yapılmıştır (Mehri ve ark., 2003; Palasciano ve ark., 2008; Reale ve ark. 2006). Birçok bitki türünde meyve tutumu, çiçek tozlarının çimlenme güçleriyle yakından ilişkilidir. Bu nedenle çiçek tozlarının canlılık ya da çimlenme yeteneklerinin yüksek olması arzu edilir. Zeytin çeşitleri arasındaki çiçek tozu canlılık oranlarının çok değişken olduğu araştırıcılar tarafından ortaya konmuştur. (Pinney ve Polito, 1990; Wu ve ark., 2002; Palasciano ve ark., 2008). Lavee ve ark. (2002) çiçek tozu canlılığının yıldan yıla değiştiğini ve yeterli tozlanma sağlamak için bahçede birden fazla

tozlayıcı bulundurulmasının daha iyi olacağını bildirmişlerdir.

Zeytinde Meyve Tutumunu Etkileyen Faktörler

Morfolojik kısırlık

Çiçeklenme sonunda anterler kahverengiye dönerek taç yapraklarıyla birlikte dökülürler. Taç yaprakların ve anterlerin dökülmesiyle dişi organ, çanak yaprak içerisinde görülebilmektedir. Fakat bazı çiçeklerde dişi organ aborsiyona uğramış olduğundan kusurlu çiçek meydana gelebilmektedir (Şekil 2. a). Tam çiçek oranının çeşit, iklim şartları ve bir önceki yılın ürün miktarına bağlı olarak değişiklik gösterebileceği bildirilmektedir (Lavee ve ark., 2002). Korkmaz (2018), bazı zeytin çeşitleri üzerine yaptığı çalışmada Delice zeytininin tam çiçek oranının, diğer zeytin çeşitlerine göre en yüksek değerde olduğunu belirlemiştir.



Şekil 2. Erselik ve kusurlu çiçeklerin aynı somakta görünümü

Zeytin çeşitlerinde yapılan pek çok çalışmada zeytinde kendine verimliliğin düşük olduğunu ve çeşitlerin kendine uyuşmaz, kısmen kendine uyuşur ve kendine uyuşur olmak üzere üç kategoride değerlendirildiği görülmektedir. Korkmaz (2018),

Kendine uyuşmazlık (incompability)

Bir çiçekte eşey organları ve eşey hücreleri sağlıklı geliştikleri halde, kendi çiçek tozlarıyla tozlanmaları sonucunda döllenmenin gerçekleşmemesi durumudur. Bu durum tamamen genetiksel kaynaklıdır ve uyuşmazlık genleri (S genleri) tarafından kontrol edilir (Eti, 2009). Kendine uyuşmazlığın mekanizması araştırıcılarla birçok bitkide incelenmiştir (Nettancourt, 1997; McCubbin ve Kao, 2000 ve Franklin, 2008). Kendine uyuşmazlık polen ile ilgili etkenlere bağlı olarak 3 tipe ayrılır.

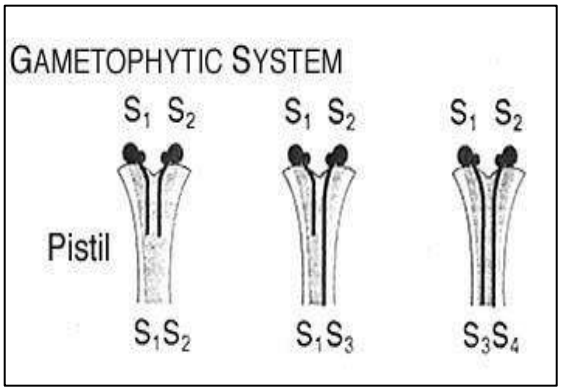
Gametofitik Kendine Uyuşmazlık (GSI)

Bu sistem ilk defa East ve Mangelsdorf tarafından 1925 yılında diploid bi rtür olan Nicotiana sandrae bitkisinde bulunmuştur. Burada polenlerin fonksiyon kabiliyetlerini bir seri gen tayin eder (Si, S2, S3, S4, Sn multipli allel serisi). Diploid dokular bu allelerden farklı iki tanesini taşır. Hiçbir zaman birbirinin aynı olan iki gen bir arada bulunmaz. Polen danesinde tek bir tanesi bulunur. Her allel, polen ve stilde bağımsız etki gösterir.

Uyuşmazlık reaksiyonu stilusun (dişicik borusunun) herhangi bir yerinde meydana gelir. Eğer stilusda polendeki gen bulunursa, polen tüpünün gelişmesi engellenir, kendine uyuşmazlık ortaya çıkar. Stigma dokusunda bulunan genleri taşıyan polen tozları uyuşma gösteremez (Sağsöz, 1982). Gametofit kendine uyuşmazlık, polenin haploid genotipine bağlıdır ve allellerin baskın- çekinik ilişkilerinden etkilenmezler (Sedgley, 1994). Gametofit kendine uyuşmazlık polende belirtilen spesifik genlerin hareketine bağlı olarak polen taneciklerinin haploid genotipi tarafından kontrol edilmektedir ve polen tüplerinin dişicik borusunda içeriğinin boşalması ve gelişiminin yavaşlamasından dolayı polen tüpleri yumurtalığa ulaşamamaktadır (Mookerje, 2004).

Gametofit kendine uyuşmazlık genelde sporofit uyuşmazlıktan daha yaygındır. Zeytinlerde gametofik uyuşmazlık mekanizmasının işlediği araştırıcılar tarafından

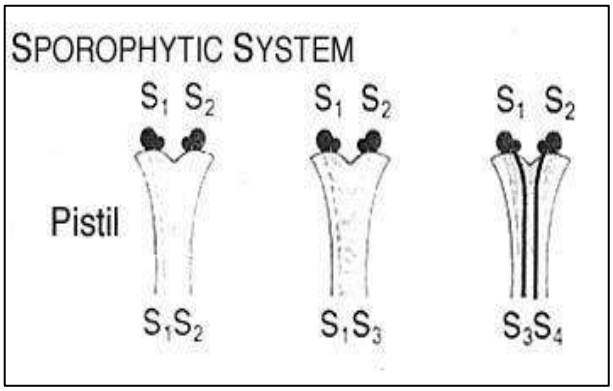
tespit edilmiştir (Cuevas ve Polito, 1997; Ateyyeh ve ark., 2000 ve Wu ve ark., 2002).



Şekil 3. Gametofitik sistem

Sporofitik Kendine Uyuşmazlık (SSI)

Uyuşmazlık olayı polenin meydana geldiği bitkinin diploit sporofit dokusunun genotipi tarafından tayin edilir. Polen ve stilüsteki S alleleri baskınlık ilişkisine ve etkileşim farkı ihtimallerine sahip olabilir. Sporofit uyuşmazlık diploid genotipe bağlıdır ve bu nedenle allellerin baskın- çekinik ilişkilerinden etkilenirler. Bir çiçekli bitkide döllenmeye kadar olan temel kademelerin sağlıklı bir şekilde ilerleyebilmesi pistil dokusu ile polen tüpünün etkileşimine bağlıdır. Eğer bir aksaklık varsa örneğin polenler sitilus dokusuna uyuşmaz ise aşağıdaki şekilde özetlendiği gibi olay ilerlemez ve bir kademe durur (Johri ve ark., 1992).



Şekil 4. Sporofitik sistem

Sonuçlar

Zeytin yetiştiricileri ticari meyve üretimini etkileyebilecek çeşitli sorunları bulunmaktadır. Karşı karşıya kaldıkları büyük problem, zeytin çeşitlerinin başarılı döllenmesi için uyuşabilirlilik ilişkileri hakkındaki karışıklıktır. Yapılan döllenme biyolojisi çalışmaları zeytin yetiştiriciliğinde iyi bir tozlaşmanın olması için, yeterli miktarda uyuşan polenin ve çiçeklenme zamanları birbiriyle örtüşen çeşitlerin bahçede yetiştirilmesiyle mümkün olduğunu göstermiştir. Kendiyle uyuşan zeytin çeşitlerde dahi bahçede tozlayıcı çeşit kullanılması verim artışına neden olacaktır.

Kaynaklar

Ak, B.E., ve Parlakçi, H., 2007a. Güneydoğu anadolu Bölgesinde Yaygın olarak Yetiştirilen Zeytin Çeşitleri ve Özellikleri. GAP V. Tarım Kongresi, 17-19 Ekim 2007, Şanlıurfa, s. 435-445.

Ak, B.E., ve Parlakçi, H., 2007b. Güneydoğu anadolu Bölgesinde Zeytin Yetşitiriciliğinde Karşılaşılan Sorunlar, Çözüm Önerileri ve Geleceği. GAP V. Tarım Kongresi, 17-19 Ekim 2007, Şanlıurfa, s. 446-456.

Ateyyeh, A.F., Stosser, R. and Qrunfleh, M., 2000. Reproductive biology of the olive (*Olea europaea L.)* cultivar 'Nabali Baladi'. Journal of Applied Botany – Angewandte Botanik, 74: 255-270.

Cuevas, J. and Polito, V.S. 1997. Compatibility relationships in 'Manzanillo' olive Hort Science, 32: 1056-1058.

Cuevas, J., Dıaz-Hermoso, A. J., Galı´An D, Hueso J. J., Pinillos, V., Prıeto, M., Sola, D., Polito, V. S., 2001. Response to Cross Pollination and Choice of Pollinators for the Olive Cultivars (*Olea europaea L.*) 'Manzanilla de Sevilla', 'Hojiblanca', and 'Picual'. Olivae 85: 26–32.

Cuevas, L. and Polito, V.S., 2004. The Role of Staminate Flowers in the Breeding System of *Olea europaea (Oleaceae*): an Andromonoecious, Wind pollinated Taxon JU. Annals of Botany 93: 547-553.

Cuevas, J., Pinillos, V., Polito, V.S., 2015. Effective pollination period for 'Manzanillo' and 'Picual' olive trees. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology. Volume 84, Issue 3 p, 370-374.

Çavusoğlu, A., 1970. Ege Bölgesinin Önemli zeytin çeşitlerinin Döllenme Biyolojisi Üzerine Araştırmalar. E.Ü: Ziraat Fakültesi, Uzmanlık Tezi.

Eriş, A. ve E. Barut. 2000. Ilıman İklim Meyveleri-1. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:6, 226 s.

Eti, S., 2009. Döllenme biyolojisi lisansüstü doktora ders notları, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana (Yayınlanmamış).

Fabbri, A. and C. Benelli. 2000. Flower Bud Induction and Differentiation in Olive. J. Hort. Sci. & Biotech. (2000) 75 (2) 131-141.

Ferri, A., Giordani, E., Padula, E. and Bellını, E., 2008. Viability and in vitro germinability of polen grains of olive cultivars and advanced selections obtained in Italy. Adv Hort. Sci., 22 (2):116–122.

Ghrisi, N., Boulouha, B., Benichou, M. and Hilali, S., 1999. Agro physiological evaluation of the phenomenon of pollen compatibility in olive. Case of the Mediterranean Collection at the Menera Station, Marrakech. Olivae, 79: 51-59.

Griggs, W.H., Hartmann, H.T., Bradley, M.V., Iwakiri, B.T. And Whisler, J.E. 1975. Olive pollination in California. Division of Agricultural Sciences, University of California, California, U.S.A.

Göktaş, M. A., 1966. Zeytin ve Zeytinyağının Türkiye Ekonomisindeki Rolü Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, 12-14, İzmir.

Johri, B.M., Ambegaokar, K.B And Srivastava, P.S., 1992. Comparative Embrology Angiosperms, Vol1 Springer, Berlin.

Kartal, Ç., 2017. Bitki embriyolojisi ders notları. Edirne s:37-38

Korkmaz, Ş., 2018. Gap bölgesinde yetiştirilen bazı zeytin çeşitleri tozlayıcılarının moleküler markörlerle belirlenmesi. Harran Üniv Fen Bilimleri Enst. doktora tezi (basımda).

Lavee, S., Taryan, J., Levin, J. and Haksal, A., 2002. The significance of cross-pollination for various olive cultivars under irrigated intensive growing conditions. Olivae 91: 25-36.

Mc Cubbin, A.G. and Kao, T.-H., 2000. Molecular recognition and response in polen and pistil interactions. Annual Reviews in Cell and Development Biology, 16: 333-364.

Mehri, H., Mehri - Kamoun, R., Msallem, M., Faidi, A., Ve Polts, V., 2003. Reproductive behaviour of six olive cultivars aspollenizer of the self incompatible olive cultivar Meski. Adv. Hort. Sci 17(1): 42–46.

Mete, N., Mısırlı, A., 2009. Bazı zeytin çeşitlerinin döllenme biyolojisi üzerinde araştırmalar. BBAD/2008/1/06/01 No.lu Tagem projesi. Aralık 2009, İzmir.

Mete, N., Mısırlı, A., Çetin, Ö., 2012. Determininge the biology of fertilisation and pollinators in some olive cultivars. Proceedings of the 4 the International conference on "Olive Culture and Biotechnology of Olive Tree Products" .p 69-74.

Mookerjee, S., 2004. Identification of Pollen Donors for Olive Cultivars. Master of Applied Science. The University of Adelaide p 38-40.

Nettancourt, D. D., 1997. Incompatibility in angiosperms. Sexual Plant Reproduction, 10:185-199.

Özkaya, M. T., Çakır, E., Gökbayrak, Z., Ercan, H. and Taksin, N., 2006. Morphological and molecular characterization of Derik Halhali olive (*Olea europaea L.)* accessions grown in Derik Mardin province of Turkey. Scientia Horticulture, 108: 205- 209.

Palasciano, M., Camposeo, S., Ferara, G. and Godini, A., 2008. Polen production by populular olive cultivar. Acta Hort, 791: 489-492.

Pinney, K. and Polito, V.S., 1990. Olive pollen storage and in vitro germination Acta Horticulture, 286: 207-210.

Reale, S., Angiolillo, A., Baldoni, L., D'andrea, M., Lima, G. and Scarano, M.T., 2006. Olive autochthonous germplasm of Molise: molecular characterisation by means of SSRs and SNPs. Olivebioteq, 1: 195-198.

Sağsöz, S. 1982. Bitkilerde Uyuşmazlık Sitemleri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 13:1-2.

Sedgley, M., 1994. Self-incompatibility in woody horticulture species. Genetic control self incompatibility and reproductive development in flowering plants. Kluwer academic Publisher, Dordrect The Netherlands 141-163.

Sütçü, A.R., 1980. Gemlik zeytininin döllenme biyolojisi üzerine araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakültesi Uzmanlık Tezi.

Temuçin, E., 1993, Türkiye'de Zeytin Yetişen Alanların Sıcaklık Değişkenine Göre İncelenmesi Ege Coğ. Der. Sayı: 7, İzmir. s. 117-131.

Wu, S.B., Collins, G. and Sedgley, M., 2002, Sexual compatibility within and between olive cultivars. Journal of Horticultural Science & Biotechnology 77: 665-67.

Use of Fruit Rootstocks for Lime-Induced Chlorosis Tolerance

İbrahim BOLAT [1*], Ali İKİNCİ [1], Murat DİKİLİTAŞ[2], Sema KARAKAŞ DİKİLİTAŞ[3]

[1]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Sanliurfa - Turkey
[2]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Sanliurfa - Turkey
[3]Harran University, Faculty of Agriculture, Dept. of Soil Science and Plant Nutrition, Sanliurfa - Turkey
*Corresponding author: ibolat@harran.edu.tr

Abstract

Increase in the population, uncontrolled use of the areas, and the problems originated from the industrialization, result in a decrease of the lands, which are suitable for agriculture. This, in turn, forces the farmers to use the more dry lands with high level of underground water, which have high amount of salt, and high intensity of lime, for agricultural production. Usage of such areas comes with several problems having abiotic and/or biotic stresses. As a solution to these problems, orchard management modifications has been offered. However, this is an expensive method, and the results are not always satisfactory. The most effective solution, on the other hand, forces the use of the genotypes which are tolerant to abiotic and biotic stress conditions.
High intensity of lime is an important problem which reduces soil fertility. In case of fruit crops, lime induced chlorosis has limiting effects on fruit growth, yield and fruit quality. Supplement of extra iron to the trees via foliar sprays or soil applications can provide a first order solution to this problem. However, these measures are costly and their effects are not permanent. Here, we suggest that the most suitable method to prevent iron chlorosis permanently, is to use lime induced chlorosis resistant genotypes as rootstocks.

Key Words: Lime-induced chlorosis, Iron deficiency, Tolerance, Fruit crops, Rootstock

Meyvecilikte Kireç Uyarımlı Kloroza Karşı Tolerant Anaç Kullanımı

Özet

Hızlı nüfus artışı, sanayileşmeden kaynaklanan problemler ve arazilerin amaç dışı kullanımı tarım yapılacak alanlarda sürekli bir azalmaya yol açmaktadır. Bu da, çiftçileri yüksek sayılabilecek düzeyde tuz içeren yer altı sularıyla sulanan ve yüksek kireç yoğunluğuna sahip daha kurak bölgelerdeki alanlarda üretim yapmaya zorlamaktadır. Bu alanların kullanımı, abiyotik ve / veya biyotik kaynaklı birçok stres problemlerini de beraberinde getirmektedir. Bu bölgelerdeki meyvecilik tarımında karşılaşılan problemlerin çözümünde bahçe yönetim sistemlerinde bazı modifikasyonların yapılması gerekmektedir. Ancak bu uygulamalar çoğu zaman yüksek maliyetli olabilmekte veya her zaman tatminkar sonuç vermeyebilmektedir. Karşılaşılan abiyotik ve biyotik stres koşullarına yönelik günümüzdeki en etkili yol toleranslı genotiplerin kullanımıdır. Yüksek kireç içeriği toprak verimliliğini azaltan önemli bir problemdir. Meyve ağaçlarında, kireç kaynaklı klorozun meyve büyümesi, verim ve meyve kalitesi üzerinde sınırlayıcı etkileri vardır. Yaprak gübrelemesi veya toprak uygulamaları yoluyla ağaçlara ekstra demir kazandırılması, bu soruna bir dereceye kadar çözüm sağlayabilir. Ancak, bu önlemler maliyetlidir ve etkileri de kalıcı olmamaktadır. Burada, (demir klorozunu kalıcı olarak önlemede en uygun yöntem olan), kireç kaynaklı kloroza toleranslı genotiplerin anaç olarak kullanımıyla ilgili açıklamalarda bulunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kireç uyarımlı kloroz, Fe eksikliği, Meyvecilik, Anaç

Giriş

Meyvecilikte karlılığı artırabilmek ve bunu sürdürülebilir kılmak yetiştiriciliğin en önemli amacıdır. Bu alanda şimdiye kadar kullanılan bahçecilik kontrol ve yönetim teknikleri çoğunlukla optimal ekolojik koşullar dikkate alınarak uygulanmaktaydı. Ancak son dönemlerde ekolojik kaynaklı birçok abiotik stres faktörü meyvecilik tarımında da olarak oldukça sık karşımıza çıkmaya başlamıştır. Bu nedenle günümüz koşulları ve yakın gelecek için bu stres koşulları altında yetiştirilen bitkilerin karşılaştığı üretim problemlerini çözebilecek yeni yönetim stratejilerine ihtiyaç bulunmaktadır.

Dünyada tarım yapılan toprakların yaklaşık % 25'i şiddetli kimyasal problemle karşı karşıyadır. Bu kimyasal problemlerden birisi de toprakta kireç miktarının fazlalığıdır. Kireçli topraklar dünyadaki karaların % 30'dan fazlasını kaplamaktadır (Mori, 1999). Bu topraklar çoğunlukla yüksek pH'larda Fe, Mn, Zn, Cu ve B gibi mikro elementlerin zayıf çözünebilirliklerinden ve ayrıca P'un Ca ile kompleks bileşikler oluşturmasından dolayı besin elementlerinin elverişliliğinin düşük olduğu topraklar olarak karakterize edilmektedir (Marschner, 1995).

Türkiye'de birçok bölgede topraktaki yüksek kireç düzeyi ile ilişkili olarak turunçgiller, armut, şeftali, ayva, elma, kayısı ve erik gibi meyve türlerinde Fe klorozuyla çok sık karşılaşılmaktadır. Basınçlı sulama sitemlerinin kullanımının yaygınlaşması nedeniyle sulanabilen meyvecilik alanlarındaki artış, kirece bağlı kloroz sorununun daha da yaygınlaşmasına yol açmaktadır. Yüksek kireç içeren topraklarda sulamayla birlikte toprak kirecindeki daha fazla çözünme Fe alımındaki sorunu daha da artırmaktadır. Bu sebeple meyve bahçelerinde kirece bağlı oluşan kloroz nedeniyle önemli verim kayıpları ortaya çıkmakta ve üretici bu sorunu çözebilmek için her yıl fazla gübre kullanımına yoluna giderek girdi masraflarını artırmaktadır. Bu açıdan meyve yetiştiriciliğinde kireç uyarımlı klorozun neden olduğu beslenme sorunlarını hafifletecek, hızlı ve uzun süre etkili uygulamaların geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu alanda kloroz stresine dayanıklı genotiplerin ıslahı ilk akla gelen husustur. Kloroz strese dayanıklı genotiplerin geliştirilmesine yönelik tasarım stratejilerinin ortaya konması gerekmektedir.

Anaçlarda Demir Alımı

Meyve ağaçlarında yüksek kireç içerikli topraklarda Fe klorozu oldukça sık rastlanılan bir problemdir (Abadía et al., 2011). Kireç uyarımlı kloroz, yüksek Ca içeren topraklarda bozulmuş Fe metabolizması ile ilişkili kloroz için çoğu kez kullanılan bir terimdir (Faust, 1989). Meyve ağaçlarında kireç uyarımlı kloroza karşı gösterilen tolerans tür ve çeşitlere göre değişiklik göstermektedir. Ağacın toprağa bağlantısını sağlayan anaçların ait oldukları cins, tür ve hatta çeşitler arasında, demir alımı ve demiri kullanım açısından önemli farklılıklar bulunmaktadır (Ikinci et al., 2016). Aynı toprak üzerinde, aynı koşullar altında yetiştirilen aynı türden farklı iki çeşitten biri şiddetli demir noksanlığı simptomları gösterirken, diğeri tamamen normal gelişebilmektedir (Ikinci et al., 2014; Horuz ve ark., 2016).

Kireç uyartımlı kloroza yaprağını döken meyve ağaçları arasında duyarlılık bakımından açık bir farklılık vardır. En duyarlıdan daha az duyarlı türlere doğru sıralamada en genel durum şeftali ve armut > kiraz > erik > kayısı > elma > vişne şeklindedir (Tromp et al., 2005).

Demir stresti altında bazı anaçlar, kök bölgesi pH'sını düşürme ve köklerin indirgeme kapasitesini artırma kabiliyetindedirler. Bunun sonucu olarak kök bölgesinde bulunan demirin alınabilirliği büyük oranda artmaktadır. Demir stresine maruz kalınca köklerden dışarı H^+ iyonları vererek rizosfer pH'sını düşürme kabiliyetinde olan bitkiler "demir etkin" bitkiler olarak adlandırılmaktadır (Aktaş, 1994; Horuz ve ark., 2016). Fe etkin bitkilerin demir stresi altında iyonik dengelerinde ortaya çıkan değişimin sonucu olarak H^+ iyonu üretmeleri ve bunu kökleriyle rizosfere salgılamaları bitkinin demirden yararlanmasını etkileyen önemli bir olaydır. Köklerden çıkarılan H^+ iyonları rizosfer pH'sını düşürerek inorganik demir bileşiklerinin çözünürlüklerini artırmaktan başka, Fe^{+2}'ye indirgenmesini teşvik ederek ortamdaki alınabilir demir miktarını artırırlar (Aktaş, 1994; Horuz ve ark., 2016).Bitki köklerinin Fe absorbe etmesinde iki temel strateji bulunmaktadır. Meyve ağaçlarında ve özellikle Prunus'larda Fe alımı Strateji I'e göre gerçekleşmektedir. Bu yolun esas olarak Fe-redüktaz enzimi aktivitesine (Ferrik redüktaz oksidaz grubuna ait enzim) dayandığı ve bunun Fe^{+3}'ü, Fe^{+2}'ye indirgeyerek bitki tarafından Fe'in hücreye kolayca alınmasını sağladığı bildirilmektedir (Gainza et al., 2015)

Meyve Ağaçlarında Demir Klorozunun Belirleme ve Giderilme Yöntemleri

Fe meyve ağaçlarında önemli fonksiyonu olan bir minör elementtir. Fe noksanlığının yol açtığı kloroz ağaçlarda ciddi düzeyde gelişme geriliğine yol açmaktadır. Demir klorozu, özellikle topraktaki demirin biyoyararlılığının düşük

olduğu bölgelerde daha yaygın sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Meyve ağaçlarında bu beslenme bozukluğunun teşhisi ve kısa zamanda düzeltilebilmesi için sürdürülebilir yöntemlerin kullanılabilmesi gerekmektedir. Fe klorozunda toprak ve yaprak analizlerine dayalı durum tespiti hala geçerliliğini sürdüren bir yöntem olarak konumunu muhafaza etmekle birlikte, çiçek analizlerinin kullanımı önemli bir potansiyele sahiptir (Kassa, 2015). Ancak, çiçeklerin tüm meyve ağaçlarında kullanılabilmesi için daha fazla araştırma sonucuna ihtiyaç olduğu bildirilmektedir. Yüksek kireç içeren topraklarda kurulu meyve bahçelerinde kültürel uygulamaların daha dikkatli yapılması gerekmektedir. Meyve bahçelerinde Fe klorozu sorunun çözümünde ekonomik, ekolojik, biyolojik ve hatta sosyal boyutları da kapsayan entegre bir bahçe yönetim sistemi benimsenmelidir.

Meyve bahçelerinde Fe klorozunun giderilmesinde; toprakların fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesine yönelik uygulamalar, gübreleme programının düzenlenmesi, demir klorozuna dayanıklı genotiplerin belirlenmesi (meyvecilikte anaçların önceden kontrollü koşullarda yetersiz demir beslenmesine karşı köklerini geliştirdiği mekanizmalar açısından test edilmesi), kök büyümesi ve verim düzenlemesi çalışmaları ve Fe gübrelemesi (toprakların gübrelenmesinde, yüksek pH'lardaki kararlılığın fazla olması nedeniyle daha çok Fe-EDDHA tercih edilmesi) gibi ana konular üzerinde durulmaktadır (Başar 1997; Horuz ve ark., 2016).

Meyve bahçelerinde Fe klorozunu ortadan kaldırmada toprak ve /veya yapraktan demirli gübrelerin uygulanması uzun süreli olarak ekonomik ve sürdürülebilir görülmemektedir. Meyve bahçeleri ilk tesis edilirken Fe etkin ve kloroza dayanıklı, çeşit ve anaçlar tercih edilmelidir. Özellikle demir kloroz riski yüksek kireçli alanlarda kurulacak meyve bahçelerinde bu sorunun üstesinden gelmenin en etkin yolu demir klorozuna toleranslı anaçların kullanımıdır. Değişik meyve türlerinde yapılan bazı çalışmalarda anaçların Fe klorozuna karşı gösterdikleri reaksiyon incelenmiştir. Jiménez et al. (2008), farklı *Prunus* anaçları üzerinde hydroponik solüsyon ortamında yaptıkları çalışmada, elverişli demir düzeyinin Fe redüctaze aktivitesini etkilediğini saptamışlardır. Araştırıclar Fe klorozuna dayanıklı Adesoto' (P. insititia L.), 'Felinem' (P. dulcis × P. persica)ve 'GF 677' (P. dulcis × P. persica) anaçlarındaki Fe-redüktaz aktivitesinin, duyarlı Barrier' (P. persica × P. davidiana (Carrière) N.E. Br.) ve 'Cadaman' (P. persica × P. davidiana) anaçlarından daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Aynı çalışmada yapraklardaki klorofil içeriğinin bir göstergesi olan SPAD değerinin dayanıklı anaçlarda daha yüksek olduğu saptanmıştır. Diğer taraftan, 'GF 677', 'Mr.S 2/5' ve 'Ishtara' anaçları üzerinde yapılan çalışmada ise Fe korozuna tolerant anaçların glutathione , ascorbate, NO içerikleri ile antioksidant kapasitelerinin yüksek ve glutathione reductase aktivitelerinin fazla olduğu saptanmıştır (Cellini et al. 2011). Cimen and Yesiloglu (2016), turunçgillerde anaçların kireç kaynaklı kloroza dayanım durumlarının önemli farklık gösterdiğini, anaçların Fe kloroz toleranslarının belirlenmesinde peroxidase and katalaz enzimlerinin biyokimyasal indikatör olarak kullanılabileceğini vurgulamışlardır.

Sonuçlar

Dünyanın birçok bölgesinde meyvecilik tarımında kirece bağlı oluşan kloroz bitki gelişimini, verimi ve kaliteyi olumsuz yönde etkilemekte ve oldukça yüksek oranda ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Üretici meyve bahçelerinde kirece bağlı kloroz nedeniyle meydana gelen ekonomik kayıplarını azaltabilmek için her yıl fazla gübre kullanımı yoluna giderek girdi masraflarını artırmaktadır Meyve bahçelerinde uygulanan yönetim teknikleri üreticiler için avantajlı bir durum oluşturuyorsa uzun süre sürdürebilir olma özelliğini koruyabilmektedir. Kloroza karşı meyve bahçelerinde sürdürülebilirliği sağlamada, kloroz stresine dayanıklı genotiplerin ıslahı ilk akla gelen husustur. Ancak, geleneksel ıslah yöntemleriyle tolerant genotiplerin geliştirilmesinde zaman açısından büyük zorluklarla karşılaşılmaktadır. Bu zorlukların aşılmasında biyoteknoloji alanını da kapsayan yeni nesil ıslah yöntemlerinin (erken seleksiyon kriterleri ve MAS) tamamının kombine edilmesine ihtiyaç bulunmaktadır. Bu amaçla oluşturulacak stratejilerde ise kloroz stres

faktörüyle ilişkili fizyolojik, moleküler ve biyokimyasal süreçlerin çok iyi anlaşılması gerekmektedir. Bitkinin bu stres faktörüne karşı uyumuna katkı sağlayan spesifik fizyolojik özelliklerin bilinmesi yetiştiricilik ve ıslah açısından önemlidir. Bu sayede yetiştiricilik sisteminde çeşitlerde ve/veya anaçlarda yüksek verim ve kalite ile strese dayanım özelliklerinin kombine edilmesi mümkün olabilecektir.

Kaynaklar

Abadía, J., Vázquez, S., Rellán-Álvarez, R., H. El-Jendoubi, H., Abadía, A., Álvarez-Fernández, A., 2011. Towards a Knowledgebased Correction of Iron Chlorosis. Plant Physiology and Biochemistry 49:471-482.

Aktaş M, 1994. Bitki Besleme Ve Toprak Verimliliği (2. baskı). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1361, Ankara, 395.

Başar H, 1997. Bitkilerde Demir Klorozu Ve Giderilme Yöntemleri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. s. 124-474

Cellini, A., Corpas, F.J.,. Barroso, J.B.,Masia, A.,. 2011. Nitric Oxide Content İs Associated With Tolerance To Bicarbonate-İnduced Chlorosis İn Micropropagated *Prunus* Explants. Journal of Plant Physiology 168:1543-1549.

Cimen, B. and Yesiloglu, T. 2016. Rootstock Breeding for Abiotic Stress Tolerance in Citrus, Abiotic and Biotic Stress in Plants - Recent Advances and Future Perspectives, Dr. Arun Shanker (Ed.) *In Tech*, 527-563.

Faust, M., 1989. Physiology of Temperate Zone Fruit Trees. New York, USA: John Wiley & Sons, Inc., 348 p.

Gainza, F., Opazo1, I., Guajardo, V., Meza, P., Ortiz, M., Pinochet, J., Munoz, C., 2015. Rootstock breeding in *Prunus* species: Ongoing efforts and new challenges. Chılean Journal Of Agrıcultural Research, 75: 6-16.

Horuz, A., Korkmaz, A., Akınoğlu, G., Boz, E., 2016. Bitkilerde Demir Klorozunun Nedenleri ve Giderilme Yöntemleri. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi, 4(1) 32-42.

Ikınci, A., Bolat, I., Ercisli, S., Kodad, O., 2014. Influence Of Rootstocks On Growth, Yield, Fruit Quality And Leaf Mineral Element Contents Of Pear Cv.'Santa Maria'in Semi-Arid Conditions. Biological Research, 47:1-8.

Ikınci, A., Bolat, I., Ercisli, S., Esitken, A., 2016. Response of Yield, Growth and Iron Deficiency Chlorosis of 'Santa Maria' Pear Trees on Four Rootstocks. Not Bot Horti Agrobo, 44(2):563-567.

Kassa, A., 2015. Lime-Induced Iron Chlorosis in Fruit Trees. Journal of Chemistry and Chemical Sciences, 5(6): 293-302.

Mori, S., 1999. Iron Acquisition by Plants. Current Opinion in Plant Biology, 2: 250–253.

Marschner H, 1995. Mineral Nutrition Of Higher Plants. 2nd ed. Academic Press, London. 889 p.

Jimenez, S.J. Pinochet, A. Abadía, M.A. Moreno, and Gogorcena. Y. 2008. Tolerance Response To Iron Chlorosis of *Prunus* Selections as Rootstocks. *American Society for Horticultural Science* 43: 304-309.

Tromp, J., Webster, A.D., Wertheim, S.J., 2005. Fundamentals of Temperate Zone Tree Fruit Production. Backhuys Publishers BV., The Netherlands. 400 p.

Determination of Beneficial and Pest Insect Fauna in Student Farm of Harran University Agricultural Faculty

Mehmet MAMAY[1*], İnanç ÖZGEN[2], Bedriye DEMİRER[1], Havva GÜMÜŞ[3]

[1]Harran University Agricultural Faculty, Department of Plant Protection, Şanlıurfa-TURKEY
[2]The University of Fırat, Faculty of Engineering, Department of Biosystem Engineering, Elazığ-TURKEY
[3]Harran Univ., Graduate School of Natural and Applied Sciences, Dept. of Plant Protection, Şanlıurfa-TURKEY
*Corresponding author: mehmetmamay@hotmail.com

Abstract

Agricultural faculty students in Turkey have often complained from inadequate education and training that consists of theoretical and fewer application areas. Harran University Agricultural Faculty allocated 70,000 m^2 of land to its students as a student practice farm in 2017 as an example to all other agricultural faculties in Turkey. Students cultivated cucumber, melon, watermelon, sesame, soya bean and corn as polyculture agriculture in this area in 2017. This study aimed to determine beneficial and harmful insect fauna in cucumber, melon, watermelon and sesame fields in Harran University Faculty of Agriculture Student Practice Farm. For this purpose, sweep net, leaf picking and visual inspection methods were used. In the study, five leaves were taken per plant (in total fifty leaves and ten plants selected) which represent each crop field. Also, all the vegetative parts of ten different plants were visually checked and sweep net was shaken fifty times in each crop. As a result of the study, Green Lacewing *Chrysopa carnea* Stephens (Neuroptera: Chrysopidae), The Seven-Spot Ladybird *Coccinella septempunctata* Linnaeus 1758, Poplar Ladybird *Oenopia conglobata* (Linnaeus, 1758), Adonis Ladybird or The Variegated Ladybug *Hippodamia variegata* Goeze 1777, *Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Coccinellidae), *Orius laevigatus* (Fieber, 1860) (Hemiptera: Anthocoridae), *Nabis* spp. (Hemiptera: Nabidae) and *Geocoris* spp. (Hemiptera: Lygaeidae) determined as beneficial insects. As harmful species in the study; Onion Thrips or Tobacco Thrips *Thrips tabaci* Lindeman 1889, Aphids *Aphis* spp. (Hemiptera: Aphididae), Two-Spotted Spider Mite or Red Spider Mite *Tetranychus urticae* Koch. (Arachnida: Acari: Tetranychidae) and Tobacco Whitefly *Bemisia tabaci* Gennadius (Hemiptera: Aleyrodidae) were determined in student farm of Harran University Agricultural Faculty. Among the useful species, *C. carnea* and *H. variegata* have been widely found as natural enemies. As agricultural pests, *Aphis* spp. was more common in the melon area while *T. tabaci* had a higher population in cucumber plants. As a result of the study, it was determined that beneficial insect biodiversity in the student farm has resulted in high populations while pest populations weren't exceeded the economic damage level. It was thought that this result was because of lack pesticide application and the natural equilibrium wasn't deteriorated.

Key Words: Beneficial insect, Agricultural Pests, Harran University Agricultural Faculty, Biodiversity

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğrenci Uygulama Çiftliğindeki Faydalı ve Zararlı Böcek Faunasının Belirlenmesi

Özet

Türkiye'de Ziraat Fakültesi öğrencileri genellikle eğitim ve öğretimlerinin teorikten ibaret olduğunu ve uygulama alanlarının yetersiz olduğundan yakınmaktadırlar. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi diğer tüm ziraat fakültelerine örnek olarak 2017 yılında öğrencilerine 70.000 m^2 alanı öğrenci uygulama çiftliği olarak tahsis etmiştir. Öğrenciler bu alanda polikültür bir tarım uygulayarak hıyar, kavun, karpuz, susam, soya fasulyesi, mısır ekimi gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışma ile Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğrenci Uygulama Çiftliğindeki hıyar, kavun, karpuz ve susam alanlarındaki faydalı ve zararlı böcek faunasının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, atrap sallama, yaprak alma ve gözle kontrol metodu kullanılmıştır. Çalışmada, her ürün deseninde alanı temsil edecek şekilde onar bitkiden beşer yaprak alınmış, ayrıca onar bitkinin tüm vegetatif aksamı gözle kontrol edilmiş ve ellişer atrap sallanmıştır. Çalışma sonucunda, faydalı türler olarak, Green Lacewing *Chrysopa carnea* Stephens (Neuroptera: Chrysopidae), The Seven-Spot Ladybird *Coccinella septempunctata* Linnaeus 1758, Poplar Ladybird *Oenopia conglobata* (Linnaeus, 1758), Adonis Ladybird or The Variegated Ladybug *Hippodamia variegata* Goeze 1777, *Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Coccinellidae), *Orius laevigatus* (Fieber,

1860) (Hemiptera: Anthocoridae) *Nabis* spp. (Hemiptera: Nabidae), *Geocoris* spp. (Hemiptera: Lygaedae) belirlenmiştir. Çalışmada zararlı türler olarak; Onion Thrips or Tobacco Thrips *Thrips tabaci* Lindeman 1889, Aphids *Aphis* spp. (Hemiptera: Aphididae), Two-Spotted Spider Mite or Red Spider Mite *Tetranychus urticae* Koch. (Arachnida: Acari: Tetranychidae) ve Tobacco Whitefly *Bemisia tabaci* Gennadius (Hemiptera: Aleyrodidae) belirlenmiştir. Yararlı türlerden *C. carnea* ve *H. variegata* yaygın olarak bulunan faydalı türler olmuştur. Zararlı türlerden *Aphis* spp. kavunda daha yaygın belirlenirken, *T. tabaci* ise daha çok hıyar bitkisinde yüksek popülasyon oluşturmuştur. Çalışma sonucunda, pestisitlerin yaygın olarak kullanılmadığı ve doğal dengenin bozulmadığı öğrenci çiftliğinde faydalı fauna biyoçeşitliliğinin yüksek popülasyon oluşturduğu ve zararlı böceklerin ekonomik zarar seviyesinin üstüne çıkmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Faydalı böcek, Tarımsal zararlı, Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyoçeşitlilik,

Giriş

Türkiye'de mevcut resmi ve vakıf üniversitelerine bağlı olarak Tarım Bilimleri veya Doğa Bilimleri adı altında olsa da her gün geçen gün Ziraat Fakültelerinin sayısı artmaktadır. 2016 yılı verilerine göre Türkiye'deki Ziraat Fakültesi sayısı 34 olarak karşımıza çıkmaktadır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Türkiye'de mevcut ziraat fakülteleri ve bölüm sayıları ve kontenjanları (Anonim, 2018)

Sıra no	Üniversite adı	Fakülte adı	Öğrenci Alan Bölüm Sayısı	Kontenjan
1	Ankara Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	9	370
2	Adnan Menderes Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	8	309
3	Çukurova Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	7	306
4	Ege Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	9	304
5	Uludağ Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	7	277
6	Akdeniz Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	8	273
7	19 Mayıs Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	8	243
8	Selçuk Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	8	268
9	18 Mart Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	9	284
10	Süleyman Demirel Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	6	216
11	Namık Kemal Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	8	253
12	Harran Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	5	165
13	Erciyes Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	7	217
14	Osmangazi Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	4	144
15	Mustafa Kemal Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	6	181
16	Dicle Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	4	124
17	Sütçü İmam Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	4	144
18	Atatürk Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	8	188
19	Gazi Osmanpaşa Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	7	162
20	Ahi Evran Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	5	145
21	Abant İzzet Baysal Üniversitesi	Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi	4	104
22	İnönü Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	2	78
23	Uşak Üniversitesi	Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi	3	88
24	Ordu Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	4	94
25	Ömer Halisdemir Üniversitesi	Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi	3	88
26	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	3	73
27	Iğdır Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	4	84
28	Bozok Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	3	93
29	Bingöl Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	2	42
30	Siirt Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	5	115
31	Düzce Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	1	26
32	Şeyh Edebali Üniversitesi	Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi	1	31
33	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi	Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi	2	37
34	Şırnak Üniversitesi	Ziraat Fakültesi	1	11

Türkiye'de sayısı Çizelge 1'de de görüldüğü üzere sayısı bir hayli fazla olan Ziraat Fakültesi öğrencileri genellikle eğitim ve öğretimlerinin teorikten ibaret olduğunu ve uygulama alanlarının yetersiz olduğundan yakınmaktadırlar. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi diğer tüm ziraat fakültelerine örnek olarak 2017 yılında öğrencilerine 70.000 m^2 alanı öğrenci uygulama çiftliği olarak tahsis etmiştir. Öğrenciler bu alanda polikültür tarım uygulayarak hıyar, kavun, karpuz, susam, soya fasulyesi, mısır ekimi gerçekleştirmişlerdir.

Bu çalışma ile Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğrenci Uygulama Çiftliğindeki hıyar, kavun, karpuz ve susam alanlarındaki faydalı ve zararlı böcek faunasının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini Harran üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğrenci Çiftliğinde yetiştirilen hıyar, kavun, karpuz ve susam bitkileri ile bu bitkiler üzerinde bulunan faydalı ve zararlı böcekler oluşturmuştur. Üretim alanlarında herhangi bir pestisit kullanılmamış, yetiştiricilik tamamen ekolojik şartlarda gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada atrap sallama, yaprak alma ve gözle kontrol metodu kullanılmıştır. Çalışmada, her ürün deseninde alanı temsil edecek şekilde onar bitkiden beşer yaprak olmak üzere her sebze alanından haftalık olarak toplam elli adet yaprak alınarak kese kağıtları ve buz kutusu içerisinde taşınarak laboratuvarda stereobinoküler mikroskop altında incelenmiştir. Ayrıca haftalık olarak her alanda onar bitkinin tüm vegetatif aksamı gözle kontrol edilmiş ve ellişer atrap sallanmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çalışma sonunda Harran üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğrenci Çiftliğinde yetiştirilen hıyar, kavun, karpuz ve susam bitkileri üzerinde bulunan faydalı böcekler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Harran üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğrenci Çiftliğinde belirlenen faydalı böcekler

Takım	Familya	Tür
Coleoptera	Coccinellidae	*Coccinella septempunctata* Linnaeus 1758
		Oenopia conglobata (Linnaeus, 1758)
		Hippodamia variegata Goeze 1777
		Adalia bipunctata (Linnaeus, 1758)
Hemiptera	Anthocoridae	*Orius laevigatus* (Fieber, 1860)
	Nabidae	*Nabis* spp.
	Lygaeidae	*Geocoris* spp.
Neuroptera	Chrysopidae	*Chrysopa carnea* Stephens

Çizelge 2'de incelendiğinde Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğrenci Çiftliğinde yetiştirilen hıyar, kavun, karpuz ve susam bitkileri üzerinde bulunan faydalı böceklerden en yaygın olarak bulunanlar *C. carnea* ve *H. variegata* olmuştur.

Çalışma sonunda Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğrenci Çiftliğinde yetiştirilen hıyar, kavun, karpuz ve susam bitkileri üzerinde bulunan zararlı böcekler Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Harran üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğrenci Çiftliğinde belirlenen zararlı böcekler

Sınıf	Takım	Familya	Tür
Hexapoda (Insecta)	Thysanoptera	Thripidae	*Thrips tabaci* Lindeman 1889
	Hemiptera	Aphididae	*Aphiss* spp.
		Aleyrodidae	*Bemisia tabaci* Gennadius
Arachnida	Acarina	Tetranychidae	*Tetranychus urticae* Koch.

Yapılan bu çalışma neticesinde Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğrenci Çiftliğinde yetiştirilen hıyar, kavun, karpuz ve susam bitkileri üzerinde bulunan zararlı türlerden *Aphis* spp. kavunda daha yaygın belirlenirken, *T. tabaci* ise daha çok hıyar bitkisinde yüksek popülasyon oluşturmuştur.

Sonuçlar

Çalışma sonucunda, pestisitlerin yaygın olarak kullanılmadığı, doğal dengenin bozulmadığı ve polikültür tarım olarak aynı alanda farklı sebze türlerinin yetiştirildiği Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğrenci Çiftliğinde öğrenci çiftliğinde faydalı fauna biyoçeşitliliğinin yüksek popülasyon oluşturduğu ve zararlı böceklerin ekonomik zarar seviyesinin üstüne çıkmadığı belirlenmiştir.

Kaynaklar

Anonim, 2018. 2016 Üniversite tercihleri ve ziraat mühendisleri odası üyesi meslek disiplinleri açısından bir değerlendirme. Erişim tarihi: 18.Temmuz 2018. http://www.zmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=26234&tipi=38&sube=0.

Monitoring of Land Use and Land Cover Change in Duhok Dam Watershed Using GIS and Remote Sensing

Ali Rıza DEMIRKIRAN[1], Ashti AHMED SAEED[1]

[1]Bingol University, Agricultural Faculty, Soil Science, Bingol, Turkey
*Corresponding author: NOT IDENTIFIED !!!!!!!

Abstract

Remote sensing is a key technology for systematic and broad-scale observations of the earth's surface and supply the basis for a large body of research and applications. Though, region wide land use intensity mapping as well as monitoring of changes of land management based on remote sensing data has not yet been studied thoroughly. The main goal of this thesis was to develop and apply a framework for monitoring land management regimes that differ in land use intensity so as to advance the mapping and understanding of broad-scale land use changes based on remote sensing. To detecting the changes of land use and land cover of the earth's surface is extremely important to achieve continual and precise information about study area for any kinds of planning of the development. GIS and RS technologies have their great capabilities to solve the study issues like land use and land cover changes. Two satellite image data, thematic mapper image data from year 2001, enhanced thematic mapper image data from 2015were used in this thesis. The images of the study area were categorized into four different classes namely rocks, grass land and water body. In this study, supervised classification was the major classification approach to provide classified maps, and four LULC categories were identified and mapped. The aim of this study is to produce maps of land use and land cover of Duhok dam watershed during 2001 and 2015 to monitor the possible changes that may occur particularly in agricultural land and urban or built-up land, and detect the process of urbanization in this watershed. NDVI index was used to detect the changes of vegetated land and non-vegetated land. Change detection function in erdas Imagine was used to detect the urban growth and the intensity of changes surrounding the urban areas. The generated land cover maps have been run for quantifying land use and land cover changes, to examine land use transitions between land cover classes to identify gain and losses of blue rocks in relation to other land cover classes and to asses spatial trend of built up areas. Generally, the results of this study have shown that there was an increase of water body in the last 15 years from 1.02% in 2001 to 1.66% in 2015. This final result provides the level genuine of our work. Overall accuracy is a total of classification accuracy, it shows result having with value 95.33% in 2001, and 96.00% in 2015 means these result are good.

Key Words: GIS, remote sensing, monitoring LULC, land use and land cover change, change detection, Duhok dam watershed

Duhok Baraj Havzasında CBS Temelli Uzaktan Algılama Kullanılarak Arazi Kullanımı ve Arazi Değişikliğinin Tespiti

Özet

Uzaktan algılama, dünya yüzeyinin sistematik ve geniş ölçekli gözlemleri için kullanılan bir teknolojidir ve büyük çaplı araştırma ve uygulama birimi için temeldir. Araştırılan bölge genelinde arazi kullanım yoğunluğu haritalama ve uzaktan algılama verilerine dayalı kara yönetimi değişikliklerinin izlenmesi henüz kapsamlı olarak incelenmemiştir. Bu tezin temel amacı, Duhok barajı havzasında uzaktan algılamaya dayalı geniş ölçekli arazi kullanım değişikliklerinin haritalanmasını ve anlaşılmasını sağlamak için arazi kullanım yoğunluğundan farklı arazi yönetim rejimlerinin izlenmesi için bir çerçeve geliştirmek ve uygulamaktır. Arazi kullanımındaki değişiklikleri ve toprak yüzeyinin arazi örtüsünü saptamak, kalkınmayı planlayan çalışma alanı hakkında sürekli ve kesin bilgi elde etmek için son derece önemlidir. GIS ve RS teknolojileri, arazi kullanımı ve arazi örtüsü değişiklikleri gibi çalışma konularını çözmek için büyük olanaklara sahiptir. Bu tezde iki uydu görüntü verisi; 2001 yılı thematic mapper görüntü verileri, 2015 yılından itibaren gelişmiş tematik eşleştirici görüntü verileri kullanılmıştır. Çalışma alanının görüntüleri; Kayaçlar, Çayır-Mer'a ve Su kütlesi olmak üzere dört farklı sınıfa ayrılmıştır. Bu çalışmada, sınıflandırılmış haritalar sağlamak için denetlenen sınıflandırma büyük sınıflandırma yaklaşımı olup, dört arazi kullanımı ve arazi örtüsü (LULC) kategorisi tanımlanmış ve haritalanmıştır. Bu çalışmadaki temel yaklaşım, 2001 ve 2015 yılları arasında Duhok barajı havzasının arazi kullanımı ve arazi örtüsü

haritalarını üretmek ve özellikle tarım arazisi ve kentsel veya yerleşim alanlarında meydana gelebilecek olası değişiklikleri izlemek ve bu havza kentleşme sürecini tespit etmektir. Bitki örtülü ve bitki örtüsüz arazinin değişimini tespit etmek için NDVI endeksi kullanılmıştır. Erdas'taki değişim algılama işlevi kentsel büyümeyi ve kentsel alanları çevreleyen değişikliklerin yoğunluğunu saptamak için Imagine kullanılmıştır. Oluşturulan arazi haritaları, diğer arazi örtücü sınıflarıyla ilişkili olarak mavi kayaçların kazancını ve kayıplarını tespit etmek, inşa edilen alanların mekânsal eğilimini değerlendirmek, arazi örtüsü sınıfları arasındaki arazi kullanım geçişlerini incelemek, arazi kullanımını ve arazi örtüsü değişikliklerini nicel hale getirmek için yürütülmüştür. Genel olarak bu çalışmanın sonuçları son 15 yılda, 2001 yılında %1,02'den 2015'te %1,66'ya kadar artan su hacmi olduğunu göstermiştir. Bu sonuç, çalışmamızın temelini oluşturmaktadır. Genel doğruluğun toplamı sınıflandırma doğruluğunun toplamı olup, bu değerin de 2001'de %95,33 ve 2015'te %96,00 olması bu sonucun doğruluğunun kabul edilebilir olduğu anlamına gelir.

Anahtar Kelimeler: CBS, uzaaktan algılama, arazi kullanımı ve arazi örtüsü, (LULC), arazi kullanımı ve arazi örtüsü değişimi (LUCC), değişimin İncelenmesi, Duhok Baraj havzası.

Introduction

Humans using the land and its resources for centuries in the pursuit of a better life. The way in which the land used by humans and exploited its resources over time is a serious problem (Cieslewicz 2002). Application Geographic Information System (GIS) and Remote sensing (RS) in land and natural resources management are broadly used worldwide. Land use and land cover (LULC) changes are one of the chief forces of global environmental changes and for maintainable development. Currently technologies such as GIS and RS provide a cost effective and accurate another to know the dynamics of landscape. Digital image base detection of LULC based on multi - spectral remotely sensed data and multi-temporal have depicted a great potential to understanding the dynamics of the view to detect, recognize and monitor maps differences in the pattern of land use and land cover over time. The LULC changes have significant application in environmental management and for planning of peri-urban area (Vizzari 2011; Deng et al. 2009). With the invention of RS and GIS techniques LULC mapping is a useful and a detailed way to improve the selection of areas designed to agriculture, urban and industrial purpose (Rawat and Kumar 2015). The application of RS can help to study the changes in land cover in short time low cost and with good accuracy in association with GIS that provides suitable platform for data analysis, retrieval and update (Benitez et al. 2012). In order to cope these negative impact of urban sprawl and for planning a village future expansion, government official, urban planner and policy maker need careful attention of the current pattern of LULC and their spatiotemporal changes.

The Duhok city, Iraq is characterized by semi-arid clime. No or rare research has been done on the monitoring of LULC change in the selected area and this research will open up the area for further researches. This research was to better understand effects of conflict on agricultural LULC in Duhok dam watershed, which has a long history of both conflict and agriculture. Actually, in recent periods, the dynamics of LULC and particularly settlement expansion in the area requires a sophisticated system and more powerful such as GIS and RS data which supply a general global gross coverage of large areas than area photography.

Literature Review

Remote Sensing collects information about an area process, object or phenomenon without being in physical contact with it. Given this somewhat general definition the term has become closely linked to more specifically with the gauging of interactions between earth surface materials and electromagnetic energy. RS denotes to activities that collect information from a distance. Remote sensing these devices employ as the lasers, camera, radio frequency receiver, and radar systems, gravimeters magnetometers and seismographs (Jensen 2005).

Several type of imagery are existing for the purpose of RS of land use land cover (LULC) though, when conducting studies to monitor time series of LULC, landsat imagery is preferable as the time decision is near to the near and mid infrared bands allows close examination of

vegetation and other landscape features (Zeledon and Kelly 2009).

The landsat program, to routinely collect land imagery from space. The National Aeronautics and Space Administration (NASA) develop the RS tools and spacecraft, then launches and validates the performance of the satellites and instruments. And it holds the US geological Survey (USGS) satellite ownership and operation in addition to the management of all terrestrial receivers, data archiving, distribution and product generation.

Preprocess of images prior to classification it and change detection is very basis. Preprocessing usually comprises a sequence of sequent process, involving atmospheric correction or normalization, geometric correction, image registration, and masking. The preprocessing steps of a RS image usually are performed before the post processing enhancement, extraction and analysis of information from the image (Since 1972).

The main purpose of improving the image is to visual improvement interpretation of the image by increasing the clear uniqueness between the features in the scene (Lillesand et al. 2008). This ensures that features appears clear and increases the ability to differentiate several features. Different approaches are used in image enhancement including principal components analysis, kauth-thomas transformations and vegetation indices (Jensen 2005; Lillesand et al.2008). Image satellite enhancement is the processing of improving the visible impersonation of a satellite image it is not necessary that the enhanced image looks like a conventional image but the alterations that have been caused should be understood by processing to permit correct visual interpretation (Campbell 1996).

The Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) provides a measure of vegetation on the surface of the earth widespread areas. The NDVI is a calculation used to recognize vegetation and its health through the levels of chlorophyll detected in the leaves. NDVI is calculated from the visible and near-infrared light reflected by vegetation. Vegetation health cover absorbs most of the visible light contained and reflects a large share (about 25%) of the near infra-red (NIR) light, but a low portion in the red band (RED):

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$$

NDVI is uses large-scale for transformation in order to enhance vegetation information. It is used to measure plant cover vegetation information (Jensen 1996; Tucker 1979; Leica 2008). It can be used for accurate description of land cover and vegetation classification. In some cases, multi resolution imagery and integrated analysis method were included along with NDVI for land cover classification (Nogi et al. 1993).

GIS is a systematic collection of computers, devices and geographic data, software and staff efficiently design, storing, updating, processing, analyzing and presenting all forms of information referred to geographically (Baral 2004). The technologies been combined of GIS and RS to discover and control urban transcendence in a way which is faster and easier than traditional methods of surveying the urban environment (Da Costa and Cintra 1999).

You can obtain spatial data or geographic data from a variety of sources such as images, The Gobal Positioning System (GPS) and current maps. Once the information is collected, the GIS stored as a set of layers in the GIS database (Evans et al. 1976). Furthermore, GIS can also be defined as a based computer system for capturing, analyzing, storing, manipulating and visualizing specially referenced data and integrating it with other computer based information (Huisman and Rolf 2011).

The vegetation consists mostly of open grass land and thorny woody species. The vegetation is concentrated in strips separated by patches of bare soil. Grasses are dominant of plant life with some scrubby bushes with corresponding vegetation varying from steppes to tall grasses and scattered trees (Oyoade 1977).

Climate change can affect land degradation risk in agricultural areas, soil erosion, and contamination corresponding to tropical regions (Shahbazi 2010).

One of the main reasons of land use change which ultimately causes environmental problems it is urbanization. It includes definitions and land use planning in the context and discussions of

land change, urbanization of the United States of America. This part of the thesis initiates a discussion on why land change due to urbanization is one of the major causes of environmental problems (Ellis and Pontius 2006).

LULC change can occur through the direct and indirect consequences of human being behavior to secure essential resources. This may first have occurred by way of burning of areas to develop the availability of wild game and it accelerated with the birth of agriculture, resulting in widespread clearing such as deforestation and earth's terrestrial surface management that takes place today (Valbuena et al. 2008; Rindfuss et al. 2004). LUCC is known as a sovistgate process which is cause by the mutual interactions between environmental and social factors at temporal scales and different spatial (Ellis and Pontius 2006).

In 1800, more than 97 percent of the world's population in rural areas. After a hundred years later, 5.5 percent is still only of the world's population lives in cities, although already in 2000 was slightly more than half the world's population live in more cities (Xu 2007). As a result of this population shift, many capitals have grown rapidly and spread into the surrounding countryside (Huapeng et al. 2010). With the fast growth of urban areas engaged in the process of further urbanization, urban LULC are always in dramatic flux, further changing terrestrial biological, physical and meteorological processes, leading to severe ecological and ecological problems. Monitoring of urban settlements using multi-temporal RS datasets has received increasingly larger attention in recent years. Land cover change mostly used in different areas can be used to describe changes in urban settlements and vegetation patterns as an important indicator of urban ecological environments and as well, plays a significant role in the assessment of human settlements (Clarke et al. 2002).

An essential part of their profession, the land use planners envision and adopt alternative patterns of land use and patterns of activity in the future in order to change the status quo. Typical land use planning process and requires that the planners landscape investigation and classification of the investigation and in the current conditions for the development of possible future development patterns and propose vegetation based on the information available (Sindiga 1984; Brail and Klosterman 2001; Mbugua 2002).

Analytical approach simulates alternate current strategies and compares their consequences. A recent pervasive approach to consider and simulate human decisions in LUCC is the use of multi-agent systems (MAS) (Parker et al. 2003; Matthews 2006; Robinson et al. 2007; Valbuena et al. 2008). MAS are defined as modeling tools that allow entities to make decisions according to the predefined agents, and the environment also has a spatial explicit pattern. In fact, agents in the system might embody groups of people or individuals, etc (Valbuena et al. 2008; Sawyer 2003; Bonabeau 2002; Crawford et al. 2005).

Agriculture of north of Iraq as public and governor it can be now and for the future as one of the prime economical column of north of Iraq region, because of increasing the number of its citizen. The purpose of choosing this investigation is increasing the number of citizens of the region and Iraq. Agriculture and livestock keeping are the most common land use activities. In Duhok dam watershed, small-scale agriculture is widely practiced with most production being for subsistence use, whereas small-scale horticulture is practiced in some parts. Increasing human population has led to loss of vegetation through cultivation, overgrazing, fuel wood, firing and charcoal production.

Material and Method

Description of the Studied Area (Topography, Climate, Rainfall, and Temperature)

The area is the watershed of Duhok dam belongs to the Zargross Mountain region. It is located at the headwater of the mainstream passing through the city of Duhok, Iraq. It is bounded by parallels N36^o 87.110′ and N37^o 01.015′ and meridians E42^o 84.055′ and E43^o 06.010′ and covering an area of 134.37 km^2. It is bordered on the north by Kamaka Mountain, from the south by the White Mountain, or Duhok city, from the east and northeast by Zawita and from the west by Baikhair Mountain. It is an artificial

lake and its water mainly comes from rain, snowmelt and the main tributaries of Sunder and Garmava which on their joining make up Duhok River. The located of watershed is mountainous area mostly the slopes are very deep and naked due to soil erosion. The rocky slopes are steep to very steep.

This study will be conducted in the Duhok dam watershed. The area is a hilly region and characterized by semi-arid and semi-humid climate. The climate of North of Iraq is characterized by extreme conditions, the large temperature difference between day and night and between winter and summer are noticed (Sharif 2001). As a mountain area the weather of the area study is of mediterranean type. The annual evaporation exceeds the annual rainfall. As a whole, its features climate by wide diurnal and annual ranges of temperature. Annual average temperature is 19.4°C with an average summer high of 32.8°C in July and an average winter low of 5°C in January. The ratio of actual sunshine duration to maximum possible sunshine duration ranges from about 0.35 in January to about 1.0 in July (Aziz 2002). Rainfall of the area study is characterized by low, erratic rainfall and a dry period of 6 – 7 months. Mean annual rainfall is about 570 mm, of which more than 90% occurs between the month December and April. High concentrations in spring months are caused by thunder storms with relatively high rainfall intensities.

The study area belongs to the Zargross mountain region. It is bounded by parallels N36° 87.110′ and N37° 01.015′ and meridians E42° 84.055′ and E43° 06.010′ and covering an area of 134.37 km^2. It is bordered from the north by Kamaka mountain, from the south by the white mountain, or Duhok city, from the east and northeast by Zawita and from the west by Baikhair mountain (Figure 1).

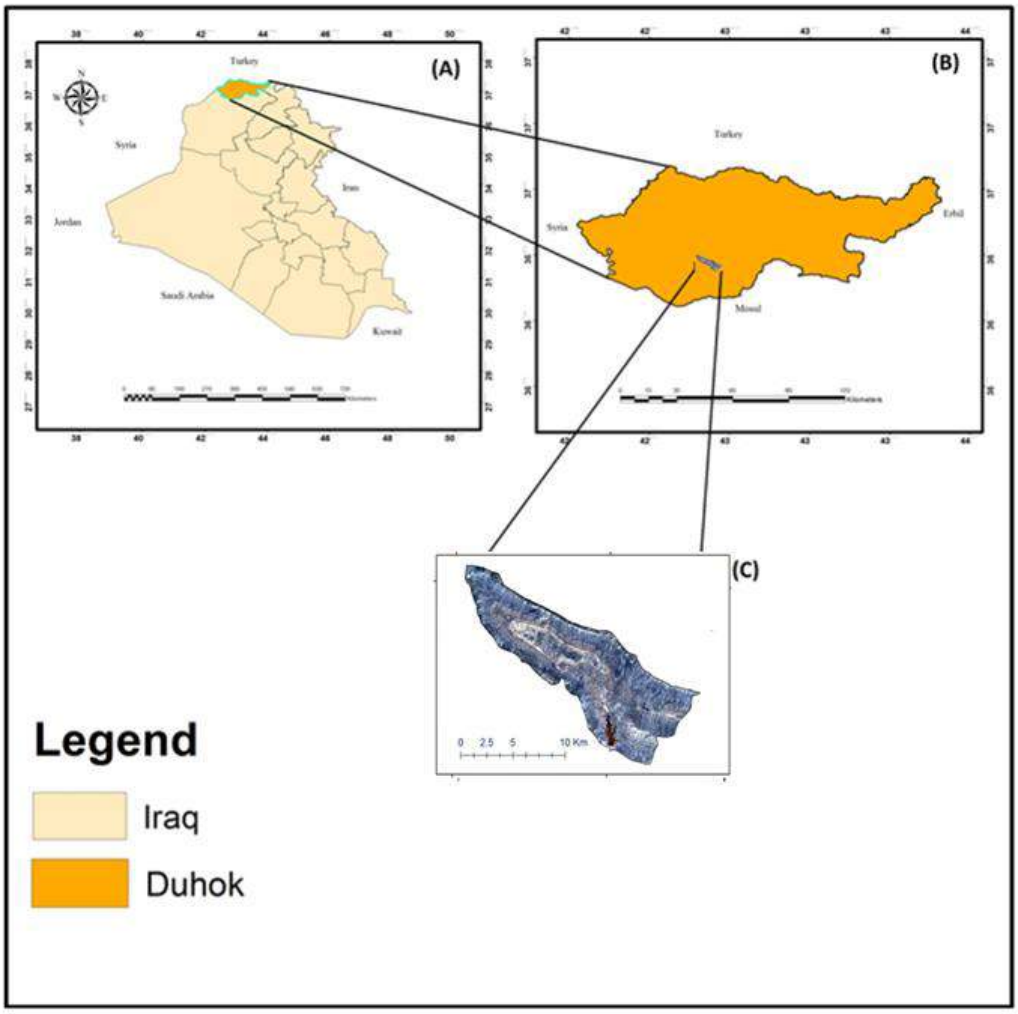


Figure 1. Location of the studied area

Methods

There are much of models or methods relating to land use land cover change modelling. Despite their differences they basically rely on a limited number of methods and assumptions. The following programs will be used during this research are: ENVI (V. 5.3, ITT visual information solutions group (ITT VIS), formerly known as research systems Inc. (RSI), Boulder, CO, USA) for image processing. ArcGIS (V. 10.4.1, environmental systems research institute (ESRI), Redlands, CA, USA) for producing map. Landsat images used in this research included the May 28, 2001 thematic mapper (TM), and enhanced 12 June 2015 thematic plus (Table 1).

Table 1. Data landsat images

Image	Path/row	Acquisition date
Landsat TM	170/034	2001/05/28
Landsat ETM+	170/034	2015/06/12

Landsat Images

Two Landsat images were used in this study a scene, (path170/34) attained on 28 May 2000 by TM sensor on board Landsat 7 was used as the first data image. The second with the same path/row acquired on 12 June 2015 by ETM+ sensor on board landsat8 was used were downloaded from the USGS earth explorer (Table 2). The TM and ETM+ sensors images have resolution spatial of 30 m for bands (1-5 and 7). This band used to increase the ground resolution of the six multispectral bands through image fusion. All the TM and ETM+ bands were quantized as eight bit data (Fazel 2000). Figure 1 explain a color composite (RGB 741) of the area study in 2001, 2015 years.

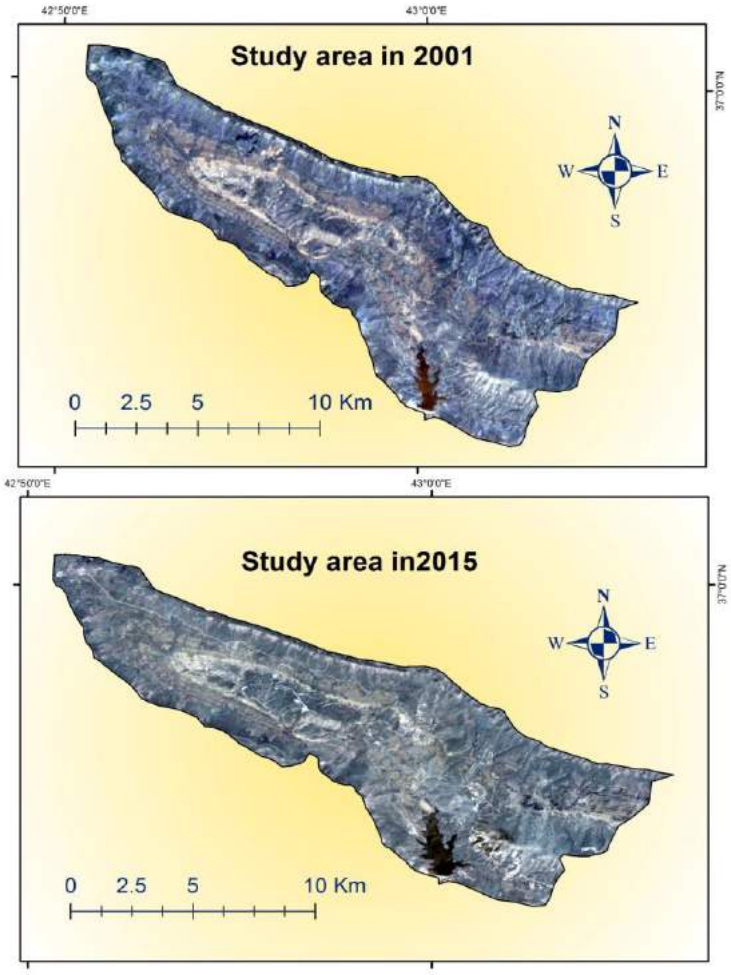


Figure 2. The study area in 2001, 2015 years

Table 2. Characteristics of landsat images used in this study (from USGS earth explorer website)

Satellite	**Landsat7**	**Landsat8**
Landsat Product Identifier	LE07_L1TP_170034_20010528_20170205_01_T1	LC08_L1TP_170034_20150612_20170408_01_T1
Acquisition Date	2001/05/28	2015/06/12
Start Time	2001:148:07:34:21.3798443	2015:163:07:43:47.2084980
Stop Time	2001:148:07:34:48.4037193	2015:163:07:44:18.9784940
Center Latitude	37°28'33.60"N	37°28'27.44"N
Center Longitude	43°08'02.40"E	43°13'08.54"E
UTM zone	38s	38s
WRS Path	170	170
WRS Row	034	034
Ellipsoid	WGS84	WGS84

The Land Cover and Soil Condition

The main soil types in the study area is the clay soil and clay loam soils. Most of the uplands are subjected to sheet erosion. Plentiful deep gullies can also be observed. With no exception all the study soils where non saline with soil reaction above 7.

Soil Properties and Their Reflectance

Soil study can provide information on the reflection of the soil and vice versa notes from the soil reflection can provide information on some of the characteristics of the soil and, in general, the quality of the soil condition. The main soil components are solid inorganic material consisting mainly of crystalline minerals and non-crystalline materials, organic materials, air and water, or a solution containing a variety of soluble compounds (Irons et al. 1989). There is a high correlation between the soil and the reflection of several soil properties such as organic matter content, metallurgy, moisture content, particle size distribution, the content of iron oxide color and salt content of soluble (Bowers and Hanks 1965). A supervised classification has been done in Duhok Iraq for the period 2001-2015.

Results and Discussion

In order to monitoring of LULC change and detect any change among the different land cover classes between 2001 and 2015, maximum likelihood of supervised classification was utilized based on landsat 7 ETM and 8 OLI, the results of the classification of the images indicate that all of the classes vary between 2001 and 2015. This can be visually seen in (Figure 3), which shows the main land cover types. In this Figure, yellow color shows blue rock white colour shows white rocks, blue color shows water, orange colour shows grasslands.

Table 3. The different land use and land cover (LULC) classes of the study area

LULC class	**Description**	**Colors**
Rocks	Rocks that have in the watershed	Yellow
Grassland	Plant, trees, soil, residential, roads.	Orange
Water	The water of Duhok dam.	Blue

There is a significant change in the quantity of water body between 2001-2015 and indicate that there is a growing trend toward water in year 2015 at the expense of agricultural land, vegetation land and barren land. The quantity of water was 137.97 ha, with ratio 1.02% in 2001 increased to 224.66.42 ha, with ratio 1.66% in 2015, these because years around 2001 precipitations was low 480.4 mm because of low rainfall precipitate and water body decreased. The specific reasons of increasing water body in 2015 are the years after 2001 the rainfall rate was high 616.8 mm. increasing the rate of water constantly because of feeding from other water resources and melting snow from the mountains around Duhok dam along the years after 2001. It is shown in (Table 3).

Table 4. The (LULC) change detection results of the 2001 and 2015 year (in hectares)

Classes	2001		2015		Difference (%)	Description
	Area (ha)	**Area (%)**	**Area (ha)**	**Area (%)**		
Rocks	2554.675	18.93	2023.205	14.99	4.99	Decrease
Grassland	10805.7	80.05	11250.5	83.35	3.3	Increase
Water	137.97	1.02	224.662	1.66	0.64	Increase
Sum	13498.345	100	13498.367	100		

Noticeable changes occurred in grass land in the area, with this land cover type mild increasing that was 10805.7 ha, with ratio 80.05% in 2001 increased to 11250.5 ha, in ratio 83.35% in 2015, and rocks dominated 2554.675 ha. with ratio 18.93% in 2001 decrease to 2023.205 ha, in ratio 14.99% in 2015 (Table 4).

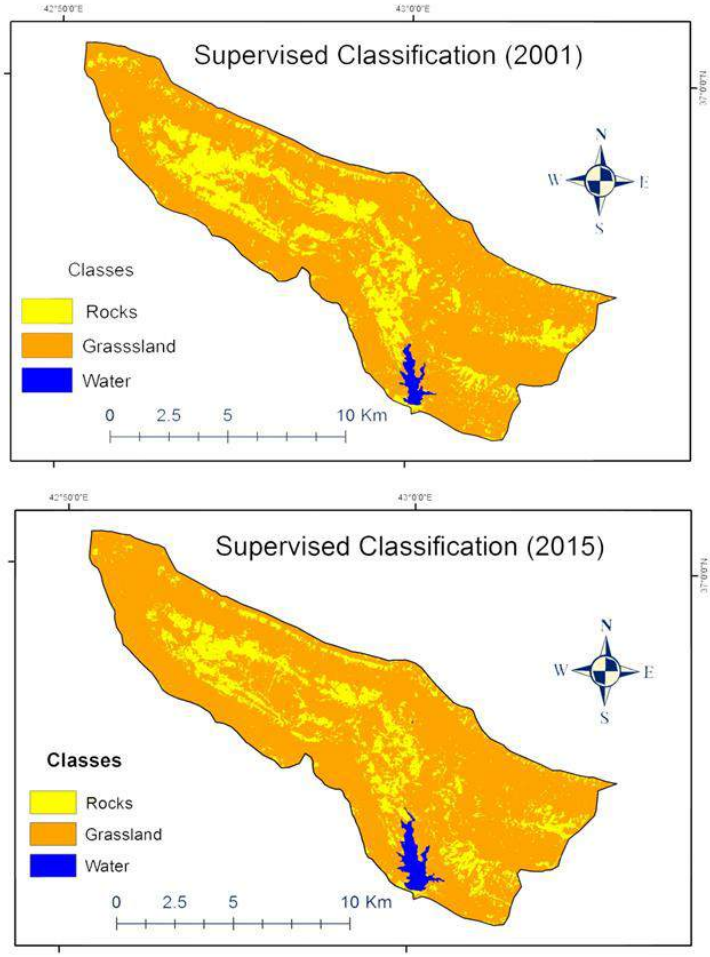


Figure 3. Supervised classification of the study area for the period (2001-2015)

The Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

The NDVI derivative from the ratio of band 3 (Red ―R‖: 0.63-0.69 µm) and band 4 (Near Infrared ―NIR‖: 0.76-0.90 µm) of the landsat ETM+ and TM dataset images. The NDVI is the most commonly used vegetation index due to it has an appropriate measurement scale ranging from -1 to 1 with zero as an approximate value of no vegetation. Negative values represent non-vegetated surfaces; whereas values close to 1 it has very dense vegetation. The NDVI has the capability to decrease extrinsic noise factors such as sun-angle variations and topographic effects (Rouse et al. 1974). Found that NDVI is sensitive to the rainfall and there is a positive relation between them. The NDVI algorithm was used for monitor changes in vegetation in this study.

NDVI = (TM4 – TM3) / (TM4+TM3), (Near infrared wavelength – red wavelength) / (Near infrared wavelength + red wavelength)

NDVI was used in this study to analyse the amount of change in vegetation versus non-vegetated (non-green) with the three temporal data. It is also based on the spectral principle difference, On the basis of strong absorption in the red plants and strong reflection in the proximal part of the infrared of the spectrum.

Image Processing

Pre-processing of satellite images prior to image classification and change detection is necessary. Pre-treatment usually consists of a series of successive processes, including atmospheric correction or normalization, recording images, geometric correction, and concealment. It is the volatility of the atmosphere, which can enter. The difference between the values of reflection or digital numbers (DN's) in the satellite images acquired at different times. Although the effects of the atmosphere on the remote sensing data are not considered errors, while they are part of the signal that the sensor receives, consideration of these effects is important. It must be comfortable that the next target image pre-processing, should all the images appear as if they were obtained from the same sensor.

Processing is performed for the image remotely sensed in general steps before improving information processing and extracted and analysed from the picture. Usually, the data will be the resource that will pre-processing image data before the data is delivered to the client or user. Pre-processing often of image data will consist of geometric correction and radiometric correction. But this paper only focuses on geometric correction. Geometric corrections are made to correct the deviation between the elements of the image of the site in the image data and coordinate the actual location on the ground coordinates. It includes several types of corrections system engineering, precision, and terrain corrections (Deby 2001).

Layer Staking

Layer stacking is a process for merging multiple images into a single image. So to do this must have the same range of images (the number of rows and number of columns), which means you will need to redraw the other bands that have different spatial resolution to the target accuracy. In other words, you must have all the images bands the same spatial precision to be able to perform the stacking layer. However, combination of images bands increase the size of the image final stacked and thus will increase the processing time later when doing your analysis. If you know you will not use all the images bands in your analysis, it would be better not to stack all the images in a single image, choose only specific images of interest. It depends on the purpose or objectives of the study.

ENVI → Basic tools → Layer Stacking

Classification of the 2001 Landsat TM+ Image

Initial unsupervised classification of the 2001 landsat TM image yielded results with most of the classes mixed. The upper zone of the district covering watershed was classified as grass land. The classification resulted in a 2001 land cover map with four classes settlement was the grass land covering 80.05% followed by rocks at 18.93% and water area is 1.02% (Table 5)

Table 5. Area covered by each land cover class in 2001 land cover map, in hectares and percentage

Classes	**2001**	**Area (%)**
	Area (ha)	
Rocks	2554.675	18.93
Grassland	10805.7	80.05
Water	137.97	1.02
Sum	13498.345	100

Classification of the 2015 Landsat ETM+ Image

The classification resulted in a 2015 land cover map with four classes settlement was the grass land covering 83.35%, followed by rocks at 14.99% and covered water area is 1.66% (Table 6).

Table 6. The LUCC detection results of the 2015 year (in hectares)

Classes	2015	
	Area (ha)	Area (%)
Rocks	2023.205	14.99
Grassland	11250.5	83.35
Water	224.662	1.66
Sum	13498.367	100

Accuracy Assessment

After the classification process we made a evaluate for the accuracy assessment by using method of confusion matrix by ENVI software in RS, the result of the overall accuracy and kappa coefficient for the 2001 and 2015 years (Table 7).

Table 7. Error matrix summary for the classified landsat images.

Landsat images	Overall classification accuracy	Overall kappa statistics
L7_image 2001	95.33%	0.8306%
L8_image 2015	96.00%	0.8204%

For proving the accuracy assessment of the work that is done in this study and knowing the genuine of the work. We have to do classification again for the study area; this can be done by receiving different set and point, for proving the genuine of the accuracy assessment, by doing so a new accuracy will be received. This new accuracy assessment with the accuracy that is done before the classification is it will be integrated by using ENVI 5.3 software and post classification with matrix confusion and using ground truth image complete. Basically, by using these methods the complete result of the work is it will be received. This final result provides the level genuine of our work. Overall accuracy is a total of classification accuracy, it shows a good result having with value 95.33% in 2001, and 96.00% in 2015 means these result are good. Kappa coefficient is a discrete multi-technology variables for use in accuracy assessment, if kappa coefficient > 80% represent strong agreement and significant accuracy. In this study value of kappa coefficient is 0.8306% in 2001 and 0.8204% in 2015 represent a good accuracy (Table 7).

Accuracy Assessment of Classification

Points used in accuracy assessment were depends on the GPS points and interpretation of 2001 and 2105 aerial photograph. A confusion matrix was generated for both 2001 and 2015 land cover maps with both users and producers accuracies. Kappa statistics were also calculated for the two land cover maps. The 2001 land cover map had a comprehensive accuracy of 95.33% and kappa statistics of 0.8306% and 96% and kappa statistics of 0.8204% (Table 7).

Subset

In this study, the subset process in ERDAS imagines software was used to select the area study from the landsat7 images (Figure 4).

Envi ⟶ Basic tools ⟶ Subset Data Via ROIs

Classification

The classification of the two images was geared towards separating fife classes as indicated in the classification scheme below. The classes were based on field work experience and a modification of classification scheme (Xu 2007). And a hierarchical class system was adopted.

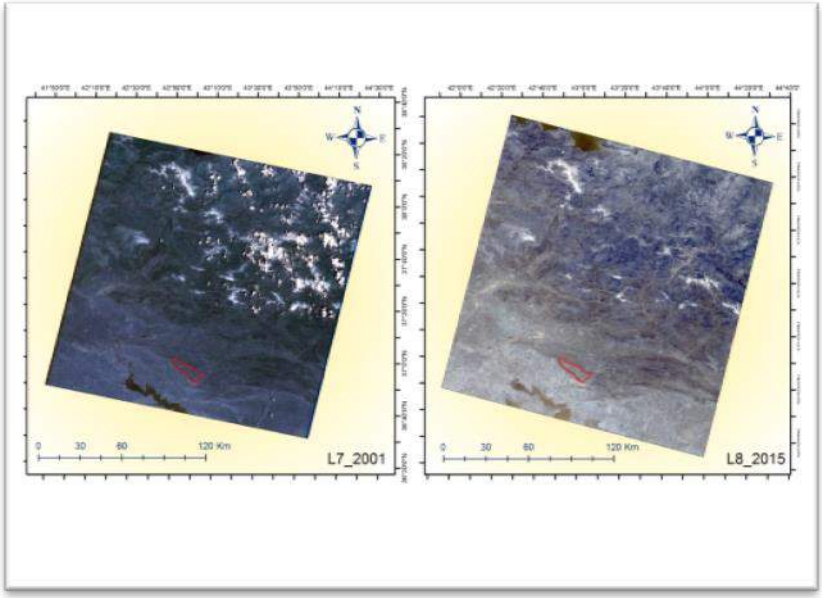


Figure 4. Subset of the images for the study area

Table 8 The different land use and land cover LULC classes of the study area

LULC class	Description	Colors
Rocks	Rocks that have in the watershed	Yellow
Grassland	Plant, trees, soil, residential, roads.	Orange
Water	The water of Duhok dam.	Blue

The three criteria for including an area within an urban boundary are:

1- Rocks.

2- Grassland.

3- Water.

Change Detection

Change detection is a process by which the method of changes that occur in land cover, over a certain number of years, can be observed (Huisman and Rolf 2011). Class-level metrics like transition matrix were taken into account in order to carry out change detection. These standards are included with patches of different categories. The number of patches of a certain class represents the extent of the class and they furthermore show the fragmentation of that has occurred in that class. The change detection analysis has been carried out for the 2001 and 2015 years in Duhok dam watershed, the spatial distribution of these changes is illustrated. The change detection results there is a significant change in the quantity of water body between 2001 and 2015 and indicate that there is a growing trend toward water in year 2015 at the expense of agricultural land, and rocks. As results, 72.65 ha of grass land were converted to water, and 14.33 ha of rocks, were converted to water between 2001 and 2015. The quantity of water was 137.97, with ratio 1.02% in 2001 increased to 224.662 ha, with ratio 1.66% in 2015 look figure, these changes in water body because years around 2001 precipitations was low 440 mm because drought happened and water body increased. The specific reasons of increasing water body in 2015 are the years after 2001 the average of rainfall was high 587.8 mm. Increasing the average of water constantly because of feeding from other water resources and melting snow from the mountains around Duhok dam along the years after 2001. In this research water body and the changing, it is focused on more than the other class (Figure 4, 5 and Table 8, 9).

Table 9. Comparison of areas and rates of changes in the LULC classes between the 2001 and 2015 year (in hectares)

LU/LC 2001(ha) / LU/LC 2015 (ha)	Rocks	Grassland	Water	Total class
Rocks	1625.29	915.14	14.33	2554.76
Grassland	397.912	10335.15	72.65	10805.72
Water	0	0.20	137.68	137.88
Total class	2023.2	1948.49	224.66	
Class change	492.907	915.342	86.89	
Def. change	1831.47	-444.778	-86.69	

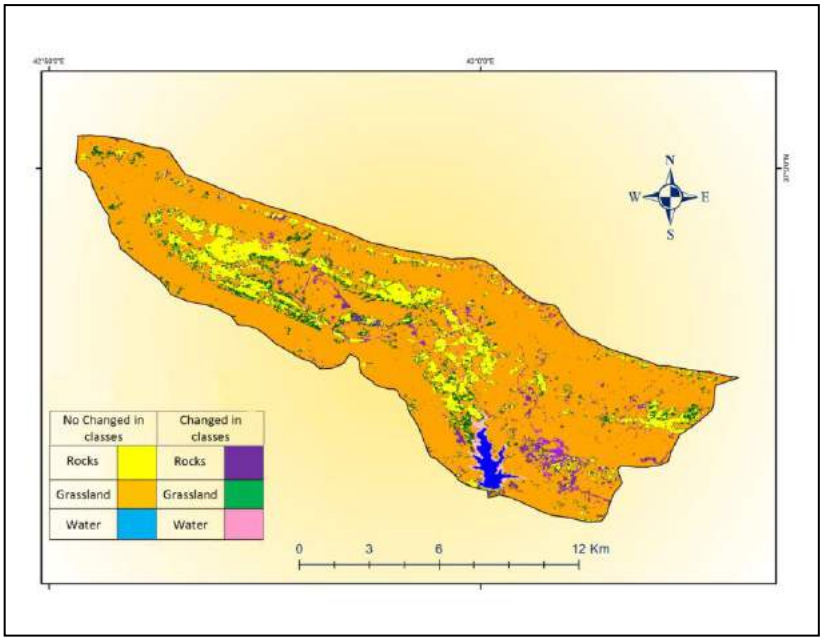


Figure 5. Change detection map of the study area

Causes of Land Cover Change

The current land cover change pattern in Duhok dam watershed could be attributed to a complex interaction of environmental, socio-economical and demographic factors. Some of the factors that may have influenced on rapid change in land cover in the district are as follows:

1. Agriculture is the main economic activity with over 80% of the population depended on farming. Rapid population growth has therefore translated to increased clearance of vegetation for agriculture and overgrazing.
2. Ever-changing cultivation and pastoralist were the main economic activities as there was plenty of the land. Communal grazing land was also readily available and therefore less overgrazing.
3. High poverty levels can be attributed to over reliance on agriculture, persistent drought, poor soils and irregular rainfall. High dependency levels are as result of large household size with Most of the population consisting of the young and nonworking.
4. Population pattern is greatly influenced by physical amenities like road network. Population density is high in urban areas and along the main roads in the district.
5. Based on the observable land cover change pattern in this research, an analysis of rainfall data from the watershed dating back to the 1989s revealed a descending direction in the annual averages over time.

Conclusion

This study has been conducted by integrating GIS and RS and spatial modelling tools. In order to detect and analyze changes in land cover classes, these techniques were implemented. In the first section, satellite data for the study periods of 2001and 2015 and RS techniques were applied to generate land cover maps through a maximum

likelihood supervised image classification algorithm. Like other areas, urban monitoring and management is also one of application areas of the information sciences and technologies, GIS and RS. These technologies can be used from acquire information of extensive areas with RS data to analyzing spatially as per the requirement with GIS. These technologies can provide computer aided tools for mapping, monitoring, and analyzing urban dynamics to incorporate the acquired information for management purposes. Two landsat images corresponding to 2001 and 2015 were produced. The overall accuracy of the two maps was above 95.8% and the overall kappa statistics was above 0.825. Different land cover classes had differing producer's and user's accuracy levels indicating different levels of omission and commission errors. Through the detection of LUCC and urbanization, the results and discussions were achieved. This thesis integrates the GIS and RS to monitor the changes of land use and covers in Duhok dam watershed from 2001 to 2015. From the results and discussions above, the trends and changes of LULC in Duhok city, Iraq, can be been clearly from the thematic maps and statistical tables. The future work and suggestions to enhance the accuracy of the results from the authors of this thesis are also drawn (Lambin et al. 2001). The results show that using GIS knowledge and RS technology to monitor the LUCC is effective and feasible. Even though there are problems with the accuracy of the data and operations it is a scientific way to detect the LUCC. Generally speaking, the preconcert aim which is using LUCC to monitor urban growth based on GIS and RS of this thesis has been achieved. Updating the information of LUCC using GIS and RS is helpful for development of human society. Furthermore, the limitations also have been mentioned above. To overcome such situations, GIS and RS technologies could also be one of the essential solutions to be realizing the true phenomena in the watershed and take properly immediate necessary actions. After the advent of the GIS tool in the world it has been possible to simulate the land classes for years to come in the future which could be good news for urban management in watershed (Lambin and Mostard 2005). Stated that monitoring of land cover change should be extended to areas where rapid changes are happening but are not hotspots of academic activity to better inform the world and possibly attract the attention of the academic community. Furthermore, the overall picture of causes of LUCC can best be understood using place based research and comparative analyses of case studies of land use dynamics.

Recomendation

The issue of LUCC is one of the most important research fields in science of geography. The urbanization is a result from interactions between natural environment and human activities. This study provides a combining method to monitor the LUCC and urbanization in Duhok dam watershed. Although this study has discussed the LUCC especially the urbanization and achieved some results, the limitations like time and data resources made this study of human activities could not be more specific. As mentioned above, the accuracy of results from urban change detection and CA Markov depended on the accuracy of classification. In the future studies, more time and efforts should be spent on the accuracy improvement as the accuracy of classification is extremely important to the results of LUCC. This study was only depended on the satellite images to identify the different ground features. All the results were generated from the remote sensing data. Further research should try to integrate both field based and digital based land cover change methods to ensure high accuracy. Finally, it's important to focus on the use of remote sensing and GIS techniques on how to monitor the land use and land cover change.

References

Aziz FH (2002) Agro-ecological zoning of Erbil mountain area, Erbil governorate. AZE consultancy. FAO Representation Northern Iraq pp. 100-349

Baral H (2004) Apps of GIS thesis. University of Melbourne and groundwater modeling: A case study from the Gaza strip, Palestine. Arabian Journal of Geosciences 4(3-4): 483-494

Benitez G, Perez-Vazquez A, Nava-Tablada M, Equihua M, Alvarez-Palacios JL (2012) Urban expansion and the environmental effects of informal settlements on the outskirts of Xalapa city, Veracruz, Mexico. Environment & Urbanization 12(24): 149-166

Bonabeau E (2002) Agent-based modeling methods and techniques for simulating human systems. Proc natl acad Sci USA 99(93): 7280–7287

Bowers S, Hanks R (1965) Reflection of radiant energy from soils. Soil Science pp. 130-138

Brail RK, Klosterman RE (2001) Planning support systems: integrating GIS, models, and visualization tools. ESRI Inc, New York 130: 326-29

Campbell J (1996) Introduction to remote sensing. 2nd ed. New York. The Guilford Press pp. 23-38-1

Cieslewicz DJ (2002) The environment impacts of sprawl. In G. D. Squires (Ed.). Washington, D C. The 48 Urban Institute Press pp. 23-38

Clarke K, Herold M, Scepan J (2002) The use of RS and landscape metrics to describe structures and changes in urban land uses. Journal SAGE 2(3-4): 383-493

Crawford TW, Manson SM, O'Sullivan D (2005) Complexity science, complex systems and land-use research. Env Planning B 32: 792–798

Da Costa SM, Cintra JP (1999) Environmental analysis of metropolitan areas in Brazil. ISPRS Journal of Photogrammetry 170: 460-91

Deby R (2001) Principles of GIS. The international institute for aerospace survey and earth sciences. Netherlands: Enschede pp. 140: 112-56

Deng JS, Wang K, Qi JG (2009) Spatio-temporal dynamics and evolution of land use change and urban planning. NY Science pp. 92: 187-198

Ellis E, Pontius J (2006) LULC change encyclopedia of earth. Availablea http://www.eoe arth.org/article/land-use_and_land-cover_change. Encyclopedia of Earth 9-30-2016

Evans R, Head D, Dirkwager M (1976) Airport tones and soil properties implication for interpret satellite imagery. RS of Environmental pp. 256-280

Fazel S (2000) Urban expansion and loss of agricultural land a GIS based study of Saharanpur city, India. environmental & urbanization characterization of sewage wastewater and assessment of downstream pollution along Huluka river of Ambo, Ethiopia, Maejo International Journal of Science and Technology 2(2): 298-307

Huapeng Z, Peijun D, Wen C, Xingli L, Yan L (2010) Monitoring urban land cover and vegetation change by multi-temporal RS information. Journal Open access pp. 922–932

Huisman O, Rolf A (2011) Principles of GIS. Netherlands enschede pp. 213-3277-98

Irons JR, Weismeller RA, Pitirsen GW (1989) The soil reflectance. In: Asrar G (ed) theory and application of optical RS. Wiley New York pp. 66-106

Jensen JR (1996) Introductory digital image processing: A RS perspective. Second edition, New Jersey, U.S.A: Prentice Hall, 70(1): 165–201

Jensen JR (2005) The digital image processing: A RS perspective. 3rd ed. Upper saddle river, NJ: Prentice-Hall Inc pp. 541-547

Lambin AB, Mostard JL (2005) Identifying variability distinct from LULC change: Cheatgrass in the great basin. Remote sensing of environment 1(94): 200-213

Lambin EF, Agbola S, Dirzo R, Stone G, Vogel C (2001) The causes LULC change: Moving beyond the myths. global environmental ghange: Human and policy dimensions 110(4): 5-13

Leica G (2008) ERDAS field guide. Norcross national geography conference 2009, January 23rd and 24th 2009 pp. 250-3092

Lillesand TM, Kiefer RW, Chipman JW (2008) RS and image interpretation, New York: Lillesand, T.M, Kiefer, R. & chipman, J.W. (2004) (5th edition). John Wiley & Sons, Inc. New York pp. 98: 21-342

Matthews R (2006) The people and landscape model (PALM): Human decision-making and biophysical simulation models. Ecol Modell 194(4): 329–343

Mbugua SM (2002) Influence of LU patterns on diversity, distribution and abundance of small mammals in Gachoka, mbeere district, Kenya. Land use change paper No. 8. Nairobi, Kenya. (www.lucideastafrica.org. Peerj)

Nogi A, Sun W, Takagi M (1993) An alternative correction of atmospheric effects for NDVI estimation. International Geosciences and RS pp. 1137- 1139

Oyoade JO (1977) Perspectives on the recent drought in the sudano-sahelian region of Africa with particular reference to Nigeria, Ser B 2(25): 67-77

Parker DC, Manson SM, Deadman P (2003) Multi-agent systems for the simulation of LULC change: A Review. Ann Assoc Am Geogr 93: 314–337

Rawat JS, Kumar M (2015) Monitoring land use/cover change using RS and GIS techniques: Hawalbagh block, district almora, uttarakhand, India, The Egyptian Journal of RS and Space Science 10(6): 85-57

Rindfuss RR, Walsh SJ, Turner BL, Fox J, Mishra V (2004) Developing a science of land change: challenges and methodological issues. Proceedings of the National Academy of Sciences 12(29): 136–131

Robinson DT, Parker DC, Gatzweiler F, Janssen MA, Huigen M, Wittmer H, Berger T, Grotts N, Irwin E, Barnaud C (2007) Comparison of references methods empirical for building agent-based models in LU Sci. Author manuscript; available in PMC 2010 Mar 22(1): 31–55

Sawyer RK (2003) Artificial societies: multiagent systems and the micro-macro link in sociological theory. Sociol methods Res 31: 325–363

Shahbazi F (2010) Towards a new agriculture for the weather change era in simard, S. (Ed.), weather change and variability. Information needs for assessing critical habitat of freshwater fish. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 63(3): 683-698

Sharif N (2001) structure of the earth. Annual internatonal conference map India: Asia largest conference and ex habitation on GIS, GPS, RS pp. 44(43): 645-43

Since O (1972) A guide book of places to go and people you will see around NY chess, by Peter Julius Sloan printed in February Book Gothic Romanticism pp. 13-1

Sindiga I (1984) Characterization of sewage wastewater and assessment of downstream pollution along Huluka river of Ambo, Ethiopia. International Journal of Science and Technology 2(2): 298-307

Tucker C (1979) Photographic and red infrared linear combinations for monitoring vegetation. RS of Environment pp. 127-150

Valbuena D, Verburg PH, Bregt AK (2008) A method to define a typology for agent-based analysis in regional land-use research. Agric Ecosyst Environ 128(1–2): 27–36

Vizzari M (2011) Peri-urban transformations in agricultural landscapes of Perugia, Italy. Journal of GIS and RS science part pp. 145-152

Xu H (2007) Extraction of urban built-up land features from landsat imagery using a thematic oriented index combination technique. The RS pp. 1381–1391

Zeledon EB, Kelly NM (2009) Understanding large-scale deforestation the examination of changes in LULC. Journal of Environmental Health Science and Engineering 6(2): 73-80

The Effect of Organic Fertilizers on Growth and Yield of Sweet Bell Pepper (*Capsicum annum* L.)

Ali Rıza DEMIRKIRAN[1], Bestan Hassan AFANDI[1]

[1]Bingol University, Agricultural Faculty, Department of Soil Science and Plant Nutrition, Bingol, Turkey
*Corresponding author: NOT IDENTIFIED !!!!!!

Abstract

This experiment was carried out from April 23th–July 16th 2016 in a Directorate of Agricultural Research in Iraq–Sulaymaniyah–Bazian to study the effect of organic fertilizers on growth and yield of sweet bell pepper (*Capsicum annum* L.) (Flavio F1), in a greenhouse and in pots. Peppers were irrigated manually immediately after transplanting. Factorial randomized complete design (CRD) was used in silty clay loam soil. Two factors tested; three types of organic fertilizers (poultry, cattle and compost manure) with control and two doses of manures (30 and 60 t ha^{-1}). Vegetative parameters were measured such as; plant high and number of leaves week after transplanting until ten weeks, 50% flowering date, determine leaf N,P and K concentration at flowering stage, stem diameter, shoot (fresh and dry) weight, root (fresh and dry) weight, branches number. Harvest until three picks for all treatments and then measured fruit fresh and dry weight, fruit number, fruit length and diameter. After third pick for any treatments determine N, P, K, $CaCO_3$ concentration EC and pH in the soil. Poultry manure 30 t ha^{-1} application increased significantly and recorded highest result for plant height, leaves number, shoot dry and root fresh weight, stem diameter, fresh fruit weight and fruit dry matter (second and third pick) and fruit number (third pick) 24.4 cm $plant^{-1}$, 57.20 $plant^{-1}$, 38.38 and 37.27 g $plant^{-1}$, 10.67 mm $plant^{-1}$, (73.63 and 95.77 g $plant^{-1}$) and (5.04 and 9.29 g $plant^{-1}$) and 2.67 $plant^{-1}$ respectively (at prob<0.05, prob<0.01 and prob<0.001). Poultry manure 60 t ha^{-1} application recorded highest P, K, O.M. concentration and EC, 0.221%, 24 mg kg^{-1}, 3.20% and 0.41 ms cm^{-1} respectively (at prob<0.01 and prob<0.001). The applications of fertilizers 60 t ha^{-1} effect on increase leave N, P and K concentration at flowering stage significantly 1.73%, 0.118% and 0.12% at prob<0.05 and prop<0.01 respectively; while decrease with application 30 t ha^{-1} and control recorded lowest concentration. These data showed that poultry manure with low and high application was affected for many results; while cattle and compost manure was affected significantly.

Key Words: Poultry manure, Cattle manure, Compost manure, Sweet bell pepper (*Capsicum annum* L.) and Macro elements

Organik Gübrelerin Tatlı Biber'in (*Capsicum annuum* L.) Verimi ve Gelişmesi Üzerine Etkileri

Özet

Bu deneme 2016 yılı 23 Nisan-16 Temmuz tarihlerinde Irak-Sülemaniye-Bazian'da Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesinde, tatlı biberin (*Capsicum annum* L.) (Flavio F1) sera koşullarında gelişme ve verimi üzerine organik gübrelerin etkisi araştırma amaçlı yürütülmüştür. Biber fideleri ihtiyaca göre sulanmıştır Denemede siltli kil tekstürlü toprak Faktöriyel deneme desenine göre kullanılmıştır. Faktör olarak, 3 çeşit organik gübrenin (kümes hayvanı atığı, büyükbaş atığı ve kompost) kontrol ile birlikte 30 ve 60 t ha^{-1} olarak uygulanmıştır. Vejetatif parametreler olarak; bitki boyu, yaprak sayısı (şaşırtmadan sonra), %50 çiçeklenme tarihi, çiçeklenme süresinde yaprak N, P ve K konsantrasyonu, gövde çapı, toprak üstü aksamı ağırlığı (yaş ve kuru), kök ağırlığı (yaş ve kuru) ve dal sayısı incelenmiştir. Hasat, yaş ve kuru meyve ağırlığı, meyve uzunluğu ve çapı parametreleri alınarak yapılmıştır. Ayrıca toprakta N, P, K, $CaCO_3$ konsantrasyonu, EC ve pH düzeyleri belirlenmiştir. Kümes hayvanı

atığının 30 t ha^{-1} uygulaması önemli ölçüde bitki boyu, yaprak sayısı toprak üstü aksamı kuru ağırlığı, kök taze ağırlığı, gövde çapı, taze meyve ağırlığı ve kuru meyve ağırlığını arttırmıştır. Bu değerler sırasıyla; 24,4 cm bitki^{-1}, 57,20 adet bitki^{-1}, toprak üstü aksamı ağırlığı 38,38 g bitki^{-1}, kök taze ağırlığı 37,27 g bitki^{-1}, gövde çapı 10,67 mm bitki^{-1}, meyve taze ağırlığı ikinci hasatta 73,63 g bitki^{-1} ile üçüncü hasatta 95,77 g bitki^{-1}, meyve kuru ağırlığı, ikinci hasatta 5,04 g bitki^{-1} ile 9,29 g bitki^{-1} olarak, üçüncü hasatta meyve sayısı ise 2,67 adet bitki^{-1} olarak elde edilmiştir ($p<0,05$, $p<0,01$ ve $p<0,001$). Kümes hayvanları atığının 60 t ha^{-1} uygulamasında P, K, O.M. ve EC düzeyleri sırasıyla %0.221, 24 mg kg^{-1}, %3,20 ve 0,41 ms cm^{-1} olarak elde edilmiştir $p<0,01$ ve . $p<0,001$ Organik gübrelerin 60 t ha^{-1} uygulanması neticesinde yaprak N, P ve K içeriği %1,73, %0,118 ve %0,12 sırasıyla önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$ ve $p<0,01$). Buna karşın 30 t ha^{-1} uygulamasında bu içeriklerin en düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar göstermiştir ki, kümes hayvanları atığının düşük ve yüksek düzeyde uygulamaları incelenen çoğu faktörleri önemli ölçüde etkilemiş olup, büyükbaş hayvan atığı ve kompost uygulamalarının ise etkili olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kümes hayvanları atığı, büyükbaş hayvanların atığı, kompost, tatlı biber, (*Capsicum annum* L.) ve makro elementler

Introduction

In the last 75 years, several of researches have done to impose a question of if adding or rather mixing farming chemicals and further agricultural techniques as well as organic or natural farming would influence the nutrient substance or not (Ghoname and Shafeek 2005).

Natural compost function endorsement soil fertility and crop manufacturing are surely predicted to advance the soil biodiversity and leading the ecology and the environment to be more powerful towards pressure and anxiety (Liu et al. 2016).

The work of essential nourishing of livestock of bird and hen differs with the sort of the bird, the portion of nourishing, the quantity of litter to compost and the sort of litter. Hence, all of the compost must be examined and evaluated for detailed and précised nutrient substance before you imply them practically. The value of poultry manure varies not only with its nutrient composition and availability, but also with management and handling costs (Zublena et al. 1997). The possibility for pollution of land and surface waters by inappropriate managing and discarding of animal compost from the livestock area is very huge since most of the feedlots have rather little land space and the cost of shipping is very high (Chang et al. 1998).

The continuing impacts of useful compost on soil land actually enhance compost management to promote the agricultural creation and the surrounding involves a careful and detailed consideration (Hao et al. 2003).

The issues of ecology related with the handling of compost by converting it to more secure and balanced subject which is more appropriate to the implementation of soil (Carr et al. 1995). Manure and yield have the possibility to diminish soil corrosion, enhancing the superiority of soil, develop managing and handling crop harvest (Power 1987; Stute and Posner 1993; Teasdale 1996). Cattle manure compost which offers high filling of micro and macro nutrients for yield expansion and it is quite economical to compost and nourishment since it is very precious foundation as a soil stimulant (Hutchison et al. 2005). Cattle manure is created in big measurements in manufacturing breeding amenities and the distribution of this squander on land could trigger pollution of the environment, water, and the soil (Lazcano et al. 2008).

Fertilization with cattle manure is an essential and crucial resource for enhancing soil richness under certain conditions (Maeder et al. 2002). Increases in the demand for poultry products have led to rapid and concentrated growth of the industry, which has caused excessive manure supplies in certain areas. Although poultry litter is one of the best organic fertilizers available. Poultry litter is commonly measured as the most precious of animal compost as a nourishment since it has huge quantities of N, P, k as well as minor, and trace basics, and to its small quantity of water substances in it. Before or during tillage application of poultry manure will reduce surface soil accumulation of added N and P and increase

their distribution in the root zone (Moore et al. 1995).

There are other advantageous for the litter which adds to the macronutrients such as raising the soil pH, water handling ability. As we mentioned earlier, Poultry waste gives the usual macronutrient such as N, P, and K which is essential for the plants (Risse et al. 2006). Even though poultry industry is still one of the finest natural manure exist, Fast and intense expansion of the fowl animal business in most courtiers have also raised the anxiety about arranging fowl animal litter. It appears to be suggested to divide the N quantity in more usage to guarantee a balanced N contributor or provider for the plants (Wilkinson 1997).

Awad et al. (2002) stated that organic manure contains high levels of relatively available nutrients elements, which are essentially required for plant growth; moreover it plays an important role for improving soil physical properties.

Nowadays, new systems have created to cover these synthetic problems related to health issues, thus, they have developed organic agriculture, environmental agriculture, or persistent agriculture (Aksoy 2001; Chowdhury 2004).

Literature Review

Sweet bell peppers (*Capsicum annuum* L.) are a member of the Solanaceae family and originated in Central America and Mexico so it was used by early inhabitants as many as 12,000 years ago (USDA 2008). Bell pepper is a very important fruit vegetable in the tropics and became second most important vegetable after tomatoes (Olaniyi and Ojetayo 2010). Pepper contains vitamins and both the macro and micro nutrient elements which can supply the body with necessary components for growth (Olaofe et al. 1993; Alabi 2006; Stadler 2011). The amount of vitamin C in pepper is greater than tomato (Agusiobo 1976; Keshinro and Ketiku 1983). Additionally organically-grown peppers may provide consumers with greater health benefits than conventionally grown bell peppers due to greater levels of antioxidants (Hallmann and Rembialkowska, 2012).

There is an increasing interest in the worldwide for using organic fertilizers as a track to decrease soil fertility and reduce costs of chemical fertilizers (Delate and Camberdella 2004; Farhad et al. 2009). Organic fertilizers are necessary for suitable growth for plant, flower and fruit. In addition, contain essentially nutrients for better developments (Silva et al., 2012). Poultry or compost manure as a recommended rate of nitrogen are sustain soil fertility and reduce environmental pollution caused by application of chemical fertilizers on bell pepper (Shahein et al. 2015). Application of poultry manure caused to lower disease incidence high healthy as shown by 80% on tomato, compared with the other fertilizers; while application of organic fertilizers did not give higher yields compared with chemical fertilizers (Ghorbani et al. 2008).

Fajinmi and Odebode (2007) enhanced, pepper cultivated in pot and field recorded significantly at ($p<0.01$) in the leaves number and high of plant, using poultry manure (10 and 20 t ha^{-1}) this research also showed with increase application rate of poultry manure reduce leaves number and high of plant in both pot and field. Ghoname and Shafeek (2005) demonstrated bell pepper in a plastic house, addition of poultry manure in low and high rates; and combined with Bio-N-Fertilizers was recorded highest significant value for plant high, number of leaves and dry weight; when combined high rate poultry manure with Bio-N-Fertilizer comparison without combine or low poultry manure rate. According to Appireddy et al. (2008) showed clearly application with organic manure caused to reduce non-significantly of bell pepper plant high during (51.7 and 54.8) 2005 and 2006. According to Ikeh et al. (2012) effect of poultry manure 22 t ha^{-1} from 2 weeks after transplanting until 8 weeks on number of pepper leaves, plant high and branches number recorded significantly highest value; so produced (1-6 and 2-9%), (0.4-53 and 0.2-60%) and (4-55 and 5-26%) in both (2007 and 2008) respectively than other treatments; whereas increased with increase poultry manure application. According to Ikeh et al. (2012) reported that poultry manure at application (10 and 8 t ha^{-1}) recorded significant highest number of fruits $plant^{-1}$ and yield of pepper in both (2007 and 2008) respectively; while length of fruit and 50% flowering date were non-significant between treatments in both years; whereas decreased with increase poultry manure application up to 10 t ha^{-}

[1].According to Ikeh et al. (2013) showed that application 20t ha^{-1} Poultry and goat manure and mixture of them in both (2009 and 2010). Alabi (2006) reported pepper yield for two years (2002 and 2003) was increased significantly higher than control when addition 500kg ha^{-1} poultry manure 325.2 and 328.6kg ha^{-1} respectively; fruit number, fruit diameter and length increase significantly with increased poultry manure application while days to 50% flowering and days to maturity were reduced.

Aliyu (2000) showed poultry manure + farmyard manure at application (5+10) and (10+5) t ha-1 on sweet pepper recorded higher plant height and number of branches in the both years (1995 and 1996). According to Ghoname and Shafeek (2005) demonstrated bell pepper in a plastic house, addition of poultry manure in low and high rates; and combined with Bio-N-Fertilizers was recorded highest significant value for fruit number and fresh weight; while non-significant for diameter and length, when combined high rate of poultry manure with Bio-N-Fertilizer comparison without combine or low poultry manure rate. Adesina et al. (2014) showed that poultry manure with three application 2, 2.5 and 3 t ha^{-1} were statistically higher than the control; Pepper plant that received 3.0 t ha^{-1} poultry manure recorded the highest yield 265 fruits, followed by 2.5 t ha^{-1} application rate 250.33 fruits and the lowest yield observed in control treatment, so the yield increase with an increase in poultry manure rates. Plant height of pepper with poultry manure was mainly affect to low organic matter and N, P and K content.

Shahein et al. (2015) under plastic house indicated that manure application rates of poultry and compost reduced highest number and weight on bell pepper. According to Shahein et al. (2015) under plastic house bell pepper with application compost manure gave the highest value of plant height but poultry manure came in the second order; while compost and poultry manure were recorded highest value of leaves number.

Abu-Zahra (2012) reported organic fertilizer source influenced significantly under greenhouse, pepper leaves number, shoot dry and fresh weight; while sheep manure recorded highest value than poultry manure and cattle manure, so sheep > poultry > cattle. Abu-Zahra (2012) explanted bell pepper under greenhouse; that sheep manure recorded highest pepper fruit number and early 50% blooming date than poultry and cattle manure; while recorded non-significantly fruit weight. Zayed (2013) showed that addition of organic fertilizer significantly increased number of fruit and yield of pepper.

Arancon et al. (2005) application rates 10 t ha^{-1} cattle manure vermicompost affected significantly on large shoot dry weight of pepper at $p<0.05$. Arancon et al. (2005) pepper treated with paper waste and caw manure vermicomposts at 10 or 20 t ha^{-1} yielded significantly and food waste vermicomposts yielded in the second value.

According to Awodun et al. (2007) indicated that application 2.5, 5, 7.5 and 10 t ha^{-1} goat manure on pepper cultivation increased significantly in (2003 and 2004) at $p<0.05$ leaves number, branches number, plant height and stem diameter with increase manure application. According to Awodun et al. (2007) indicated that application 2.5, 5, 7.5 and 10t ha^{-1} goat manure on pepper cultivation increased significantly at $p<0.05$ in (2003 and 2004) soil organic matter, N, P and K with increase manure application; these increase of cations in soil cause to increase soil pH. According to Awodun et al. (2007) indicated that application 2.5, 5, 7.5 and 10t ha^{-1} goat manure on pepper cultivation increased significantly in both (2003 and 2004) at $p<0.05$ fruit number and weight per plant with increase manure application.

According to Ann (2012) use 0.5 kg compost manure with 3 L ha^{-1} seaweed recorded 3.98 t ha^{-1} yield of pepper. Hallmann and Rembialkowska (2012) explained for addition 25 t ha^{-1} compost and 20 t ha^{-1} caw manure to bell pepper was recorded significantly increase to dry matter comparison to conventional fertilizers. Casado-Vela et al (2007) showed sewage sludge compost at application 9 kg m^{-2} from both field and greenhouse caused to increase phosphorus and potassium in the leaves of sweet pepper

According to Appireddy et al. (2008) showed clearly application with organic manure on bell pepper caused to reduce non-significantly length fruit (6.8 cm) during 2005 and 2006. According to Appireddy et al. (2008) application with organic manure on bell pepper increased significantly of organic matter and pH, while N,

P and K amount recorded lower with application of organic matter. According to Chellem and Lazarovits (2002) observed increase soil PH and ammonia concentration with increase organic application on pepper and tomato.

Arancon et al. (2005) cattle manure vermicompost on pepper affected significantly on amount of nitrate in soil at $p<0.05$; most of the soils treated with vermicompost or composts had significantly more to nitrogen and phosphorus sources.

Stadler (2011) reported at the end of pepper harvest; the amount of nitrogen in the soil increase and should be applied.

Materials and Methods

Experimental Site

The experiment was applied from April 23th to July 23th 2016 in a greenhouse 50 m length, 9 m width and 3.5 m high, in a directorate of agricultural research in Iraq – Sulaymaniyah – Bazian. Located between 30˚ 36¯ 30⁼ horizontal and 45˚ 07¯ 55⁼ vertical, with an altitude 847-837 m. Climate of this region is sub-humid. Water resource was from spring. Collected weathering data during the experiment in the greenhouse, the average minimum temperature was 25 °C and the average maximum temperature was 50 °C. Soil was taken in three sites of the field in 15 cm depth and it has not grown in the past five years. Some chemical and physical properties of soil and three manures used in the study. Texture of this region is silty clay loam.

Experimental Design

The experiment was arranged as a randomized design with treatments replicated three times to estimate the effect of organic fertilizers on growth and yield of *Capsicum annuum* var. *annuum* (Grossum Group) (Flavio F1) green sweet bell pepper (Nunhems Netherlands BV) in spring 2016. The treatments were handled as a 3x3 factorial, with no fertilizers and two doses of organic fertilizers. The control plants received no fertilizers applications consists of three treatments of organic fertilizers (poultry, cattle and compost) manure with three doses (0, 30 and 60 ton hector^{-1}) changed to (0, 168 and 336 g 14 kg^{-1} soil)**.** Seeds of pepper were sown in the seedling trays, which were filled with peat moss; after two weeks pepper seeds (Flavio F1) were germinated, in April 23th bell pepper seedlings were transplanted into plastic pots; and irrigated manually immediately after transplanting with four 1 cm diameter drainage holes drilled on the bottom. Each pot was 23.5 cm tall and 25.5 cm diameter; with putting some small part of Styrofoam in the bottom of pot, one plant pot^{-1} so there were 27 plants. 4 mm sieving soil was used. The poultry and compost manure were from local factory (Shamal and Al-Fayafi) respectively and the cattle manure was from a locally farm, these manures existed in Iraq - Sulaymaniah. Soil and manure was mixed together. No prohibited pesticides were applied in the greenhouse during the course of the experiment.

Plant Measurements and Analysis

Plant samples were taken in two stages, flowering stage and harvest stage for all plants, measurements and analyses have been conducted as following: 1- Plant high cm plant^{-1} and number of leaves were taken week after transplanting until ten weeks. 2- Flowering; The number of days from transplanting until 50% blooming Figure 3.1. was recorded, Ca.M.1 and P.M.1 (after 35 days), Co.M.1and Ca.M.2 (after 36 days) Co.M.2 and Control (after 37 days) P.M.2 (after 44 days) of transplanting. 3- Leaf analysis; At the starting of flowering, leaf samples were collected 3-5 leaves per plant and oven dried at 65C^{o} for 48 hours; to estimate and study the effect of organic fertilizers on leaf N, P and K concentrations. These analyses were determined in a central laboratory in Soil Science Laboratory, Bingöl University (Kacar 1972).

Soil and Cattle Manure Analysis

Some physical and chemical analyses conducted for soil any treatments. These analyses were determined in laboratory of agricultural research directorate in Iraq-Sulaymaniyah: Soil texture (Pipet method), pH (Soil, 1:1; Cattle manure, 1:3), EC (dm m^{-1})**,** Organic Matter, Calcium Carbonate ($CaCO_3$), Nitrogen (Kjeldahl digestion), Available Phosphorus, and Potassium (Rine et al. 2003).

Harvest

Bell pepper fruit were harvested by hand for three times, and was weighed the yield for any plant measured g plant^{-1}, dried in oven at 65 °C to 48 hours to measured dry matter in the fruit.

Statistical Analysis

Statistical analyses were conducted using JMP 7. The Least Significant Difference (LSD) test (prob<0.05, prob<0.01, prob<0.001) from ANOVA table was done to find the significant differences between treatments at level (0.05).

Result and Discussion

Effect of Organic Fertilizers, Application Rates and their Interaction on Vegetative Growth

Plant height cm plant^{-1} and number of leaves plant^{-1} were recorded weekly, week after transplanting until ten weeks and at harvest for any treatment after third pick recorded some plant properties.

The results show that the highest plant high was recorded through control and P.M.1 21.28 and 24.4 cm plant^{-1} respectively at prob<0.001; while application 60 t ha^{-1} P.M.2 16.90 and 13.70 cm plant^{-1} recorded lowest plant high. Manures recorded non-significant plant high, also show cattle manure, application 30 t ha^{-1} and P.M.1 recorded highest significant leaves number 44.88, 45.98 and 57.20 no. plant^{-1} at prob<0.05, prob<0.01 and prob<0.001; while compost, application 60 t ha^{-1} and P.M.2 recorded lowest 39.56, 37.23 and 26.80 no. plant^{-1}.

Poultry manure recorded highest shoot fresh weight 103.67 g plant^{-1} at prob<0.001, cattle manure recorded lowest 46.54 g plant^{-1}; while application rates and their interaction were non-significant. Poultry manure, application 30 t ha^{-1} and them interaction recorded highest significant shoot dry weight 23.49, 19.55 and 38.38 g plant^{-1} respectively at prob<0.001; while compost manure, control recorded lowest 10.19, 8.13 g plant^{-1} respectively.

The application 30 t ha^{-1} and P.M.1 recorded highest significant root fresh weight at prob<0.01 and prob<0.001 28.38 and 37.27 g plant^{-1} respectively; while application 60 t ha^{-1} and P.M.2 recorded lowest root fresh 22.28 and 16.80 g plant^{-1} at prob<0.01 and 0.001 respectively. Poultry manure recorded highest root dry weight 6.15 g plant^{-1} at prob<0.01; while compost manure recorded lowest 4.13 g.plant^{-1}. Manures and application rates recorded non-significant on root fresh and dry weight respectively.

The poultry manure and P.M.1 recorded highest significant stem diameter 9.2 and 10.67 mm plant^{-1} at prob<0.01 and prob<0.05 respectively; while cattle manure and Ca.M.2 recorded lowest 7.5 and 6.5 mm plant^{-1} respectively, also show manures, application rates and there interaction affected non-significantly on main and sub-branches number only application 30 t ha^{-1} was effect significantly on increase sub-branches number 15.6 plant^{-1} at prob<0.05 and lowest recorded through control 10.9 plant^{-1}.

These results indicated that poultry manure and cattle manure were affected significantly on plant high and leaves number at application 30 t ha^{-1}. Decrease shoot dry and root fresh weight with increased manure application rates; while with increase application manures. Manure application rates effect non-significantly on shoot fresh, root dry weight, stem diameter and main branches (with same results of Aliyu 2000; Fajinmi and Odebode 2007; Ewulo et al. 2008; Abu-Zahra 2012; Ikeh et al. 2012; Mehdizadeh et al. 2013 and Shahein et al. 2015).

Effect of Organic Fertilizers, Application Rates and their Interaction on Growth and Yield of Fruit

Three picks of pepper were taken during the experiment. After (64 and 71) days of transplanting P.M.1, Ca.M.1, Ca.M.2, Co.M.1, Co.M.2, P.M.2 and control were picked. Cattle manure, application 30 t ha^{-1} and them interaction recorded highest significant fruit weight 88.66, 94.89 and 122.11 g plant^{-1} respectively at prob<0.01; while poultry manure, control and P.M.2 recorded lowest weight 62.18, 68.30 and 35.50 g plant^{-1} respectively.

After 71 days P.M1, Ca.M.2 and Co.M.1 were taken the second pick; While Co.M.2 (after 73 days), control and Ca.M.1 (after 75 days) and P.M.2 (after 81 days) were matured. Poultry manure, application 30 t ha^{-1} and their interaction recorded highest significant fruit weight 45.54, 43.28 and 73.63 g plant^{-1} at prob<0.01, 0.05 and 0.001 respectively; while cattle manure,

application 60 t ha^{-1} and P.M.2 interaction recorded lowest weight 29.87, 25.23 and 26.48 g plant^{-1} respectively.

After 77 days P.M.1 and Ca.M.2 recorded the third pick; while control, Ca.M.1, Co.M.1 and Co.M.2 after 84 days; while P.M.2 after 91days were picked. Poultry manure, and P.M1 interaction recorded highest significant fruit weight 56.04 and 95.77 g plant^{-1} at prob<0.05 and 0.01 respectively; while compost manure and Co.M.2 recorded lowest weight, and application recorded non-significant.

At first pick, compost manure, application 30 t ha^{-1} and them interaction recorded highest significant fruit number 2.78, 3.22 and 3.67 no. plant^{-1} respectively at prob<0.01, prob<0.001 and prob<0.01; while poultry manure, control and P.M.1 recorded lowest fruit number 1.77, 1.56 and 1.0 no. plant^{-1}. Second pick recorded non-significant deferent. At third pick poultry manure and P.M.1 were recorded highest significant fruit number 1.56 and 2.67 no. plant^{-1} at prob<0.05 and prob<0.01; while compost manure and Co.M.2 recorded lowest fruit number 0.78 and 0.33 no. plant^{-1}, however application rates recorded non-significant deferent. These results indicated manures application rates didn't effect on increase number of fruit.

After measurements of fruit weight was dried in oven 65°C for 48 hours. At first pick cattle manure, application 30 t ha^{-1} and them interaction was recorded highest significant dry matter 6.11, 6.94 and 8.53 g plant^{-1} at prob<0.05, prob<0.01 and prob<0.05 respectively; while poultry manure, control and P.M.1 recorded lowest dry matter 4.37, 3.95 and 3.32 respectively. At second pick poultry manure, application 30 t ha^{-1} and them interaction recorded highest significant dry matter 3.49, 3.33 and 5.04 g plant^{-1} at prob<0.05, prob<0.01 and prob<0.01 respectively; while cattle manure, application 60 t ha^{-1} and Co.M.2 recorded lowest dry matter respectively. At third pick poultry manure and P.M.1 were recorded highest significant dry matter 5.06 and 9.29 g plant^{-1} at prob<0.01 respectively; while compost manure and Co.M.2 recorded lowest dry matter 1.92 and 0.41 g plant^{-1} respectively, however application rates recorded non-significant deferent.

At first pick cattle manure 30 t ha^{-1} was recorded highest significant diameter of pepper 53.07 mm plant^{-1} at prob<0.05, while cattle manure 60 t ha^{-1} recorded lowest diameter 43.8 mm plant^{-1}. Manures and application rates at first and second pick were recorded non-significant deferent of pepper diameter. At third pick also manures and interaction were affected non-significantly; while control recorded highest significant diameter 48.82 mm plant^{-1} at prob<0.05 and application 60 t ha^{-1} recorded lowest.

At first and second picks fruit show recorded non-significant for length of pepper. At third pick control recorded highest length 55.05 mm plant^{-1} at prob<0.05; while application 60 t ha^{-1} recorded lowest 31.71 mm plant^{-1}. Manures affected non-significantly on length of pepper. Manures affected non-significantly on yield t ha^{-1} of pepper for three picks; while indicated that application rates and interaction respectively affected significantly on yield at prob<0.001 (Figure 1, 2, 3).

These results show weight, number and dry matter of pepper decrease with increased manure application rates; while affected non-significantly on fruit diameter and length. (with same results of Aliyu 2000; Ghoname and Shafeek 2005; Fajinmi and Odebode 2007; Ewulo et al. 2008; Appireddy et al. 2008; Ghorbani et al. 2008; Yanar et al. 2011; Abu-Zahra 2012; Ikeh et al. 2012; Mehdizadeh et al. 2013).

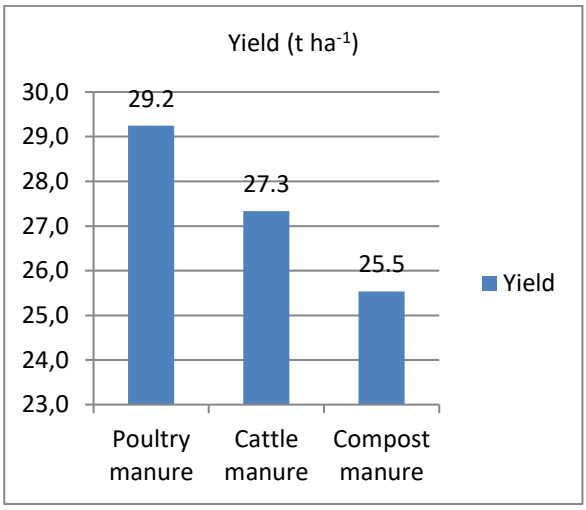


Figure 1. Effect of manures fertilizers on yield of pepper t ha^{-1}

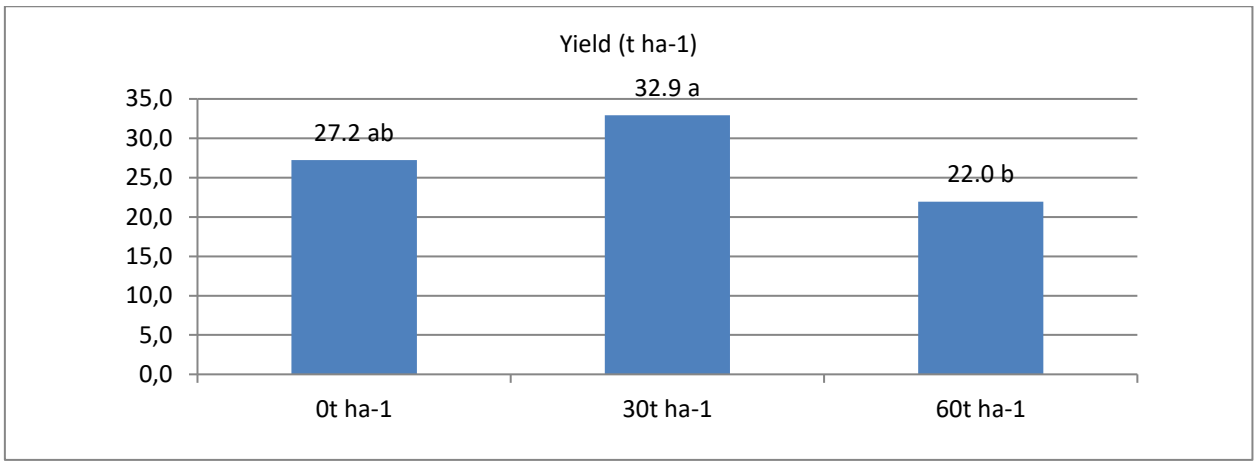


Figure 2. Effect of manure application rates on yield of pepper t ha^{-1}

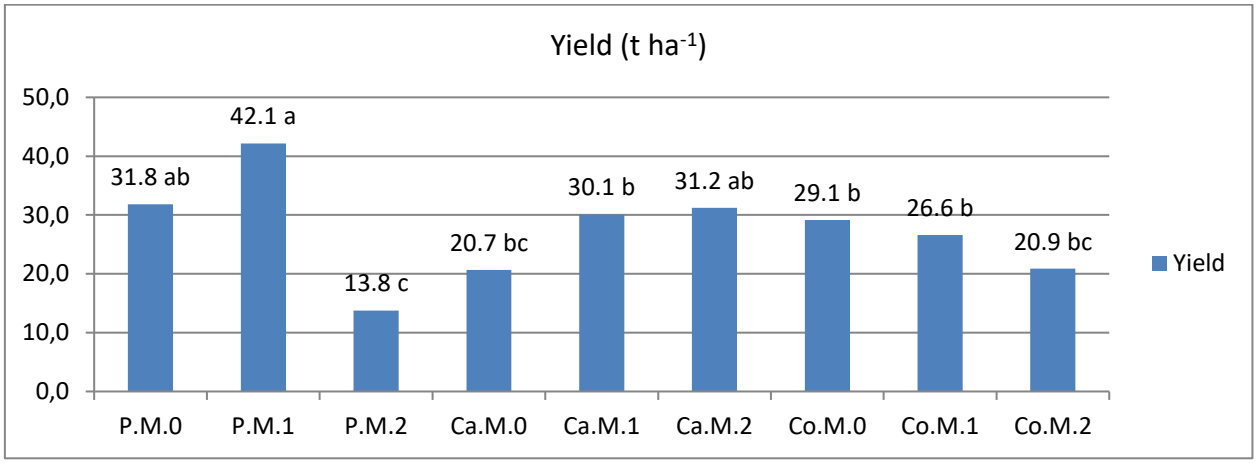


Figure 3. Effect of interaction between manures and application rates on yield of pepper t ha^{-1}

Effect of Organic Fertilizers, Application Rates and their Interaction on N, P and K Concentration in Leaves at Flowering Stage

Poultry manure application at 60 t ha^{-1} effect significantly and recorded highest leaf N concentration 1.94% and 1.73% at prob<0.01 and prob<0.05 respectively; while cattle manure and control recorded lowest 1.08% and 1.10%. Interaction recorded non-significant. Application 60 t ha^{-1} was recorded highest significant leaf P and K concentration 0.118% and 0.12% at prob<0.05 and prob<0.01 respectively; while control recorded lowest concentration 0.072% and 0.07% respectively. Manures and interaction affected non-significantly on P and K concentration. These results indicated to increase macronutrient concentration with increased of organic applications and it became lowest without application manures (with same results of Casado-Vela et al. 2007; Ewulo et al. 2008).

Effect of Organic Fertilizers, Application Rates and their Interaction on Physical and Chemical Properties in the Soil

Compost application at 60 t ha^{-1} recorded highest soil nitrogen concentration 0.19% and 0.20% respectively at prob<0.05 and 0.001; while cattle manure and control recorded lowest 0.17% and 0.15%. Interaction was non-significant of N concentration, also show poultry manure, application 60 t ha^{-1} and them interaction recorded highest significant soil available phosphorus concentration 779.35, 768.01 and 2210.93 mg kg^{-1} respectively at prob<0.001; while compost manure, control and Co.M.1 recorded lowest P concentration 37.96, 37.85 and 34.21 mg kg^{-1} respectively. Table 12 show poultry manure, application 60 t ha^{-1} and them interaction recorded highest soil potassium concentration 12.67, 12.66 and 24 mg kg^{-1} respectively at prob<0.001; while compost manure and control recorded lowest K

concentration 5.70, 5.88 and 4.47 mg kg^{-1} respectively.

Compost manure application at 60 t ha^{-1} and them interaction recorded highest soil organic matter 2.91, 3.10 and 3.26% at prob<0.05, prob<0.001 and prob<0.01 respectively; while cattle manure, control and Ca.M.1 recorded lowest soil organic matter 2.66%, 2.56% and 2.43% respectively also this table show soil calcium carbonate recorded non-significant deferent for all treatments.

Compost manure application at 30 t ha^{-1} and them interaction recorded highest soil pH 7.88, 7.87 and 7.95 at prob<0.001, prob<0.01 and prob<0.001; while respectively poultry manure, control and P.M.2 recorded lowest soil pH 7.75, 7.80 and 7.67 respectively also show poultry manure, application 60 t ha^{-1} and them interaction recorded highest soil electrical conductivity 0.31, 0.32 and 0.41 dm m^{-1} respectively at prob<0.001; while compost manure and control recorded lowest soil EC 0.25, 0.23 and 0.22 dm m^{-1} respectively.

These results showed application manure fertilizers increase soil macro elements, organic matter and EC with increased manure applications; while decrease soil pH with increased manure application (with same results of Appireddy et al. 2008; Mahmoud et al. 2009; Chellem and Lazarovit 2002).

Conclusion

In the world many farmers using organic fertilizers and increasingly it is used year after year because they have several advantages unlike chemical fertilizers, as follows: It does not contain toxic chemicals and harmful, so who eat organic products offered less for many skin diseases and cancer, etc., as opposed to those who eat chemical products. They can produce locally or in the same field, so their cost is much less than chemical fertilizers, and therefore needs to workers and the area is less than the production of chemical fertilizers. Additionally, organic fertilizers helps maintain soil structure and increase the holding capacity of nutrients, thus increasing soil fertility. Especially, organic fertilizers produced locally especially in rural areas, this increase job opportunities, unlike chemical fertilizer that is produced in large automatic coefficient, which does not need many working hands.

These results showed that application rates 30t ha^{-1} poultry manure contributed to increase vegetative growth, yield and number of fruit than other manures; while leaves and soil macro nutrient significantly influenced by application rates 60 t ha^{-1} poultry manure than other manures. Application of various rates of poultry manures, cattle manure and compost in this study resulted in good stand establishment, plant growth, superior yield and some macro nutrient contents (N, P, and K) of leaves of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). This could be due to the favorable effect of these organic fertilizers on soil physical and chemical properties and their ability to supply essential nutrients necessary for sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) growth and development. Without mineral fertilizer application, poultry manures at the rate of 30 t ha^{-1} improved the yield and some physical characters. Application of poultry manures at the maximum rate of 60 t ha^{-1} was increased macro nutrients of pepper (*Capsicum annuum* L.) in greenhouse conditions compared with the cattle manure and compost applications.

Additionally, with rising cost of mineral fertilizers and increasing awareness of the benefits of manures, nowadays crop growers are incorporating organic fertilizers as poultry manure, cattle manure and compost into their farms. The findings of this study will therefore enhance the use of these organic fertilizers especially poultry manures in sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) production.

References

Abu-Zahra TR, (2012) Vegetative, flowering and yield of sweet pepper as influenced by agricultural practices. Department of Plant Production and Protection, Faculty of Agricultural Technology, Al-Balqa' Applied University, As-Salt, 19117, Jordan. Middle East Journal of Scientific Research 11(9): 1220-1225

Adesina JM, Sanni KO, Afolabi L, Eleduma AF, (2014) Effect of variable rate of poultry manure on the growth and yield of pepper (*Capsicum annum* L.) in South Western Nigeria. Academ Arena, 6(1): 9-13

Agusiobo ON, (1976) Vegetable gardening. Macmillan Educ. Pub. p. 65

Aksoy U, (2001) Ecological farming. II. Ecological Farming Symposium in Turkey. 14-16 December. Antalya

Alabi DA, (2006) Effects of fertilizer phosphorus and poultry droppings treatments on growth and nutrient components of pepper (*Capsicum annum* L.). African Journal of Biotechnology Vol. 5(8) pp. 671-677 18 April, 2006. ISSN 1684–5315, Academic Journals

Aliyu L, (2000) Effect of organic and mineral fertilizers on growth, yield and composition of pepper (*Capsicum annum* L.) Biological Agriculture and Horticulture An International Journal for Sustainable Production Systems. ISSN: 0144-8765

Ann YC, (2012) Impact of different fertilization methods on the soil, yield and growth performance of black pepper (*Piper nigrum* L.). Malaysian Journal of Soil Science. Vol. 16: 71-87. ISSN: 1394-7990

Appireddy G.K, Saha S, Mina BL, Kundu S, Selvakumar G, Gupta HS, (2008) Effect of organic manures and integrated nutrient management on yield potential of bell pepper (*Capsicum annuum* L.) varieties and on soil properties. Archives of Agronomy and Soil Science Vol. 54, No. 2, April 2008, 127–137

Arancon NQ, Edwards CA, Bierman P, Metzger JD, Lucht C, (2005) Effect of vermicomposts produced from cattle manure, food waste and paper waste on the growth and of peppers in the field. Pedobiologia 49(2005): 297-306

Awad AM, Tartoura EA, Elfouly HM, Fattah AI, (2002) Response of potato growth, yield and quality to farmyard manure sulphur and gypsum levels application. 2nd Int. Conf. Hort. Sci., 10-12 Sept. Kafr El-Sheikh, Tanta Univ., Egypt, 24-39

Awodun MA, Omonijo LI, Ojeniyi SO, (2007) Effect of goat dung and npk fertilizer on soil and leaf nutrient content growth and yield of pepper. International Journal of Soil Science 2(2): 142-147, ISSN 1816-4978

Carr L, Grover R, Smith B, Richard T, Halbach T, (1995) Commercial and on-farm production and marketing of animal waste compost products. In: Steele, K. (Ed.) Animal Waste and the Land-Water Interface. Lewis Publishers, Boca Raton, pp. 485-492

Casado-Vela J, Selles S, Diaz-Crespo C, Navarro-Pedreno J, Mataix-Beneyto J, Gomez I, (2007) Effect of composted sewage sludge application to soil on sweet pepper crop (*Capsicum annum*. Var annuum) grown under two exploitation regimes. Waste Management 27(2007) 1509-1518.

Chang C, Cho CM, Janzen HH, (1998) Nitrous oxide emission from long-term manures soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 62: 677-682

Chellem DO, Lazarovits G, (2002) Effect of organic fertilizer applications on growth, yield and pests of vegetable crops. London Ontario, Canada, N 5, V 4, T 3. Proc. Fla. State Hort. Soc. 115: 315-321

Chowdhury R, (2004) Effects of chemical fertilizers on the surrounding environment and the alternative to the chemical fertilizers. IES-ENVIS NEWSLETTER. 7(3): 4-5

Delate K, Camberdell CA, (2004) Agro-Ecosystem performance during transition to certified organic grain production. Agron. J. 96(5): 1288-1298

Ewulo BS, Ojeniyi SO, Akanni DA, (2008) Effect of poultry manure on selected soil physical and chemical properties, growth, yield and nutrient status of tomato. African Journal of Agricultural Research. Vol. 3(9): pp. 612-616, September 2008. ISSN 1991-637X

Fajinmi AA, Odebode CA, (2007) Effect of Poultry Manure on Pepper Veinal Mottle Virus (PVMV), Yield and Agronomic Parameters of Pepper (*Capsicum annum*) in Nigeria. East Africa Journal of Sciences. Volume 1(2): 104-111

Farhad W, Saleem MF, Cheema MA, Hammad HM, (2009) Effect of poultry manure levels on the productivity of spring maiz (*Zea mays* L.). Anim. Plant Sci. J. 19(3): 122-125

Ghoname A, Shafeek MR, (2005) Growth and productivity of sweet pepper (*Capsicum annum* L.) grown in plastic house as affected by organic, mineral and Bio-N-Fertilizers. National Research Senter, Department of Vegetable Research, El-Tahrir St., Dokki. Cairo, Egypt. Asian Network for Scientific Information. Journal of Agronomy 4(4): 396

Ghorbani I, Koocheki A, Jahan M, Asadi GA, (2008) Impact of organic amendments and compost extracts on tomato production and storability in agroecological systems. Agronomy for sustainable development. 28(2008): 307–311

Hallmann E, Rembialkowska E, (2012) Characterization of antioxidant compounds in sweet bell pepper (*Capsicum annum* L.) under organic and conventional growing systems. J Sci Food Agric 92(12): 2409-2415

Hao X, Chang C, Travis GR, Zhang F, (2003) Soil carbon and nitrogen response to 25 annual cattle manure applications. J. Plant Nutr. Soil Sci. 166, 239-245

Hutchison ML, Walters LD, Avery SM, Munro F, Moore A, (2005) Analyses of livestock production, waste storage, and pathogen level and prevalence's in farm manures. Appl. Environ. Microb. 71, 1231-1236

Ikeh AO, Ndaeyo NU, Uduak IG, Iwo GA, Ugbe LA, Udoh EI, Effiong GS, (2012) Growth and yield responses of pepper (*Capsicum frutescens* L.) to varied poultry manure rates in uyo, South-Eastern Nigeria. ARPN Journal of Agricultural and Biological Science. VOL. 7, NO. 9, Sep

Ikeh AO, Ndaeyo NU, Akpan EA, Udoh EI, Akata OR, (2013) Evaluation of complementary use of organic manure for sustainable water yam production in Uyo, South-Eastern Nigeria.

American Journal of Research Communication . 1(2): 33-48 ISSN: 2325-407

Kacar B, (1972) Bitki ve toprağın kimyasal analizleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 453, Ankara.

Keshinro OO, Ketiku OA, (1983) Contribution of tropical chillies to ascorbic acid consumption. Food Chem. 11: 43-49

Lazcano C, Gomez-Brandon M, Dominguez J, (2008) Comparison of the effectiveness of composting and vermicomposting for the biological stabilization of cattle manure. Chemosphere 72(2008) 1013–1019

Liu T, Chen X, Hu F, Ran W, Shen Q, Li H, Whalen jk, (2016) Carbon-rich organic fertilizers to increase soil biodiversity: evidence from a meta-analysis of nematode communities. Agriculture, Ecosystems & Environment, Vol. 232, Issue null, P. 199-207

Maerder P, FlieBbach A, Dubois D, Gunst L, Friend P, Niggli U, (2002) Soil fertility and biodiversity in organic farming. Science 296, 1694-1697

Mahmoud E, Abd EL-Kader N, Robin P, Akkal-Corfini N, Abd El-Rahman L, (2009) Effects of different organic and inorganic fertilizers on cucumber yield and some soil properties. World Journal of Agricultural Sciences 5(4): 408-414, 2009. ISSN 1817-3047

Mehdizadeh M, Darbandi EI, Naseri-Rad H, Tobeh A, (2013) Growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* mill.) as influenced by different organic fertilizers. International Journal of Agronomy and Plant Production. Vol., 4(4): 734-738

Moore Jr. PA, Daniel TC, Sharpley AN, Wood CW, (1995) Poultry manure management: environmentally sound options. Journal of Soil and Water Conservation May-June, vol. 50(3): 321-327

Olaniyi JO, Ojetayo AE, (2010) The effect of organ mineral and inorganic fertilizers on the growth, fruit yield and quality of pepper (*Capsicum frutescence*). J. Animal & Plant Sciences, 8(3): 1070-1076

Olaofe OJ, Mustapha, Ibiyemi SA, (1993) Amino acid and mineral composition of some Nigerian Chillies Trop. Sci. 33(3): 226-231

Power ed. JE, (1987) The role of legumes in conservation tillage systems. Ankeny, IA: Soil and Water Conservation Society. pp. 25-29

Rine J, Istifan J, Abd-Alrashid, (2003) Soil and plant analysis. International Canter for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA) and the National Canter for Agricultural Research (NARC). ISBN: 5-144-9127-92

Risse LM, Cabrera ML, Franzluebbers AJ, Gaskin AJ, Gilley GE, Killorn R, Radcliffe DE, Tollner WE, Zhang H, (2006) Land application of manure for beneficial reuse. pp. 283-316. In: J.M. Rice, D.F. Caldwell and F.J. Humenik (eds). Animal Agriculture and the Environment. ASABE. Pub. Number 913C0306. St. Joseph, Michigan

Shahein MM, El Sayed SF, Hassan HA, Abou-El-Hassan S, (2015) Producing sweet pepper organically using different sources of organic fertilizers under plastic house conditions. International Conference on Advances in Agricultural, Biological & Environmental Sciences (AABES-2015) July 22-23, 2015 London (UK)

Silva TRB, Bortoluzzi T, Silva CAT, Arieira CR, (2012) A Comparison of poultry litter applied like organic fertilizer and that applied like chemical fertilizer in corn development. Afr. J. Agric. Res. 7(2): 194-197

Stadler C, (2011) Effect of organic fertilizers on n mineralization, growth and yield of year-round organic greenhouse cucumber and sweet pepper. Landbunaoarhaskoli Islands. Rit LbhI nr. 32. Jan.

Stute JK, Posner JL, (1993) Legume cover crop options for grain rotations in Wisconsin. Agron. J. 85: 1128-1132

Teasdale JR, (1996) Contribution of cover crops to weed management in sustainable agricultural systems. J. Prod. Agric. 9: 475-479

USDA. (2008) World bell and chilli peppers, production, 1990-2007. Econ. Res. Serv., U.S. Dept. Agr. Economics, Statistics and Market Information System. United Nations, Food and Agriculture Organization, FAO Stat. 5 Nov

Wilkinson SR, (1997) Plant nutrient and economic value of animal manures. Journal of Animal Science 48: 121-133

Yanar D, Geboloğlu N, Yanar Y, Aydın M, Çakmak P, (2011) Effect of different organic fertilizers on yield and fruit quality of indeterminate tomato (*Lycopersicon esculentum*). Scientific Research and Essays Vol. 6(17), pp. 3623-3628, 26 August

Zayed MS, Hassanein MKK, Esa NH, Abdallah MMF, (2013) Productivity of pepper crop (*Capsicum annum* l.) as affected by organic fertilizer, soil solarisation, and endomycorrhizae. Faculty of Agriculture, Ain Shams University. Annals of Agricultural Science. (58)2: 131-137

Zublena JP, Barker JC, Carter TA, (1997) Poultry manure as a fertilizer source. p: north carolina cooperative extension service. No. AG-439-5

1. INTERNATIONAL GAP AGRICULTURE & LIVESTOCK CONGRESS
25-27 April 2018 – Şanlıurfa/TURKEY

Evaluation Grain Yield and Some Traits of Winter Bread Wheat Genotypes in Summer and Winter Regions

Lütfü DEMİR[1*], Şinasi ORHAN[1], İzzet ÖZSEVEN[1], Gamze CANIGENİŞ[1]

[1]Directorate of Maize Research Institute
*Corresponding author: lutfu.demir@tarim.gov.tr

Abstract

This study was conducted to determine facultative and winter types of wheat genotypes for both Eastern and Southern Marmara and Central Anatolia Regions, Sakarya Center and Pamukova and Edirne locations in rainfall conditions, Ankara and Konya were conducted under irrigation conditions during the 2016-2017 production season. The experiments were carried out in randomized complete-block design with 4 replicates. 20 advanced lines and 5 varieties were used as material of 20 wheat lines originating from International Winter Wheat Improvement Project, 4 wheat lines from our own breeding program. There is no disease development other than Sakarya location in the study, yellow rust in sensitive varieties and lines 5S-100S, leaf rust ranged from 20S to 100S. The highest lodging were observed in Sakarya (30-97.5 %) and Pamukova (5-97.5 %) locations and all varieties and lines were lodging in Sakarya. According to the locations the average yields of genotypes were 7944 kg / ha in Sakarya, 7415 kg / ha in Pamukova, 7667 kg / ha in Edirne, 4306 kg / ha in Ankara and 7879 kg / ha in Konya. According to the average of five locations (7042 kg / ha), lines 7 and 8 yielded the highest yield with 7930 kg / ha. As a result of the study genotypes with desired characteristics in terms of grain yield, disease and lodging were selected for evaluation.

Key Words: Bread wheat, Grain yield, Leaf rust, Yellow rust

Bazı Kışlık Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Yazlık Ve Kışlık Kuşakta Tane Verimi Ve Bazı Özellikler Bakımından Değerlendirilmesi

Özet

Bu çalışma hem Doğu ve Güney Marmara hem de İç Anadolu Bölgesi için uygun olabilecek kışlık ve alternatif gelişme tabiatına sahip ekmeklik buğday genotiplerinin belirlenmesi amacıyla 2016-2017 üretim sezonunda Sakarya Merkez ve Pamukova ile Edirne lokasyonlarında yağışa dayalı, Ankara ve Konya'da ise sulu şartlarda yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak kurulan denemelerde Uluslararası Kışlık Buğday Geliştirme Projesi orjinli 16, kendi ıslah programımızdan 4 adet olmak üzere 20 ileri kademede ekmeklik buğday hattı ile 5 adet çeşit materyal olarak kullanılmıştır. Çalışmada Sakarya lokasyonu dışında hastalık gelişmesi olmayıp, hassas çeşit ve hatlarda sarı pas 5S-100S, kahverengi pas ise 20S-100S arasında değişmiştir. Yatma açısından en yüksek değerler Sakarya (%30-97,5) ve Pamukova (%5-97,5) lokasyonlarında görülmüş olup, Sakarya'da tüm çeşit ve hatlarda yatma meydana gelmiştir. Lokasyonlara göre genotiplerin tane verimi ortalaması Sakarya'da 794,4 kg/da, Pamukova'da 741,5 kg/da, Edirne'de 766,7 kg/da, Ankara'da 430,6 kg/da ve Konya'da 787,9 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Beş lokasyon ortalamasına(704,2 kg/da) göre ise 7 ve 8 nolu hatlar 793 kg/da ile en yüksek verimi vermiştir. Çalışma sonucunda tane verimi, hastalık ve yatma durumu açısından istenilen özeliklere sahip genotipler değerlendirilmek üzere seçilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ekmeklik buğday, Tane Verimi, Sarı pas, Kahverengi pas

Giriş

Buğday ıslah çalışmalarının amacı, buğday üretiminde verim ve kalitenin artırılması yanında, bunları kısıtlayan kuraklık, soğuk-sıcak stresi, soğuğa dayanım, yatma, yetiştirme tekniği karakterleri yönünden daha üstün, hastalık ve zararlılar gibi etmenlere karşı dayanıklı çeşitler geliştirmektir. Aynı zamanda hastalıklarda meydana gelen ırk değişimi sonucunda çeşit dayanıklılığının kırılmasıyla birlikte doğabilecek dayanıklı çeşit ihtiyacı için elde hazır dayanıklı hat bulundurmaktır.

Marmara bölgesi iklim özellikleri bakımından farklılık göstermektedir. Sakarya, Düzce, İstanbul ve İzmit'i içine alan Doğu Marmara ile Batı Karadeniz illeri Kastamonu, Zonguldak, Bartın ve Karabük iklim özellikleri açısından benzerlik göstermekte olup, yıllık 700-1000 mm yağış ile nispeten Karadeniz iklim özelliklerini taşımaktadır. Balıkesir, Çanakkale, Bursa ve Yalova illerini içine alan Güney Marmara Bölgesi ise yıllık 500-700 mm yağış ile Doğu Marmara ve Batı Karadeniz Bölgesi'nden farklılık göstermektedir. Bu iklim özellikleri sayesinde özellikle Doğu Marmara ve Güney Marmara'nın bazı kesimlerinde hem yazlık karakterli hem de kışlık çeşitler ile yazlık-kışlık melez kombinasyonlarından üretilen alternatif gelişme tabiatlı genotiplerin yetiştirilmesi uygundur.

Marmara Bölgesinde daha çok yazlık gelişme tabiatına sahip çeşitlerin yetiştiriciliği yapılmakta olup, erken ekilmek şartıyla Doğu ve Güney Marmara'nın yüksek kesimlerinde yazlık karakterli çeşitler seviyesinde ve vejetasyon süresinin uzaması durumunda daha da yüksek verim elde etme imkanı bulunmaktadır. Bu sebeple, bölgedeki ıslah çalışmalarında, IWWIP (Uluslararası Kışlık Buğday Geliştirme Projesi) orjinli ve kendi ıslah projemiz kapsamında geliştirilen fakültatif ve kışlık genotiplerin yer aldığı verim denemeleri ile bölgemiz ve İç Anadolu koşullarına uyum sağlayabilecek hatların geliştirilmesi için çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Bu kapsamda geliştirilecek genotipler içerisinden soğuğa dayanıklı, aynı zamanda hızlı gelişen, başaklanma süresi açısından uygun, yüksek tane verimine sahip, fakültatif genotiplerin üzerinde çalışılmaktadır (Abugaliyevaa, 2016). Buğday ıslah programımızda, melezleme ile elde edilmiş saf buğday hatları veya Uluslararası kuruluşlardan sağlanan buğday genotiplerinin, sulu şartlara uygun olanlarının belirlenmesi için Sakarya Merkez lokasyonu, yağışa dayalı şartlara uygun olanları için ise Pamukova lokasyonunda ileri çıkan hatlar değerlendirilmektedir. Bu kapsamda hastalık, zararlılar ve yatmaya dayanıklılık açısından da Sakarya lokasyonu kullanılıp, uygun genotipler belirlenerek diğer lokasyonlarda değerlendirilmektedir.

Bu çalışma Doğu ve Güney Marmara'nın yüksek kesimleri ve orta Anadolunun Sulu koşulları için uygun olabilecek kışlık ve fakültatif gelişme tabiatına sahip genotiplerin belirlenmesi amacıyla Sakarya Merkez ve Pamukova, Edirne, Ankara ve Konya lokasyonlarında yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, materyal olarak IWWIP (International Winter Wheat Improvement Project – Uluslararası Kışlık Buğday Geliştirme Projesi) orjinli 16, Güney Marmara Bölgesi Ekmeklik Buğday Islah projesi kapsamında geliştirilen 4 olmak üzere toplam 20 ileri kademedeki ekmeklik buğday hattı ve Türkiye'de tescilli olup, denemelerin yürütüldüğü bölgelerde ekimi yapılan 5 ekmeklik buğday çeşidi (Bezostaya, Aldane, Bereket, Tosunbey ve Flamura-85) kullanılmıştır (Çizelge 1). Denemeler, Tesadüf Blokları Desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemeler 2016-2017 üretim sezonunda Sakarya Merkez ve Pamukova ile Edirne lokasyonlarında yağışa dayalı, Ankara ve Konya'da ise sulu şartlarda yürütülmüştür. Ekimler deneme mibzeri ile metrekareye 500 tohum düşecek şekilde yapılmış, denemede parseller 6 sıra ve her sıranın arası 16,7 cm, parsel uzunlukları 5 metre olacak şekilde düzenlenmiştir. Denemelerde ekimle birlikte 8 kg/da saf azot (N) ve 8 kg/da saf fosfor (P2O5), kardeşlenme döneminde ise 7 kg/da saf azot (N) olacak şekilde gübreleme yapılmıştır. Denemenin yürütüldüğü lokasyonlara ait 2016-2017 üretim sezonu aylık toplam yağış (mm) ve ortalama sıcaklık (^{O}C) değerleri Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim 2017).

Denemenin yürütüldüğü yağışa dayalı lokasyonlardan Sakarya 770.8 mm'lik yağışla en yüksek, Pamukova 560,8 mm ve Edirne 417,2 mm sezonluk toplam yağış almıştır. Sulu lokasyonlardan Konya'da 337.4 mm sezonluk toplam yağış ile birlikte çıkış için 70 mm, sapa kalkma döneminde (23 Nisan) 60 mm ve başaklanma döneminde (19 Mayıs) 60 mm olmak üzere toplam 190 mm su verilmiştir. Yine sulu lokasyonlardan Ankara İkizce'de 269.7 mm sezonluk toplam yağış ile birlikte çıkış için 45 mm, sapa kalkma döneminde 45 mm olmak üzere toplam 90 mm su verilmiştir.

Denemede bitki boyu (cm), başaklanma süresi (gün), yatma (%), tane verimi (kg ha-1) ve pas hastalıkları incelenmiştir. İncelenen özelliklerden

başaklanma gün sayısı 1 Ocak'tan itibaren parseldeki bitkilerin ana sap başağının bayrak yaprak kınından % 50 oranında çıktığı tarih arasındaki gün sayısı olarak (Anonim, 1997); bitki boyu, parselde 5 bitkide ana sap boyunun kılçık hariç en üst başakçık ucuna kadar cm olarak ölçülmesiyle; tane verimi parsel biçerdöveri ile 10 m^2'lik alanın hasat edilmesi ile elde edilen tohumların kg/da dönüştürülmesiyle bulunmuştur.

Denemede hastalık okuması, tekerrürlü olarak ve üç defa modifiye edilmiş Cobb Skalası (Peterson et al., 1948)'na göre yapılmıştır.

Denemelerin verilerine ait istatistiksel analizler MSTAT versiyon 3.00/EM paket programı (Anonim, 1982) kullanılarak yapılmıştır.

Çizelge 1. 2016-2017 üretim yılında denemelerin yürütüldüğü lokasyonlara ait yağış (mm) ve sıcaklık değerleri (^{0}C)

Aylar	Yağış (mm)					Ort. Sıcaklık				
	Sakarya	Pmkova	Edirne	Konya	Ankara	Sak.	Pova	Edir.	Kon	Ank
Ekim	41.8	23.4	44.4	0	29.6	15.5	14.9	14.3	13.9	12.8
Kasım	82.0	65.4	3.2	16	5.6	11.2	8.2	0.7	5.4	7.1
Aralık	204.8	160.8	3.2	95	4.4	3.9	1.7	0.7	-2.1	-1.7
Ocak	81.6	51.4	67.8	45	66.4	4.0	2.5	-1.9	-5.2	-1.6
Şubat	20.0	17.4	43.4	3	18.6	7.3	6.1	5.3	-2.2	5.2
Mart	40.4	39.6	51.0	98	67	10.1	9.8	10.2	6.9	5.9
Nisan	73.8	56.8	65.6	21	11.9	12.0	11.9	12.5	11	11.8
Mayıs	65.2	49.2	85.0	41	57.8	17.2	17.3	17.9	15.4	12.8
Haziran	110.8	74.6	44.4	18.4	8.4	21.8	21.6	21.2	20.1	19.0
Temmuz	50.4	22.2	0	0	00	24.6	24.7		25.2	
Toplam	**770.8**	**560.8**	**408**	**337.4**	**269.7**					

Çizelge 2. Çalışmada kullanılan buğday genotiplerinin pedigri listesi ve orjinleri

Kod	Pedigri/Çeşit	Orijin
G1	ADMIS//MILAN/DUCULA	IWWIP
G2	JAGGER/TX93V5722//TX95D8905	IWWIP
G3	HBK0935-29-15/KS90W077-2-2/VBF0589-1	IWWIP
G4	KAUZ/RAYON//JGR	IWWIP
G5	**BEZOSTAYA**	Rusya
G6	KASORO 3/JGR	IWWIP
G7	OASIS/5*BORL 95/7/2*MARTAR(I. Tip)	Sakarya MAEM
G8	OASIS/5*BORL 95/7/2*MARTAR(II.Tip)	Sakarya MAEM
G9	FRTL/PIFED//KS970274/3/NAI80/HN7//BUC/3/F59	IWWIP
G10	**BEREKET**	Trakya TAEM
G11	AGRI/NAC//ATTILA/3/8229/OK81306/4/KROSHKA	IWWIP
G12	ADYRlIWAXWlNG/KIRlTATI	IWWIP
G13	GRISET-9/4/AGRI/NAC//KAUZ/3/1D13.1/MLT/5/SHI#4414/CROWS"//GK SAGVARI/CA8055	IWWIP
G14	362K2.111/6/NKT/5/TOB/CNO67//TOB/8156/3/CAL//BB/CNO67/4/TRM/7/TAM200/KAUZ	IWWIP
G15	**ALDANE**	Trakya TAEM
G16	KS940786-6-7/BONITO-36	IWWIP
G17	SHARK/F4105W2.1//QT6258/3/SHARK/F4105W2.1	IWWIP
G18	SHARK/F4105W2.1//CHARA/3/MERCAN-1	IWWIP
G19	ALTAY 2000/BAYRAKTAR//GALLYA-ARAL1	IWWIP
G20	**TOSUNBEY**	TARM
G21	SUPERB/PT555//ND744	IWWIP
G22	F885K1.1/SXL/3/SPN/NAC//ATTILA/4/KROSHKA	IWWIP
G23	MOMTCHIL Kılçıklı	Sakarya MAEM
G24	KATE A-1*2//CHIL/CHUM18	Sakarya MAEM
G25	**FLAMURA-85**	Romanya

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Beş lokasyonda yapılan analizlere göre tane verimi açısından, Konya hariç diğer tüm lokasyonlarda çeşitler, tekerrürler ve lokasyonlar arasındaki fark istatistiki olarak (P < 0.01 veya P < 0.05 düzeyinde) önemli bulunmuştur. Birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise genotip tane verim ortalamaları, tekerrürler, lokasyonlar ve lokasyon*çeşit interaksiyonu için istatistiki olarak (0.01 düzeyinde) önemli olarak bulunmuştur. (Çizelge 3). Birçok araştırmacı farklı çevrelerde yürütülen adaptasyon çalışmalarında genotip çevre ortalamaları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar tespit ettiklerini ve bunun büyük bir kısmının çevrelerden kaynaklandığını bildirmişlerdir (Kendal, 2016; Sayar, 2013; Aktaş ve Ark., 2017). Aylara göre değişen yağış miktarı, iklim ve toprak faktörlerindeki değişikliklerin yanı sıra, genotiplerin genetik özelliklerine göre lokasyonlarda verimler farklılık göstermektedir (Yazar va Ark., 2013). Bu çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Farklı 25 ekmeklik buğday genotipinde tane verimi ile yatma oranları çizelge 3'te pas hastalıkları, bitki boyu, başaklanma gün sayılarına ait ortalama değerler ise çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 3. Ekmeklik buğday genotiplerinin 5 farklı lokasyonda 2016-2017 Ürün yılındaki tane verimleri ve yatma oranlarına ait ortalama değerler

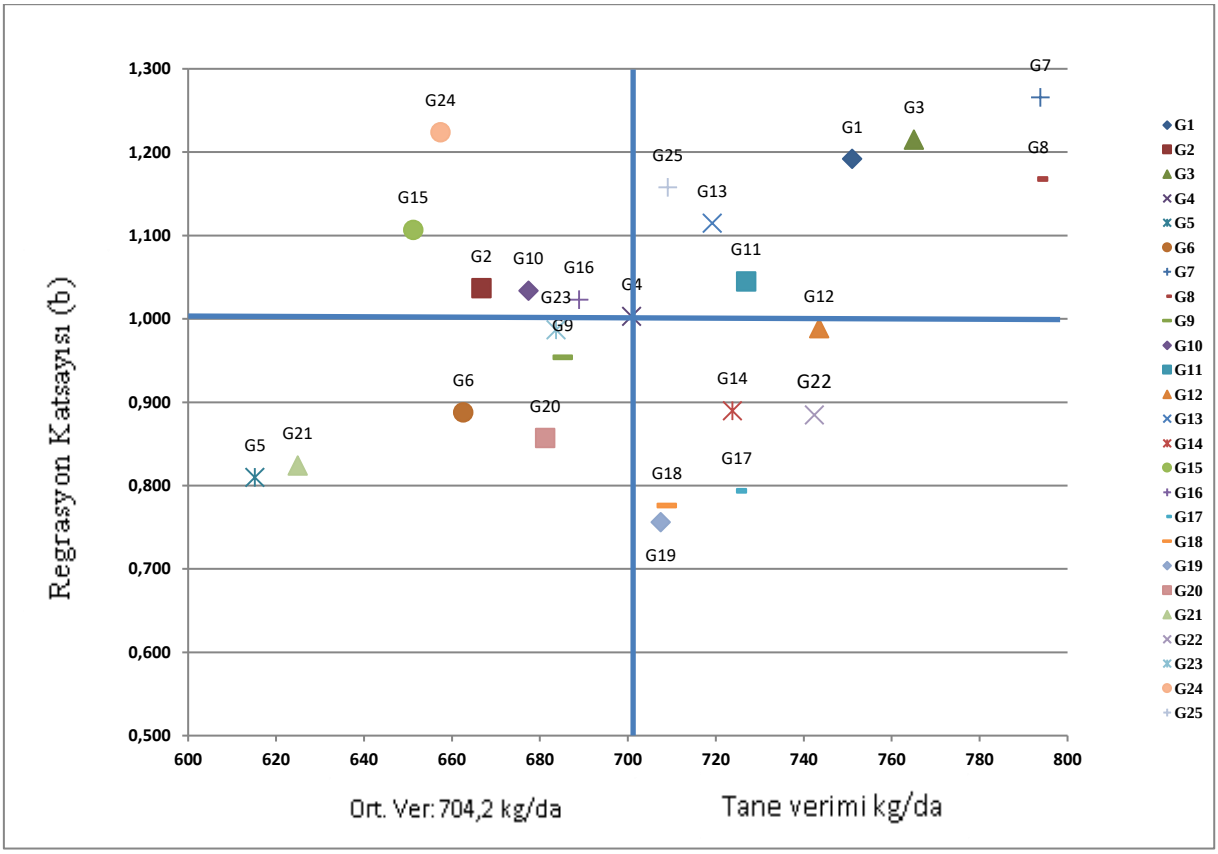
Hat No	Verim (kg/da)						Yatma Oranı(%)		
	Sak	Pova	Edr	Ank	Kon	Ort	**Sak.**	**P.ova**	**Ort**
G1	810.5 df	838.6 ab	873.4 a	415.5 eg	817.2 ad	751 bc	43.8 hj	25 ef	34.4 hı
G2	836.3 be	698.5 gı	664.6 ıj	389.3 gı	745.1 de	666.7 ık	60 fı	77.5 bc	68.8 cd
G3	899.3 bc	824.5 ad	848.8 ab	431 dg	821.9 ad	765.2 ab	47.5 hj	10 gh	28.8 ık
G4	770.3 eg	710.6 gh	807.2 ad	427 dg	789.5 ae	700.9 eh	48.8 gj	25 ef	36.9 gı
G5	613 ı	700.3 gı	619.2 j	387.8 gı	755.7 ce	615.2 m	97.5 a	35 de	66.3 d
G6	701.3 gh	661.5 hı	763.3 cg	420.5 eg	766.7 be	662.7 ık	67.5 dg	25 ef	46.3 fg
G7	1047.8 a	805.3 bd	828.9 ac	457.3 be	830.1 ac	793.9 a	37.5 j	0 h	18.8 k
G8	1000.6 a	834.5 ab	801 ae	479.8 ad	850.9 ab	793.3 a	42.5 ıj	0 h	21.3 jk
G9	796.3 df	730.1 fg	713.7 gı	425.3 eg	760.7 ce	685.2 gj	81.3 ae	35 de	58.1 de
G10	753.6 fg	600.4 jk	760.4 cg	408.3 eg	864.7 a	677.5 hk	73.8 cf	20 fg	46.9eg
G11	827.4 ce	829.8 ac	755 cg	434.8 cg	787.6 ae	726.9 ce	72.5 cf	20 fg	46.3 fg
G12	769.2 eg	865.2 a	840.6 ab	458.8 be	784.2 ae	743.6 bd	35 j	42.5 d	38.8 fı
G13	848.5 bd	745.6 eg	796.4 bf	416.3 eg	789.5 ae	719.2 df	70 cf	65 c	67.5 cd
G14	811.9 df	737.4 fg	808.3 ad	481 ad	780.4 be	723.8 ce	62.5 eh	0 h	31.3 ıj
G15	774.7 eg	717.2 fh	672.1 hj	348.8 hı	743.8 de	651.3 kl	76.3 bf	0 h	38.1gı
G16	763.8 eg	708.6 gı	747.9 fh	411.5 eg	813.1 ae	689 fı	78.8 af	82.5 b	80.6 b
G17	803.1 df	695.9 gı	787.6 bg	514.5 a	822.9 ad	724.8 ce	93.8 ab	75 bc	84.4 b
G18	715.3 gh	799.4 be	723.9 fı	489.5 ab	816.3 ad	708.9 eg	97.5 a	97.5 a	97.5 a
G19	702.3 gh	768.1 df	829.9 ac	490.6 ab	746.7 ce	707.5 eh	45 hj	42.5 d	43.8 fh
G20	716.9 g	673.1 hı	760.7 cg	449.5 bf	806.1 ae	681.3 gk	80 ae	77.5 bc	78.8 bc
G21	641.9 hı	654 ıj	651.7 ıj	400 fh	777.1 be	624.9 lm	85 ad	82.5 b	83.8 b
G22	772.1 eg	849.5 ab	805.1 ad	489 ac	796.3 ae	742.4 bd	87.5 ac	80 b	83.8 b
G23	746.1 fg	773.7 cf	763 cg	405.3 eg	730.9 e	683.8 gj	85 ad	5 h	45 fh
G24	903.8 b	571.4 k	725.3 eı	342.5 ı	744.2 de	657.4 ık	80 ae	47.5 d	63.8 d
G25	833.5 be	744.9 eg	819.9 ad	391 gı	756 ce	709.1 eg	72.5 cf	27.5 ef	50 ef
Ort.	794.4	741.5	766.7	430.6	787.9	704.2	68.9	39.9	54.4
CV(%)	6.5	5.4	7.0	9.0	7.6	7.0	19.0	24.8	21.5
$LSD_{0.05}$	73.7	56.5	76.	54.3	84.3	30.8	18.8	13.9	11.6

Elde edilen verilere göre, tane verimi bakımından genotipler arasındaki fark lokasyonlar bazında Konya'da önemsiz bulunurken diğer 4 lokasyonda önemli bulunmuştur. Konya lokasyonunda çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz çıkarken tekerrürler arasındaki fark (P<0,05) önemli bulunmuştur. Konya'da en yüksek verim 864.7 kg/da ile G10 nolu Bereket çeşidinden elde edilirken en düşük ise 730.9 kg/da G23 nolu hattan elde edilmiş olup, hatlardan en yüksek verimi ise 850,9 kg/da ile G8 nolu hat vermiştir. Sakarya lokasyonunda verim değerleri 1047.8 kg/da (G7) ile 613.0 kg/da (G5) arasında değişmiş olup, standartlardan en yüksek verimi 833.5 kg/da ile Flamura-85(G25) çeşidi vermiştir. Pamukova

lokasyonunda verim değerleri 865.2 kg/da (G12) ile 571.4 kg/da (G24) arasında değişmiş olup, standartlardan en yüksek verimi 744.9 kg/da ile Flamura-85(G25) çeşidi vermiştir. Edirne lokasyonunda verim değerleri 873.4 kg/da (G1) ile 619.2 kg/da (G5) arasında değişmiş olup, standartlardan en yüksek verimi 819.9 kg/da ile Flamura-85(G25) çeşidi vermiştir. Ankara lokasyonunda verim değerleri 514.5 kg/da (G17) ile 342.5 kg/da (G24) arasında değişmiş olup, standartlardan en yüksek verimi 449.5 kg/da ile Tosunbey (G20) çeşidi vermiştir. Tüm lokasyonlar birlikte değerlendirildiğinde ise verim değerleri 793.9 kg/da (G7) ile 615.2 kg/da (G5) arasında değişmiş olup, standartlardan en yüksek verimi 709.1 kg/da ile Flamura-85 (G25) çeşidi vermiştir. Birleşik analiz sonucuna göre 704.2 kg/da olan deneme ortalamasını G12 nolu hat, 666.9 kg/da olan standartların ortalamasını ise G15 nolu hat geçmiştir. Birleşik analizde verim sırasına göre G7, G8, G3, G1, G12, G22, G11, G17, G14 ve G13 nolu hatları tüm standartların üzerinde verim vermiştir. Bayram ve ark. (2008) Sakarya'da farklı ekmeklik buğday çeşitleriyle yaptıkları çalışmada standart olarak kullandıkları kışlık ve alternatif karakterli ekmeklik buğday çeşitlerinden 441.3-739.0 kg/da dane verimi aldıklarını bildirmişlerdir.

Tane verimi, bitkinin genetik potansiyeli, çevre faktörleri ve yetiştirme tekniklerinin ortak etkileşimi sonucu ortaya çıkmaktadır (Kara ve ark., 2016; Doğan ve Kendal, 2012). Örneğin, farklı gübreleme dozları, yağışın yıl içindeki dağılımı ekim zamanı, hastalık ve zararlılarla mücadele gibi faktörler verim etkilemektedir.

Islah çalışmaları sonucunda ortalama verimlerin artırılması yanında bu artışa paralel olarak adaptasyon ve stabilite parametrelerinin de araştırılarak tespiti büyük önem taşımaktadır. Genel olarak verim sonuçları yüksek. regresyon ve belirtme katsayısı teorik olarak 1'e yakın ya da eşit olan genotiplerin ideal olduğu kabul edilmektedir (Eberhart and Russell 1966). Bu kapsamda 2016- 2017 üretim sezonundan beş farklı lokasyonda yürütülen çalışmada yer alan genotiplerden G7. G8. G3 ve G1 nolu hatların iyi şartlarda en yüksek verim potansiyeline sahip olduğu. G12 ve G11 nolu hatların deneme ortalaması üzerinde verimle en stabil hatlar olduğu görülmektedir.



Şekil 1. Araştırma materyalinin verimlerine ait stabilite grafiği

Sakarya'da yatma % 97.5 (G5) ile % 35 (G12) arasında, Pamukova'da ise % 97,5 (G18) ile 0 (G7, G8, G14 ve G15) arasında değişmiştir. İki lokasyonun birleşik analizine göre ise % 97,5 (G18) ile % 18,8 (G7) arasında değişmiştir. Özellikle fazla yağış alan bölgelerde ve verimli topraklarda uzun boylu çeşitler kolayca yatmakta, bunun sonucunda verim ve kalite düşmektedir (Kün, 1996).

Biotik stres faktörlerinden paslar çeşidine göre farklı bölgelerde, buğdayda veriminin önündeki en önemli bariyerlerdendir. Marmara ve Trakya bölgelerinde en önemlisi kahverengi pas iken, son yıllarda sarı pasta etkili olmaya başlamış ve worrier ırkın gelişmesiyle etki daha da artmıştır. İç Anadolu'da ise daha çok sarı ve kara pas verim kaybına etkili olmaktadır. Bu kapsamda yapılan çalışmada yer alan Genotiplerin hastalık durumları doğal epidemi altında Sakarya'da incelenmiştir. İklim koşullarının pasların gelişmesi için uygun olmadığı 2016-2017 ürün sezonunda genotiplerde yapılan gözlemlere göre sarı pas geç gelip uzun süre etkisini düşük şiddette göstermiş ve genotiplerde 0 ile 100 S arasında sarı pas gözlenmiş olup, en yüksek değer 100 S olarak Bereket çeşidinde orta hassas (40 S) seviyede ise G23'te gözlemlenmiştir. G17 ve G1 nolu hatlar immun, G5, G15, G19, G22 ve G25 nolu genotipler ise dayanıklı ve orta dayanıklı reasiyon göstermişlerdir. Kahverengi pas ise 0 ile 100 S arasında gözlemlenmiş olup, 7 hat immun, 8 hat hassas, G3, G12 ve G22 dayanıklı, G6, G9, G11, G14, G15, G17 ve G18 hatları ise orta hassas bulunmuştur. Poehlman (1987) yatma ve hastalığın verimi önemli seviyede düşürdüğünü bildirmiştir. Morgounov ve ark. (2015) Sakarya koşullarında dayanıklı ve hassas kışlık ekmeklik buğday çeşit ve hatlarıyla yaptıkları çalışmanın ilk yılında kahverengi pasın %18,3-24,4 ikinci yılında % 31,1-69,5 arasında verim kaybı oluşturduğunu belirlemişlerdir.

Sakarya koşullarında 35 çeşid ile yapılan çalışmada ise çeşide göre değişmekle birlikte % 65-100 hastalık şiddeti seviyelerinde % 7,5-56,4 arasında değişen oranlarda verim kaybı tespit edilmiştir (Demir ve ark., 2014)

Denemede yer alan genotiplerin Sakarya ve Edirne lokasyonlarında başaklanma sürelerine ait ortalama değerleri ve istatistiki grupları Çizelge 4'te verilmiştir. Lokasyonlara göre başaklanma süresi bakımından genotipler arasındaki farklar % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Başaklanma süresi, Sakarya'da 126,5-118,5 gün, Edirne'de ise 129-118 gün arasında değişmiş olup, Sakarya'da en geçci G13, en erkenci G22 nolu hat olurken Edirne'de G6 nolu hat en geçci, G23 nolu hat ise en erkenci olmuştur. En geçci ve en erkenci genotip arasındaki fark Sakarya'da 8 gün, Edirne'de ise 11 gün olmuştur. Başaklanma süreleri genotipe ve lokasyona göre farklılıklar göstermiştir. Birçok araştırmacı başaklanma süresinin genotiple birlikte çevresel faktörlerinde etkisi altında olduğunu bildirmiştir (Kara ve ark., 2016; Olgun et al. 1999; Doğan ve Kendal, 2012).

Denemede yer alan genotiplere ait bitki boyu ortalama değerleri ve istatistiki grupları Çizelge 4'te verilmiştir. Genotipler arasındaki fark istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Sakarya lokasyonunda bitki boyu 117,6 (G5) cm ile 89,5 (G22) cm arasında ve ortalama 104,2 cm olurken, Edirne'de 105,3(G19) cm ile 80(G22) cm arasında ve ortalama 96,4 cm olmuştur. Bitki boyu, çeşidin çevreye adaptasyonu için önemli bir morfolojik karakter olup, verim ve kaliteye dolaylı etkide bulunur. Buğdayda bitki boyu çeşidin genetik yapısı, ekim sıklığı, ekim zamanı, gübreleme, yağış durumu ve toprak özelliklerine bağlı olarak değişmektedir (Doğan ve Yürür, 1992; Kün, 1996).

Çizelge 4. Denemede yer alan genotiplere ait Pas hastalıkları gözlemleri, bitki boyu, başaklanma gün sayılarına ait ortalama değerler

Genotip	Sakarya Pas Hastalıkları		Bitki Boyu (cm)		Başaklanma Gün Sayısı (Gün)	
	Sarı	Kahve	Sakarya	Edirne	Sakarya	Edirne
G1	0	60s	108.5 bc	100.3 bd	125.8 ab	125.5 d
G2	0	0	102 ce	90.3 gh	124 cd	123 fg
G3	0	20ms	103 ce	90.3 gh	121 eg	125 de
G4	0	60s	108.8 bc	100.3 bd	125 ac	120.5 ı
G5	20s	60s	117.6 a	104.8 ab	123.8 cd	123 fg
G6	0	40s	112.5 ab	100.3 bd	122.5 de	129 a
G7	0	0	98.8 e	90.3 gh	118.5 ı	125 de
G8	0	0	97.5 ef	90 gh	119 hı	120 ı
G9	0	40s	102.3 ce	89.8 hı	119.8 gı	125 de
G10	100s	100s	103.5 ce	100.3 bd	119.8 gı	124 ef
G11	0	40s	104.5 be	104.5 ac	121 eg	123 fg
G12	0	20s	102 ce	94.5 fg	125.8 ab	124 ef
G13	0	0	109.8 ac	100 cd	126.5 a	121 hı
G14	0	40s	104.3 be	89.5 hı	118.8 hı	122 gh
G15	20s	40s	105.8 be	95.3 ef	118.8 hı	121 hı
G16	0	0	104.3 be	100 cd	119 hı	123 fg
G17	0	40s	110 ac	105 a	120.3 fh	128 ab
G18	0	30s	103.3 ce	99.5 de	121 eg	122 gh
G19	20s	60s	107.8 bd	105.3 a	124.8 bc	127 bc
G20	0	100s	102.3 ce	105 a	119.5 gı	121.3 hı
G21	0	0	104.5 be	100.3 bd	125 ac	123 fg
G22	10s	20ms	89.5 f	80 k	118.5 ı	120 ı
G23	40s	80s	105.5 be	105 a	121.8 ef	118.3 j
G24	0	0	97.3 ef	84.5 jk	119.3 hı	126 cd
G25	5s	60s	99.3 de	85.4 ıj	120 gı	125 de
Ort.			104.2	96.4	121.6	123.4
CV(%)			6.1	3.4	0.9	0.7
$LSD_{0,05}$			8.9	4.6	1.5	1.3

Sonuçlar

Sonuç olarak, Marmara, Trakya ve İç Anadolu ekolojik koşulları için kışlık ve fakültatif çeşit geliştirme çalışması kapsamında 5 lokasyonda yürütülen verim denemelerine göre; kışlık karakterli genotiplerin tane verimleri Sakarya lokasyonunda 1047.8-613 kg/da arasında olup, G7, G8 ve G24 nolu hatların tüm özellikler açısından bölgeye iyi uyum sağlayacağı, Pamukova'da verimler 865.2-571.4 kg/da arasında değişmiş olup, G22, G1 ve G8 nolu hatların tüm özellikler açısından bölgeye iyi uyum sağlayacağı, Edirne'de verimler 873.4-619.2 kg/da arasında değişmiş olup, G1, G3 ve G12 nolu hatların tüm özellikler açısından bölgeye iyi uyum sağlayacağı, Konya'da verimler 864.7-730.9 kg/da arasında değişmiş olup, G8, G7 ve G17 nolu hatların tüm özellikler açısından bölgeye iyi uyum sağlayacağı ve Ankara'da verimler 514.5-342.5 kg/da arasında değişmiş olup, G17, G19 ve G18 nolu hatların tüm özellikler açısından bölgeye iyi uyum sağlayacağı belirlenmiştir. Birleşik analiz sonucuna göre Sister Line olan G7 ve G8 nolu hatların hem verim hem de diğer özellikler açısından ilk sırada yer almış olup, G8 nolu hat İç Anadolu'da sulu şartlar için tescile sunulmuştur. Ayrıca G3, G1 ve G12 nolu hatlar ise ümit var olarak belirlenip, verim denemeleri ve yeni çeşit geliştirme amaçlı melezleme çalışmalarında kullanılmaya devam edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

Abugaliyevaa A.I., Morgounov A.I., 2016. Genetic Potential of Winter Wheat Grain Quality in Central Asia Aigul I. Abugaliyevaa and Alexey I. Morgounovb, International Journal Of Environmental & Science Educatıon 11 (11), 4869-4884.

Aktaş, H., Erdemci, İ., Karaman, M., Kendal, E., Tekdal, S., 2017. Bazı kışlık ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimi ve bazı kalite özellikleri bakımından GGE biplot analiz

yöntemi ile değerlendirilmesi, Tr. Doğa ve Fen Derg., Tr. J. Nature Sci. 2017 Vol. 6 No: 1

Anonim. 1982. MSTAT Versiyon 3.00/EM. Paket Programı. Michigan State University Dept. of Crop and Soil Science, USA.

Anonim. 1997. Instructions for the Management and Reporting of Results for the International Winter x Spring Wheat Screening Nursery (22nd IWSWSN). Oregon State University Crop and Soil Science Depertment, Corvallis, Oregon, U.S.A.

Anonim, 2017. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü kayıtları, 2011.

Eberhart S.A. and Russell W.A., 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop Science, 6:36-40

Bayram M. E., İ. Özseven, L. Demir, Ş. Orhan, 2008. Güney Marmara Bölgesi Ekmeklik Buğday Islah Çalışmalarında Öne Çıkan Hatların Verim ve Kalite özelliklerinin İncelenmesi, Ülkesel Tahıl Sempozyumu, Konya

Demir, L., Orhan, Ş., Özseven, İ., Canıgeniş, G., Morgounov, A., Akın, B., 2014. The Effect of Leaf Rust on Grain Yield and on Yield Traits in Spring Bread Wheat Varieties. International Mesopotamia Agriculture Congress, 22-25 September 2014 Diyarbakır

Doğan, R. ve Yürür, N., 1992. Bursa Yöresinde Yetiştirilen Buğday Çeşitlerinin Verim Komponentleri Yönünden Değerlendirilmesi. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Der., 9:37-46, Bursa.

Doğan, Y., Kendal, E., 2012. Ekmeklik Buğday (Triticum aestivum L.) Genotiplerinin Tane Verimi ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. GOÜ. Zir. Fak. Dergisi, 29(1):113-121.

Kara, R., Dalkılıç, A.Y., Gezginç, H., Yılmaz, M.F., 2016. Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları Yönünden Değerlendirilmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 3(2): 172–183, 2016.

Kendal E., Sayar M.S., Tekdal S. Aktaş H., Karaman M., 2016. Assessment of the impact of ecological factors on yield and quality parameters in triticale using GGE biplot and AMMI analysis. Pakistan Journal of Botany 48(5), 1903-1913.

Kün, E., 1996. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay., Yayı

Morgounov., A.I., Akin, B., Demir, L., Keser, M., Kokhmetova, A., Martynov, S., Orhan, Ş., Özdemir, F., Özseven, İ., Sapakhova, Z. and Yessimbekova, M., 2015. Yield gain due to fungicide application in varieties of winter wheat (Triticum aestivum) resistant and susceptible to leaf rust. Crop & Pasture Science. http://dx.doi.org/10.1071/CP14158, 5 June 2015

Olgun, M., T. Yıldırım, ve F. Partigöç, 1999 . Doğu Anadolu Bölgesi'nde Bazı Buğday Çeşitlerine Ait Çeşitli Özelliklerin Belirlenmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu: 612-615. 8- 11 Haziran 1999, Konya.

Sayar M.S., Anlarsal A.E., Başbağ M., 2013. Genotype–environment interactions and stability analysis for drymatter yield and seed yield in Hungarian vetch (Vicia pannonica CRANTZ.). Turkish Journal of Field Crops, 18(2), 238-246.

Yazar, S., Salantur, A., Özdemir, B., Alyamaç, M.E., Kaplan Evlice, A., Pehlivan, A., Akan, K., Aydoğan, S.,2013. Orta Anadolu Bölgesi Ekmeklik Buğday Islah Çalışmalarında Bazı Tarımsal Karakterlerin Araştırılması Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2013, 22 (1): 32-40 Araştırma Makalesi

The Importance of Geothermal Water in Spirulina Cultivation for Feed and Food Protein

Betül GÜROY[1*], Derya GÜROY[1]

[1]Yalova University Armutlu Vocational Collegue
*Corresponding author: betulguroy@yahoo.com.tr

Abstract

Human health is developing and sustainable in direct proportion to the right choices made in nutritional behavior. The most important issue that sustainable success in agriculture and livestock sector depends on is the quality of the target product and the feed. Adequate quantities of protein-free feed can lead to excessive consumption of food, loss of raw materials in vain, and inability to obtain products at the targeted quality and time. The quality of farm products (meat, milk and dairy products, eggs, fish, etc.) and affordable production are synergistic with well-chosen farm applications. Spirulina contains protein that contains 50-70% (w/w) of essential amino acids balanced. Balanced intake of essential amino acids is a nutritional strategy that must be considered for the vital activities of the living organism. Spirulina is a rich source of vitamins and minerals essential for digestive activity, as well as a rich microalgal for the bioactive component called phycocyanin, which promotes the fight against cancer cells and affects cell health positively.
Development of scientific basis for practical use in the food and feed industry Spirulina is believed to provide a significant contribution to the sustainable success of the agricultural economy in Turkey. Therefore, Spirulina cultivation in Turkey should be expanded for feed and food industries. Investigation of the use of geothermal water for the production of Spirulina should be carried out by determining the local food environments for economic Spirulina production.

Key Words*:* Spirulina, feed, food, protein, geothermal water.

Giriş

Gıda, enerji ve sanayi sektörlerinin merkezinde yere alan Türkiye tarım ekonomisi, sürdürülebilir biyolojik kaynakların yenilikçi kullanımı ile zamana uygun stratejiler ile ele alınmalıdır. Algler, gıda, enerji ve yem başta olmak üzere, daha farklı alanlarda da potansiyel uygulamalara uygun, sürdürülebilir biyolojik kaynağı temsil etmektedir.

Algler, mikron ile ölçülebilen tek hücreli mikroalgleri içerdiği gibi, metre ile ifade edilen makroalgleri de tanımlamaktadır. Algler, petrole eşdeğer özellikte lipit içermeleri ile enerji kaynağı olarak Dünya'nın bazı ülkelerinde üretilmektedir. Proteinler, karbonhidratlar, esansiyel yağlar, biyoaktif bileşenler gibi çeşitli yüksek değerli moleküller içermesi ile algler birçok sektörde aranan hammaddelerdir. Mikroalg bazlı gıda ve yem takviyeleri büyüme potansiyeli olan gelişmekte olan bir pazardır.

Deniz yosunları (algler) Dünya'nın çeşitli ülkelerinde yüzyıllardır gıda, yem ve gübrelerde kullanılmaktadır. Makroalgler doğadan toplanabildiği gibi yetiştiriciliği de monokültür ya da polikültür olarak yapılmaktadır. Mikroalg üretimi, açık hava havuzlarında yapılabildiği gibi, fotobiyoreaktörler ile kontrollü kapalı sistemlerde gerçekleştirilebilmektedir. Açık hava havuzları düşük inşaat maliyeti ve kolay bakım gerektirse de, hava koşullarına bağımlı ve kirlenme riski yüksek alg üretim sistemleridir. Kapalı sistemler ise yüksek yatırım maliyeti gerektirir ancak yüksek üretim verimliliği sunmaktadır.

Jeotermal Suyun Spirulina Üretimindeki Yeri

Dünya genelindeki toplam jeotermal enerji kapasitesinin %7.9'u İtalya tarafından kullanılmaktadır. Dünya'da ilk jeotermal santrali 1904 yılında İtalya'da kullanılmıştır (Anonim, 2016).

En büyük doğrudan jeotermal kullanımı olan beş ülke Çin, Türkiye, İzlanda, Japonya ve Macaristan'dır. Dünya jeotermal enerji kapasitesinin doğrudan kullanımı olan % 68'lik

payı bu beş ülkede yer almaktadır. Türkiye'de sıcaklıkları 20-287 C° arasında değişen 227 jeotermal alan belirlenmiş olup batı bölgelerde elektrik ve sera ısıtması gibi kullanımlarının da yaygın olduğu bildirilmektedir (Lund and Boyd, 2016). Yunanistan'da jeotermal suların kullanımı, 1980'lerin başlarında sera ısıtması için ve 1990'ların sonlarında Spirulina'nın yetiştirilmesi için başlamıştır (Andritsos ve ark., 2011, Godlewska, 2015). 40°C'den fazla sıcaklıktaki jeotermal akışkanlardan, ısıtmada veya sıcak kullanma suyu olarak İzlanda, Fransa, Japonya, Yeni Zelanda, Türkiye, Macaristan, Kanada, Çin, Meksika, Arjantin, Kuzey Avrupa Ülkeleri'nde yararlanılmaktadır (Lund and Boyd, 2016) .

ABD'de Nevada eyaletinde yürütülen bir araştırmada, hayvan yeminde kullanılabilecek Spirulina üretiminde jeotermal ısı kullanımıyla günlük ve mevsimsel optimum büyüme sıcaklığının korunduğu, büyüme verilerinin ve günlük verimin (137.4 kg ha^{-1}) arttırıldığı ve en az 0.264 g L^{-1} kuru madde elde edilen sonuçlar mevcuttur (Bedell, 1985).

Spirulina üretimi için jeotermal suyun kullanılmasının çevre dostu ve yararlı koşullar sağlayabileceği farklı araştırmalar da öne çıkmaktadır. Mikroalgal kültür için besin ortamını hazırlamaya elverişli olan jeotermal sular, Spirulina'nın büyümesi için kullanılan foto-biyoreaktörleri ve seraları ısıtma, elde edilen biokütleyi kurutma, yaz ve kış aylarının dâhil olduğu 12 ay boyunca alg yetiştirme imkânı sunma gibi avantajlara sahip yenilenebilir enerji kaynağıdır (Godlewska, 2015).

Yem Sektöründe Spirulina

Spirulina, biokütlesi, içerdiği besinlerin ve biyoaktif bileşenlerin zenginliği nedeniyle, tarım ve hayvancılık sektöründe popüler hale gelmektedir. Spirulina'daki serbest amino asitler, makro ve mikro elementler, mineral veya kompost gübreleme olarak kullanılarak topraktan alınan besinlerden, ürünün daha hızlı emilebilmesini sağladığı, yapraktan Spirulina çözeltisi uygulamasının büyümeyi hızlandırdığını ve yeşil biber bitkisinin kaliteli olmasını sağladığı bildirilmektedir (Aly and Esawy, 2008). Pirinç bitkilerinde büyümeyi olumlu etkilediğine dair çok sayıda bilimsel rapor bulunmaktadır (Wang ve ark., 2015).

Spirulina %45-70 protein içerebilmektedir (Güroy ve Güroy, 2017c, Gutiérrez-Salmeán ve ark., 2015).

Veterinerler iyileşmeye yardımcı olmak, dayanıklılığı arttırmak için Spirulina'yı önermektedir. Koi sazanı için Spirulina takviyeli yemler, renk gelişimi için kullanılmaktadır. Kuş yetiştiricileri, tüy rengini ve parlaklığını artırmak için Spirulina katkılı ürünler kullanmaktadır.

Tavuk yemlerine Spirulina eklenmesinin, düşük şartlandırma sıcaklıklarında pelet kalitesini arttırdığı ve aminoasit sindirimine zarar vermeden tavukların gelişimini olumlu etkilediği bildirilmektedir (Boney and Moritz, 2017). Spirulina proteini için hayvanlarda amino asit asimilasyonu için sınırlayıcı bir faktör olmadığı belirtilmektedir (Cárdenas Nieto ve ark., 2010).

Tavuk yemlerinde Spirulina'nın hastalık direncini arttırdığı ve tavuk yumurtası sağlığını geliştirdiği bildirilmektedir (Qureshi ve ark., 1996). Tavuk yem rasyonunun %3-9'unu oluşturan Spirulina ile daha iyi yumurta sarısı rengi elde edilmiş olup (Ross ve ark., 1994) Spirulina'nın yumurta sarısı rengine olan etkisi, yüksek seviyedeki zeaksantin, ksantofil ve diğer karotenoid pigmentlerden, özellikle yumurta sarısı içinde biriken β-karotenden kaynaklandığı ayrıca tavukların kas dokusunda da biriktiği bulunmuştur (Takashi, 2003). Birçok araştırma karotenoidler açısından zengin yiyecekler içeren insanların çeşitli kanser türlerini geliştirme riskini azalttığını belirtmiştir (Stahl and Sies, 2005). Spirulina β-karoten yönünde zengin bir mikroalg türüdür.

Süt ineklerinin yemlerinde kullanan Spirulina, üretkenliği doğrudan olumlu etkilemiş olup Spirulina diyeti alan ineklerin süt üretiminde %21'lik bir artış (Kulpys ve ark., 2009) sağladığı ve Spirulina alan ineklerde süt yağı (%17.6 ve % 25 arasında), süt proteini (%9.7) ve laktoz (%11.7) miktarında artış gösterdiği (Simkus ve ark., 2007, Simkus ve ark., 2008) tespit edilmiştir.

Birçok bitki sert ve sindirilmeyen selülozun hücre duvarlarına sahipken, Spirulina yumuşak hücre duvarları ile daha kolay sindirilmektedir. Yapılan bazı araştırmalarda, Spirulina alarak beslenen kuzuların, Spirulina almayan kuzulardan daha yüksek canlı ağırlığa ulaştığı (Bezerra ve ark., 2010), Spirulina alan gebe koyunların ise Spirulina almayan gebe koyunlara

kıyasla daha yüksek günlük ağırlık kazanımı sağladığı (%4.07 oranında) belirlenmiştir (Shimkiene ve ark., 2010).

Spirulina, büyümeyi geliştirmek için su ürünleri işletmeleri tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Su ürünleri sektöründe yetiştiriciliği amaçlanan türlerin et kalitesini ve renklerini geliştirmek, hastalık direncini artırmak, yaşama oranlarını artırmak, ilaç gereksinimlerini azaltmak amacıyla çeşitli balık ve kabuklu deniz hayvanlarının beslenmesinde Spirulina kullanılmaktadır (Güroy ve ark., 2011, Güroy ve ark., 2012, Güroy ve Ergün, 2015).

Nil tilapia (*Oreochromis niloticus*)'un yemlerine %1 ve %2 Spirulina (Arthrospira platensis) takviyesinin bakterisidal, fagositik ve lizozim aktivitelerinin arttırdığını ve *Pseudomonas fluorescens* enfeksiyonuna karşı bağışıklığını önemli ölçüde iyileştirdiği bildirilmektedir (Manal ve ark., 2018). Yemlerine Spirulina ilavesi, ciklit balıklarında (*Pseudotropheus acei*) büyüme, toplam yumurta üretimi ve kuluçkalama oranını önemli ölçüde arttırmış olup sarı kuyruk balığı olarak da bilinen türün sarı renginin daha belirgin hale geldiği tespit edilmiştir (Güroy ve ark., 2012). Gökkuşağı alabalıklarında, yemlere Spirulina ilavesi ile en yüksek büyüme performansı elde edildiği ve kontrol yemi ile 1.01 FCR (yem dönüşüm oranı) belirlenirken Spirulina içeren yemler ile 0.91 FCR yem dönüşüm oranı sağlandığı bildirilmektedir (Güroy ve Ergün, 2015). Spirulina ilave edilmiş yemler ile 12 hafta beslenen balıklar 1 ay süre ile aç bırakıldıklarında kontrol yemine göre daha az ağırlık kaybettikleri ortaya konmuştur (Güroy ve ark., 2011).

Gıda Sektöründe Spirulina

Spirulina kuru ağırlığının %20'si kadar mavi renkli bir protein pigment kompleksi ve önemli bir biyoaktif bileşen olan fikosiyanin içermektedir. Biyoaktif peptitler, temel besinsel etkilere ek olarak insan sağlığı üzerinde yararlı etkiler yaratabilecek 2-20 amino asitten oluşan proteinlerdir. Süt, yumurta, balık, pirinç, soya fasülyesi, bezelye, Chlorella, Spirulina, istiridye ve midye gibi çeşitli gıda protein kaynaklarından elde edilen gıda kaynaklı protein kaynakları immünomodülatör ve anti-kanser aktivitelere sahip peptitler olarak rapor edilmiştir (Chalamaiah ve ark., 2018). Spirulina, kan şekerini ve kolesterolü düzenleyebilen, ağrıyı ve iltihabı hafifletebilen, kanser, Alzheimer, kalp hastalığı ve inme gibi yaşamı tehdit eden hastalıkları önlemek için antioksidan aktivite sağlayabilen, karaciğer ve böbrekleri koruyan ve radyasyonu vücuttan temizleyebilen, bağışıklık sistemini geliştiren, alerjileri hafifleten, bağırsaklardaki dost florayı ve sindirimi arttıran bir gıdadır (Moorhead ve ark., 1993). Balık yağı ve *Spirulina platensis* (CFS) etanol ekstresi kombinasyonunun kronik hava yolu inflamasyonu üzerine farmakolojik etkilerinin incelendiği araştırmada, *Spirulina platensis*'in akciğer içine iltihap yapan hücreleri inhibe ettiğini tespit edilmiştir (Xiong ve ark., 2018).

Spirulina ve Chlorella, diyet takviyeleri olarak Dünya çapında en büyük üretim miktarlarına (sırasıyla 5.000 ve 2.000 ton kuru madde yıl^{-1}) sahip mikroalglerdir ve her biri yaklaşık 40 Milyon $ yıl^{-1} olan tahmini küresel üretim değerlerine sahiptir. Mikroalglerden elde edilen yüksek değerli moleküllerin (fikosiyanin, astaksantin, omega-3 yağ asitleri ve β-karoten gibi) 300 Milyon $ yıl^{-1}'dan daha yüksek olduğu tahmin edilmektedir (Enzing ve ark., 2014). Dünya pazarı ile rekabet eder düzeyde olmamasına rağmen *Arthrospira* (*Spirulina*) *platensis* Türkiye'de üretilmekte olan bir türdür.

Mikroalgler düşük hacimlerde ve yüksek üretim maliyetleri ile üretilebildikleri için, yüksek değerli besin takviyeleri sınıfında sayılmakta ve yemde kullanımdan ziyade insan tüketimi için sunulmaktadır. Mikroalglerden elde edilen yüksek değerli moleküller, mukabil alternatifleri ile karşılaştırıldığında, gıda uygulamalarında çok daha etkili olduğu ortaya konmaktadır. Mikroalg üretimi çoğunlukla Asya veya Avustralya'da, Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılmakta olup, mikroalg bazlı yüksek değerli molekül pazarı gelişmekte olan bir alandır.

Spirulina, diyetlerimizin çoğunda eksik olan besin maddelerini sağlamaktadır. Yapılan analizlerde sütten %180 daha fazla kalsiyum, ıspanaktan %5100 daha fazla demir, havuçtan %3100 daha fazla beta karoten içerdiği belirlenmiştir. Günlük Spirulina tüketim miktarı olarak 3-8 gram önerilmektedir (Moorhead ve ark., 1993).

%0.3 ve %0.6 oranlarında Spirulina bioması veya unu katılarak hazırlana yoğurtlarda (*S. thermophilus* ve *L. bulgaricus*) Spirulina bioması içeren deneme yoğurtların tadının kontrol grubundan farklı olmadığı, Spirulina unu ve bioması içeren yoğurtlarda asitlik artışının kontrol grubuna göre daha az

gerçekleştiği tespit edilmiştir (Güroy ve ark., 2016).

Filtre edilmiş süt, gerekli miktarda (hacim) su ilavesi yapılarak, (12 dk. 85ºC) pastörize edilmiş, 45ºC ye soğutularak fermantasyon tankına kültürü (*St. thermophilus* ve *Lb. bulgaricus*) ilave edilerek 4.3 pH değerinde tuz (1kg / 100 L süt) ilave edilerek yapılan ayrana %0.2, %0.4, %0.6, %0.8 ve %1 oranlarında Spirulina biomassı katılmıştır ve ambalajlama işlemi gerçekleştirilmiş ve 1, 5, 10 ve 15. günlerde 37 C°'de 48 saat inkübe edildikten sonra toplam bakteri sayımı yapılmıştır. Genel olarak yüzdesel Spirulina biomassı içeriği arttıkça toplam bakteri gelişiminin arttığı ancak beğeninin azaldığı bildirilmiştir. Spirulina biomassı miktarının artışı koku faktörünü fazla etkilemese de renk üzerinde meydana getirdiği artış, panelistler tarafından olumsuz değerlendirilmiştir. Spirulina tüketiminin yaygınlaştırılması ve ayranın daha fonksiyonel bir gıda haline getirilmesi amaçlanan araştırmada, Spirulina'lı ayranlar arasında %0.2 Spirulina ilaveli ayran grubunun diğer gruplara görekoku, kıvam, renk ve tat alanında daha başarılı olduğu tespit edilmiştir (Güroy ve ark., 2016).

Kurabiyelerin fikosiyanin içeriği incelenmek üzere kurabiyelere ‰7 ve ‰14 olmak üzere 2 farklı seviyede taze Spirulina veya Spirulina unu içeren eklenmiş olup ‰ 14 taze Spirulina biokütlesi içeren kurabiyeler fikosiyanin verimi, içeriği ve konsantrasyonu bakımından, Spirulina unu içeren kurabiyeler ile benzerlik göstermiştir. ‰7 Spirulina unu içeren kurabiyeler 22.22mg g^{-1} fikosiyanin verimliliği ile daha başarılı bulunmuştur (Güroy, 2017a).

Taze *Spirulina* biokütlesi veya *Spirulina* unu keklere 3 farklı seviyede (‰ 4, ‰ 6 ve ‰ 8) eklenerek protein ve fikosiyanin içeriği belirlenen araştırmada, kontrol grubunda %6 protein tespit edilmiş olup ‰ 6 ve ‰ 8 Spirulina eklenen keklerde %7 protein sağlanmıştır. En yüksek fikosiyanin içeriği % 21.05 (w/v) olarak ‰ 6 ve 8 ‰ taze Spirulina biokütlesi ile elde edilmiş olup en düşük fikosiyanin içeriği % 10.21 (w/v) olarak ‰ 4 Spirulina unu ilave edilen keklerde tespit edilmiştir (Güroy, 2017b).

Sonuçlar

Alg araştırmaları ile gıda ve yem sektöründe bilimsel ve teknolojik gelişmeler, yenilikçi tarımsal ekonominin önemli bir kolu olacaktır. Alglerin etkinliğinin bilinirliğine bağlı talebin artması, biyoteknolojik araştırmalar ile oluşacaktır. Hükümetler ve endüstriler algler üzerindeki araştırmaları ve yatırımları teşvik etmelidir.

Mikroalg temelli gıda ürünlerinin potansiyel riskleri ve bunların yönetimi ile ilgili olarak, endüstriyel üretimde kullanılan alg suşları tarafından toksinlerin, alerjenlerin veya diğer zararlı bileşiklerin olası üretimi hakkında tam bilgi büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, suş kimliği, endüstriyel alglerin ekiminde potansiyel riskleri belirlemek için önemli bir parametredir.

Spirulina 1997 yılından önce de Dünya pazarında olduğu gibi Avrupa pazarında da yer alan bir gıda ürünüdür. Ancak Spirulina'dan elde edilen bileşenlerin (fikosiyanin vb.) pazarlanması Avrupa Gıda Güvenliği Kurumu tarafından 1997 tarihinden önce Avrupa pazarında bulunmayan gıdalar ve gıda maddeleri için düzenlenen Yeni Gıdalar ve Yeni Gıda Maddeleri Yönetmeliği'nde belirtilen şartları karşıladıktan sonra gerçekleştirilmektedir. Spirulina üretiminde ışık, sıcaklık ve alkali su ortamı önem taşımaktadır. Düşük güneş yoğunluğu ve soğuk havanın olumsuz etkileri, jeoetermal enerjinin sunduğu ısıtma, besin ortamı ve enerji imkânları ile azaltılabilmektedir. Türkiye'de zengin jeotermal kaynakların yaygınlığı Spirulina yetiştiriciliğini potansiyel kılmaktadır. Sadece Spirulina değil, diğer ekonomik öneme sahip mikroalgler de jeotermal sular ile üretilebilir.

Mikroalgal araştırma, geliştirme ve uygulamalarda çalışmak için yeterli mühendislik ve teknik becerilere sahip işgücünden yararlanmak, yem, gıda ve biyoyakıt sektörü için güçlü gelişime katkıda bulunacaktır.

Kaynaklar

Bedell, G. W., 1985. Stimulation of commercial algal biomass production by the use of geothermal

water for temperature control. Biotechnology and Bioengineering, Vol (27): 7.

Godlewska, K., Tomaszewska, B., Michalak, I., Bujakowski, W. and Chojnacka, K., 2015. Prospects of geothermal water; Use in cultivation of *Spirulina*. Open Chem., 13: 1218-1227.

Andritsos, N., Dalabakis, P., Karydakis, G., Kolios, N. and Fytikas, M., 2011. Characteristics of low-enthalpy geothermal applications in Greece. Renew. Energ., 36, 1298-1305.

Aly, M.S., Esawy M.A., 2008. Evaluation of *Spirulina platensis* as bio-stimulator for organic farming systems. J. Gen. Eng. Biotechnol., 6(2), 1-7.

Enzing, C., Ploeg, M. and Barbosa, M., 2014. Microalgae-based products for the food and feed sector: an outlook for Europe. European Commission. Publications Office of the European Union, 201

Takashi, S., 2003 Effect of administration of *Spirulina* on egg quality and egg components. Animal Husbandry, 57, 191-195.

Ross, E., Puapong, D.P., Cepeda, F.P. and Patterson, P.H., 1994. Comparison of freze dried and extruded *Spirulina platensis* as yolk pigmenting agents. Poultry Science, 73, 1282-1289.

Cárdenas Nieto, J.D., Díaz Bacca, M.F. and Vizcaíno Wagner, M., 2010. Utilización del alga Spirulina. Universidad del Valle, Colombia.

Kulpys, J., Paulauskas, E., Pilipavicius, V. and Stankevicius, R., 2009. Influence of cyanobacteria *Arthrospira* (*Spirulina*) *platensis* biomass additive towards the body condition of lactation cows and biochemical milk indexes. Agronomy Research, 7, 823-835.

Simkus, A., Oberauskas, V., Laugalis, J., Zelvyte, R., Monkeviciene, I., Sedervicius, A., Simkiene, A. and Pauliukas, K., 2007. The effect of weed *Spirulina platensis* on the milk production in cows. Veterinarija ir Zootechnika, 38, 60.

Shimkiene, A., Bartkevichiute, Z., Chernauskiene, J., Shimkus, A., Chernauskas, A., Ostapchuk, A. and Nevitov, M., 2010. The influence of *Spirulina platensis* and concentrates on lambs' growth. Zhivotnov'dni Nauki, 47, 9-14.

Simkus, A., Oberauskas, V., Zelvyte, R., Monkeviciene, I., Laugalis, J., Sederevicius, A., Simkiene, A., Juozaitiene, V., Juozaitis, A. and Bartkeviciute, Z., 2008. The effect of the microalga *Spirulina platensis* on milk production and some microbiological and biochemical parameters in dairy cows. Zhivotnov'dni Nauki, 45, 42-49.

Bezerra, L.R., Silva, A.M.A., Azevedo, S.A., Mendes, R.S., Mangueira, J.M. and Gomes, A.K.A., 2010. Performance of Santa Inês lambs submitted to the use of artificial milk enriched with *Spirulina platensis*. Ciência Animal Brasileira, 11, 258-263.

Güroy, B., Şahin, İ., Mantoğlu, S. and Kayalı, S., 2012. *Spirulina* as a natural carotenoid source on growth, pigmentation and reproductive performance of yellow tail cichlid Pseudotropheus acei. Aquaculture International, 20 (5) 869-878.

Güroy, D., Güroy, B., Merrifield,.D.L., Ergun, S., Tekinay, A.A. and Yigit, M., 2011. Effect of dietary *Ulva* and *Spirulina* on weight loss and body composition of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), during a starvation period. J Anim Physiol Anim Nutr, 95:320–327.

Manal M. M.A., El-Lamie, M.M.M., Kilany, O. and Dessoukid, A., 2018. Spirulina (*Arthrospira platensis*) supplementation improves growth performance, feed utilization, immune response, and relieves oxidative stress in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) challenged with Pseudomonas fluorescens. Fish & Shellfish Immunology, 72, 291-300

Stahl, W., Sies, H., 2005. Bioactivity and protective effects of natural carotenoids. Biochem Biophys Acta, 1740(2):101-7.

Güroy, B., Ergün, S., 2015. The Effect on Dietary *Spirulina* on the growth performance of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquaculture Europe (21-23 October) 336p Rotterdam-Holland

Güroy, B., Keskin, A.G., 2016. Yoğurda İlave Edilen *Spirulina* Unu veya Biyoması nın Duyusal ve Bakteriyolojik Analizler Üzerine Etkisi. Yayın Yeri: 2. Alg Teknolojisi Sempozyumu (24-27Mayıs) İzmir-Türkiye.

Güroy, B., Güroy, D. and Keskin A.G., 2016. Effects on microbiological and sensory parameters of buttermilk as fermented milk product of *Spirulina platensis* biomass. Yayın Yeri: International Congress on Food of Animal Origin (10.11.2016 -13.11.2016)

Güroy, B., 2017a. *Spirulina* (*Arthrospira platensis*) Unu veya Taze Spirulina Biyokitle İçeren Kurabiyelerin C-Fikosiyanin İçeriğinin Belirlenmesi. 19. Ulusal Su ürünleri Sempozyumu (12-15 Eylül) Sinop- Türkiye.

B. Güroy., 2017. Effects of *Spirulina* fresh biomass or powder on the phycocyanin content and sensory properties of muffin. Aquaculture Europe (17-20 Octaber) Dubrovnik-Croita.

Xiong, J., Liu, S., Panac, Y., Zhangac, B., Chenac, X. and Fanac, L., 2018. Combination of fish oil and ethanol extracts from *Spirulina platensis* inhibits the airway inflammation induced by ovalbumin in mice. Journal of Functional Foods, 40, 707-714.

Güroy, B., Güroy, D., 2017c. Jeotermal Su (Armutlu) ile *Spirulina* (*Arthrospira*) *platensis* Geliştirilmesi ve C-Fikosiyanin İçeriğinin Belirlenmesi. 19. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, (12-15 Eylül) Sinop-Türkiye.

Moorhead, K., Capelli, B. and Cysewski, C.R., 1993. *SPIRULINA* Nature's Superfood. Book. Cyanotech Corporation.

Qureshi, M.A., Garlich, J.D. and Kidd, M.T., 1996. Dietary *Spirulina platensis* Enhances Humoral and Cell-Mediated Immune Functions in

Chickens. Immunopharmacology and Immunotoxicology 18, 465-476.

Anonim, 2016. Full-report-2016.10.03.pdf.https://www.worldenergy.org/wpcontent/uploads/2016/10/World-Energy-Resources-Full-report-2016.10.03.pdf.

Lund, J.W., Boyd, T.L., 2016. Direct utilization of geothermal energy 2015 worldwide review. Geothermics 60, 66-93.

Wang, R., Peng, B. and Huang, K., 2015. The research progress of CO2 sequestration by algal bio-fertilizer in China. Journal of CO2 Utilization, 1,1 67-70.

Chalamaiah, M., Yu, W. and Wu, J., 2018. Immunomodulatory and anticancer protein hydrolysates (peptides) from food proteins: A review.Food Chemistry, 245, 205-222

Arthrospira (*Spirulina*) *platensis* Production with Şanlıurfa (Karaali) Geothermal Water

Betül GÜROY[1*]

[1]Yalova University
*Corresponding author: betulguroy@yahoo.com.tr

Abstract

The examination of the existing agricultural production potential in the GAP region in terms of the suitability of alternative prescription agricultural crops is important in terms of the diversity and productivity of our agricultural policies. In addition to being sustainable and economical to meet protein needs, a current perspective is needed that provides protein productivity and high-value biological activity with a single product. In this sense, Spirulina is among the best nutrients in the world and is defined as a healthy human food, especially for children and the elderly. In this study, it is aimed to provide the adaptation of Şanlıurfa (Karaali) geothermal water to *Arthrospira* (*Spirulina*) *platensis* breeding in order to provide economical Spirulina production. Şanlıurfa Karaali Geothermal Water has been substituted in place of commercially used Schlösser Spirulina Nutrient Medium in order to be able to produce Spirulina production with a natural and natural food environment. The development of Spirulina platensis cultures, carried out in triplicate with ~ 30 ° C temperature and ~ 1000 lux illumination, was followed for 21 days. According to the results obtained, it was determined hat the nutrient medium containing %50 Şanlıurfa Karaali geothermal water in could produce 3.25% fiskocyanin (A620 / A280) and 38.3% protein *Spirulina platensis*. It has been determined that Spirulina with a protein content of 48.9% can be produced with 100% Şanlıurfa (Karaali) geothermal water containing nutrient medium. Schlösser medium has been found to produce Spirulina with a content of 55% protein and a purity of 4.43 phycocyanin. Spirulina flour obtained with% 50 Şanlıurfa (Karaali) geothermal water contained 8% phycocyanin, while Schlosser medium provided 16.9% phycocyanin content. Presented at the 1st International GAP Agriculture and Animal Husbandry Congress, this declaration aims to provide a current perspective to provide an innovative contribution to the effective and sustainable use of land in the GAP region, which is unfavorable for soil agriculture and Sanliurfa (Karaali) geothermal water. I would like to express our gratitude to Yalova province Armutlu District Governorate, Şanlıurfa Province Haliliye Municipality and Yalova Province Armutlu Municipality for their contribution to the transportation of Şanlıurfa geothermal water to Yalova University Algae Production Unit.

Key Words: Arthrospira (*Spirulina*) *platensis*, Şalıurfa (Karaali) geothermal water, protein, fikosiyanin.

Giriş

Spirulina, yüksek besin değeri ile sağlığa faydalar sunduğu için yüzyıllardır tüketilmektedir. Günümüzde süper gıda olarak anılan "Spirulina" gıda ve yem sektöründe besin, vitamin, pigment, antioksidan ve yağ asitleri kaynağı olarak kullanılmaktadır. Spirulina, Meksika'da Texcoco Gölü ve Afrika'da Çad Gölü gibi alkali göllerde doğal olarak yetişen, kolayca üretilebilir, hasat edilebilir ve işlenebilir özellikte yüksek proteinli Cyanobacteria sınıfına ait mavi-yeşil bir alg türüdür.

Protein ihtiyacının "tek hücre proteini" olarak bilinen bakteriler, mantarlar, mayalar ve algler gibi mikroorganizmaların kurutulmuş hücreleri ile sağlanması yenilikçi bir yaklaşımdır. *Spirulina platensis* flamentöz özellikte çok hücreli bir tür olup ticari alanda tek hücre proteini sınıfında yer almaktadır. Tarla bitkilerine kıyasla yüksek protein içermeleri (%50-70), hızlı büyümeleri, daha az su ve toprak gereksinimi duymaları gibi özellikleri ile alternatif protein kaynağıdır (Usharani ve ark., 2012). Spirulina yetiştiriciliğinde alkali (pH 9-11) besin ortamını sağlayabilmek için kültür ortamında "bikarbonat" kullanılmaktadır. Besin ortamı bileşenleri arasında bikarbonat (6-9 kg/TL) en önemli payı oluşturmaktadır. Schlösser besin ortamında Spirulina üretmek için 13.61 g L^{-1} $NaHCO_3$ kullanılmaktadır (Schlösser, 1994). Jeotermal sular bölgelere göre değişen özelliğe bağlı olarak bikarbonat ve diğer mineral bileşenleri ile Spirulina üretimi için alternatif besin ortamı olarak potansiyeldir.

Jeotermal su, yenilenebilir enerji olup mineral bakımından zengin sıcak su (20-180 C°) formlarını ifade etmekte ve yer altından çıkarılarak sanayi, tarım ve ısınma amaçlı çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Jeotermal kaynaklar ve doğal mineralli suların kullanımı 03.06.2007 tarihinde kabul edilen 5686 no'lu kanun ile belirlenmiştir. Termal olarak kullanılacak suyun ideal sıcaklığı 37-41 C° derece olarak bilinirken, Spirulina yetiştiriciliğinde suyun sıcaklığı için 30-35 C° arası sıcaklık uygundur.

Spirulina üretiminin Türkiye'de yaygınlaşmasına katkı sunmak için Yalova Üniversitesi'nde TAGEM 16 Ar-Ge 22 No'lu proje yürütülmektedir. Bu amaçla farklı jeotermal sular Spirulina üretimi için incelenmektedir. Literatür araştırmasına göre, Elmastaş (2008) çalışmasında Bitlis ilinde, Nemrut (Ilıgöl) jeotermal alanı, Çukur (Norşin) jeotermal alanı ve Ilıcaköy (Tağgermav) jeotermal alanı olmak üzere üç farklı bölümü incelemiş olup, balneolojik kullanım ve balık üretimi açısından verimli olabileceğini bildirmektedir. Çukur (Norşin) jeotermal suyu 37.5-39 °C sıcaklıkta 1872 mg L^{-1} bikarbonat içeriği ile toplam mineralizasyonun 3 g/L olduğu bildirilmektedir. Nemrut (Ilıgöl) 46- 59,5 °C sıcaklıkta, 800 mg L^{-1} bikarbonat ve mineralizasyon 1g/L olarak ihtiva ettiği ifade edilmiştir. Ilıcaköy (Tağgermav) 44°C sıcaklıkta 62 mg L^{-1} bikarbonat içeriği ile toplam mineralizasyon 1 gL^{-1} olarak belirtilmektedir (Elmastaş, 2008). Ancak Doğu Anadolu Bölgesi'ne ait jeotermal sular ile Spirulina yetiştiriciliğine dair bilgiye rastlanılmamıştır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Şanlıurfa (Karaali) jeotermal kaynaklarından seracılık ve sağlık turizmi alanında yararlanılmaktadır. Karaali jeotermal kuyuların birbirine yakın açılması, kuyularda basıncın düşmesine, suyun açık alanlara deşarj edilmesine ve çevre kirliliğine yol açma potansiyeli taşımaktadır. Ancak, kullanılan jeotermal suların reenjeksiyonu sağlanarak ve alternatif kullanım alanları geliştirilerek mevcut problemin azaltılması potansiyeldir. Karaali jeotermal suyunun bilinçli kullanımının sağlanması ve sürdürülebilir geliştirilmesi için yenilikçi araştırmaların yapılması önem kazanmaktadır.

Bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde 48°C sıcaklık ve 236.6 mg L^{-1} bikarbonat içeriğine (Çiftçi, 2015) sahip Şanlıurfa (Karaali) jeotermal suyu *Spirulina platensis* yetiştiriciliğinde ilk kez değerlendirilmek üzere araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Bu araştırmada kullanılan Spirulina platensis Yalova Üniversitesi Alg Üretim Birimi'nden temin edilmiştir. Denemede kontrol grubu olarak %100 Schlösser Spirulina Besin Ortamı ve %100 Şanlıurfa-Karaali Jeotermal Suyu kullanılmıştır. Deneme grubu olarak Şanlıurfa (Karaali) Jeotermal Suyu, %50 oranında Schlösser Spirulina Besin Ortamı yerine ikame edilerek formüle edilmiştir.

Spirulina gelişimi, 5 L hacimde borsilikat erlen-mayerde, 30 C° sıcaklıkta 24 saat aydınlatma (~1000 lux) ve havalandırma koşullarında 3 tekerrürlü olarak 3 hafta süresince, filament sayımı, kuru madde ağırlığı (mg L^{-1}), pH ve optik yoğunluk değerleri (A_{750}) ölçülerek değerlendirilmiştir.

Schlösser Spirulina Besin Ortamı 13.6 g L^{-1} bikarbonat içeriğine sahip iken, Şanlıurfa-Karaali Jeotermal Suyu 0.236 g L^{-1} bikarbonat içeriği göz önünde tutulmuştur.

Protein Kjeldalh yöntemi ile belirlenmiştir.

Fikosiyanin içeriği;

% Fikosiyanin = [A_{620} x V x 100] / [7.3 x Örnek (mg) x % Kuru madde] eşitliği ile belirlenmiştir (Setyoningrum ve Azimatun Nur 2015).

Fikosiyanin saflığı A_{620} / A_{280} eşitliği ile hesaplanmıştır (Antelo ve ark., 2010).

Fikosiyanin verimi aşağıdaki eşitlik ile hesaplanmıştır (Silveira et al 2007).

[C-PC (mg/mL)* çözücü hacmi (mL)]/(kuru biyomas (g))

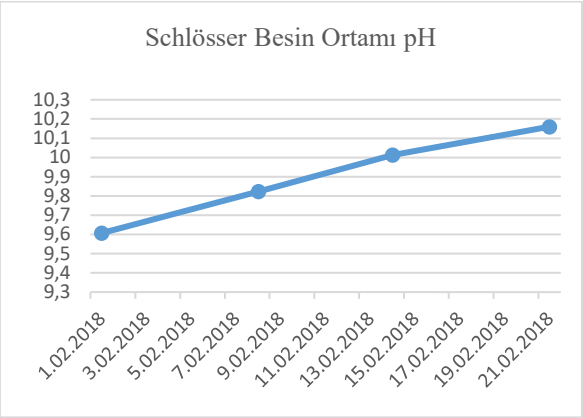
Fikosiyanin konsantrasyonu aşağıdaki eşitlik ile hesaplanmıştır (Bennett and Bogorad 1973).

C-PC (mg/mL) = [A(615)-0.474 * A(652)]/5.34

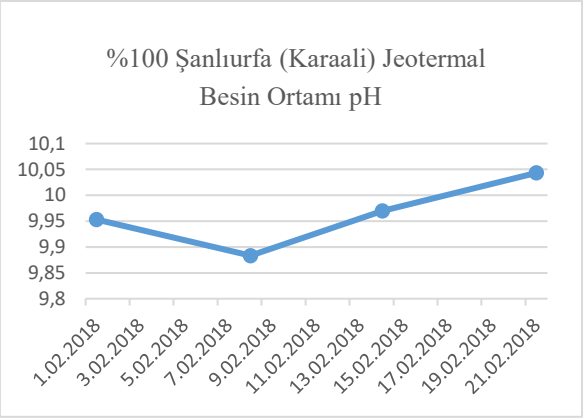
Sonuçlar

Büyüme özelliklerinin ve ürün kalitesinin karşılaştırılması amacıyla jeotermal su içeren besin ortamında geliştirilen Spirulina platensis kültürleri 21 gün boyunca kontrollü koşullarda gözlenmiştir. 3 farklı kültür denemesinin pH değişimleri Şekil 1, 2 ve 3 te sunulmaktadır.

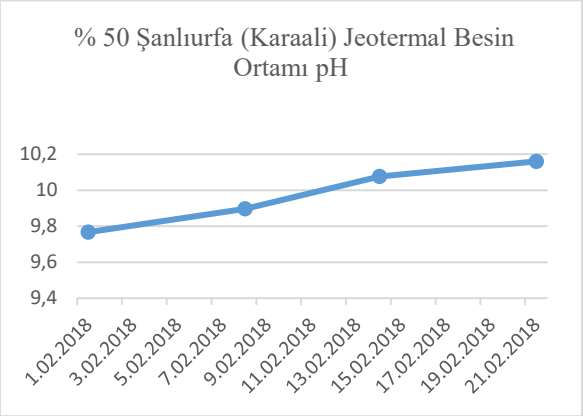
Spirulina platensis kültürleri 21 gün boyunca kuru madde değerleri analiz edilmiştir. Sonuçlar Şekil 4,5 ve 6 te sunulmaktadır.



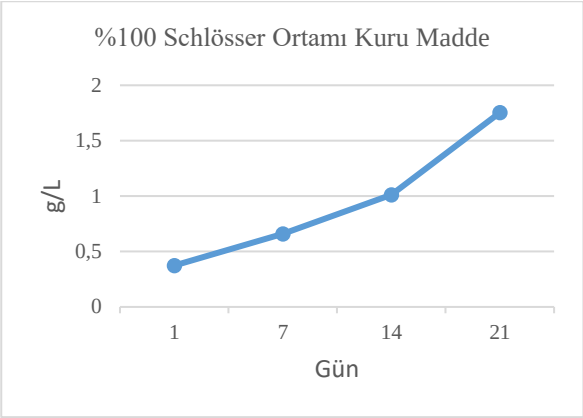
Şekil 1. %100 Schlösser besin ortamında *Spirulina platensis* kültürü pH değişimi



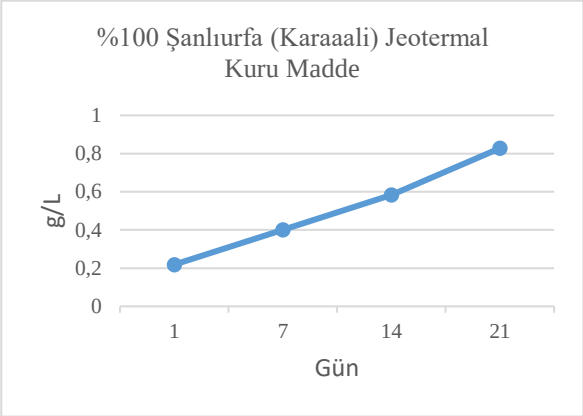
Şekil 2. %100 Jeotermal su içeren besin ortamında *Spirulina platensis* kültürü pH değişimi



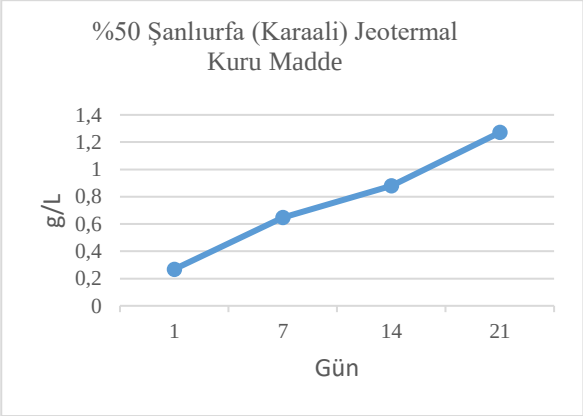
Şekil 3. %50 Şanlıurfa Jeotermal besin ortamında *Spirulina platensis* kültürü pH değişimi



Şekil 4. %100 Schlösser besin ortamında *Spirulina platensis* kültürü kuru madde miktarı gelişimi



Şekil 5. %100 Şanlıurfa Jeotermal besin ortamında *Spirulina platensis* kültürü kuru madde miktarı gelişimi



Şekil 6. %50 Jeotermal su içeren besin ortamında *Spirulina platensis* kültürü kuru madde miktarı gelişimi

Deneme sonu ulaşılan büyüme sonuçları ve su ortamı koşulları Çizelge 1'de sunulmaktadır.

Çizelge 1. *Spirulina platensis* kültürlerinin 21 gün sonunda büyüme parametreleri karşılaştırması

Deneme Grubu	Optik Yoğunluk (A_{750})	Kuru Madde g/L	pH	Sıcaklık (C°)	Işık Şiddeti (lux)
%100 Schlösser Ortamı	1.197	1.753	10.16	29.46	770
%100 Şanlıurfa Jeotermal	0.848	0.828	10.04	29.8	1430
%50 Şanlıurfa Jeotermal	1.164	1.270	10.16	28.7	1098

Şekil 7. Şanlıurfa (Karaali) jeotermal suyu ile *Spirulina platensis* kültürü için ekim

Deneme sonunda Spirulina kültürleri 80 mikron göz açıklığına sahip plankton bezi ile hasat edildi ve tatlı su ile yıkandıktan sonra filtre edilen "taze Spirulina biyoması" 40 C°'de fanlı fırında 1 gün kurutulup öğütüldü ve "Spirulina unu" elde edildi. 3 farklı deneme ortamından üretilen Spirulina unu ile ürün kalitesi karşılaştırması Şekil 8 ve Çizelge 2'de sunulan parametreler ile değerlendirildi.

Şekil 8. fikosiyanin (a), Spirulina unu (b)

Çizelge 2. *Spirulina platensis*'in fikosiyanin ve protein değerleri

Deneme Grubu	% Fikosiyanin	Fikosiyanin Saflığı	Fikosiyanin mg/mL	Fikosiyanin mg/g	% Protein
% 50 Şanlıurfa Jeotermal	8.07	3.25	0.110	24.52	38.35
% 100 Şanlıurfa Jeotermal	belirlenemedi	belirlenemedi	belirlenemedi	belirlenemedi	48.3
% 100 Schlösser	16.9	4.43	0.23	54.25	55

Bu çalışma sonucunda en yüksek protein miktarına kontrol grupları ile ulaşılmıştır. Deneme grubunda ise fikosiyanin saflığı dikkat çekmektedir. 0.7 saflık ve üzeri doğal gıda boyası olarak değerlendirilmekte ve 5 dolar/g piyasa değerine sahiptir. 2 ve üzeri saflık aydınlatıcı prop özelliği ile adli tıp, kimya kozmetik gibi birçok alan kullanılmaktadır. 4 ve üzeri saflık derecesi analitik saflık olarak sınıflandırılmakta ve 15 dolar /mg piyasa değerine sahiptir. Analitik saflıkta fikosiyanin onkolijistler tarafından önerilmekte ve kanser hücrelerinin çoğalmasını engelleyen tedavi edici etkileri ile farmasötik alanda aranan ürünler arasında yer almaktadır [4]. %100 Şanlıurfa jeotermal içeren sudan hasat edilen Spirulina ununun bir kısmı beklenmeyen nedenler ile kayba uğramış ve fikosiyanin analizine tabi tutulamamıştır.

Deneme %50 Şanlıurfa jeotermal içeren sudan hasat edilen Spirulina unu ile %8 fikosiyanin ve % 38.3 protein üretimi gerçekleşirken, Schlösser Besin ortamı ile %16 fikosiyanin ve %55 protein üretimi sağlanmıştır. Güroy ve Güroy (2017) tarafından *Spirulina platensis* üretimi üzerine yapılan araştırmada Yalova (Armutlu) jeotermal suyu ile %22.48 fikosiyanin içeriği ve 2.23 saflık

oranıelde edilmiş olup, kontrol grubu olan Schlösser ortamı ile 3.7 saflık oranı ve %27 fikosiyanin belirlenmiştir. Jeotermal su içeren grupta %48.42 protein tespit edilirken, Schlösser ortamı ile %61 protein elde edilmiştir (Güroy ve Güroy, 2017).

Jeotermal sudaki bikarbonat yetersizliğinin yanı sıra, azot, kükürt ve demir içeren bileşenler başta olmak üzere Spirulina'nın gelişimini arttıran mikro ve makro besin elementlerin azlığı fikosiyanin ve protein değerlerindeki farklılığa yol açmış olabileceği düşünülmektedir. Denemelerin, daha güçlü aydınlatma, sera ve gün ışığında farklı ölçekte ve açık/kapalı sistemlerde farklı besin ortamı formülasyonları geliştirilerek analiz edilmesine ve konunun derinleştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Teşekkür

Şanlıurfa jeotermal suyun Yalova Üniversitesi Alg Üretim Birimi'ne ulaştırılmasında katkılarından ötürü Yalova ili Armutlu Kaymakamı Sayın Uğur Sezer'e, Şanlıurfa ili Haliliye Belediye Başkanı Sayın Fevzi Demirkol'a' ve Yalova ili Armutlu Belediye Başkanı Sayın Mehmet Birkan'a teşekkürlerimi sunarım.

Kaynaklar

G. Usharani, P. Saranraj and D. Kanchana (2012). Spirulina Cultivation: A Review. International Journal of Pharmaceutical & Biological Archives 3(6): 1327-1341.

Elmastaş N (2008). Bitlis İli Jeotermal Su Kaynakları. Doğu Coğrafya Dergisi. Cilt 13, Sayı 19 Sayfa 89-104.

Cuma Çiftçi (2015). Karaali Köyü Monoğrafyası. T.C. harran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Şanlıurfa.

Liangqian Jiang, Yujuan Wang, Qifeng Yin,Guoxiang Liu, Huihui Liu, Yajing Huang, Bing Li (2017). Phycocyanin: A Potential Drug for Cancer Treatment. Journal of Cancer 2017, Vol. 8 (17): 3416-3429. doi: 10.7150/jca.21058.s

Setyoningrum, T.M. & Azimatun Nur, M.M. (2015). Optimization of Cphycocyanin production from S. platensis cultivated on mixotrophic condition by using response surface methodology. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology, 4(4):603-607.

Antelo, F.S., Anschau, A., Costa, J.A.V. & Kalil, S.J. (2010). Extraction and purification of C-phycocyanin from Spirulina platensis in conventional and integrated aqueous two-phase systems. Journal of the Brazilian Chemical Society, 21(5):921-926.

Bennett, A., Bogorad, L., 1973. Complimentary Chromatic Adaptation in a Filamentous BlueGreen Alga, The Journal of Cell Biology 58 No:2 419.

Silveira, S. T., Burkert, J. F. M., Costa, J. A. V., Burkert, C. A. V. and Kalil, S. J., 2007. Optimization of Phycocyanin Extraction from Spirulina platensis Using Factorial Design. Bioresource Technology 98 1629-1634.

Schlosser, U.G., 1994 SAG-Sammlung von Algenkulturen at the University of Gottingen. Catalogue of Strains. Botanica Acta. 107: 113-186.

Güroy, B., Güroy, D., 2017. Jeotermal Su (Armutlu) ile *Spirulina* (*Arthrospira*) *platensis* Geliştirilmesi ve C-Fikosiyanin İçeriğinin Belirlenmesi. 19. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, (12-15 Eylül) Sinop-Türkiye.

Evaluation of Consumer's Views of the Cukurova University Balcali Brand

Baran YAŞAR[1*], Dilek BOSTAN BUDAK[2], Ufuk GÜLTEKİN[2], Fırat AYAS[3]

[1]University of Cukurova,Faculty of Agriculture, Agricultural Research, Education and Implementation Farm
[2]University of Cukurova, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Adana
[3]Yüregir District Food, Agriculture and Livestock Directorate, Adana
*Corresponding author: byasar@cu.edu.tr

Abstract

Cukurova University Agricultural Faculty Research and Application Farm which was established for; first of all, to provide space and application area for education and training studies; to contribute to scientific work; and to support the education and training studies by using obtained productional-trial surplus; is operating as a unit in Adana Province. In this study; after the negotiations with consumers who shop at Research and Application Farm sales points; critics and suggestions for "Cukurova University, Balcalı" brand were determined and evaluated. By taking into account the consumer's style of view about the brand's reliability, reputation, product quality and other issues; proposals have been made for eliminating deficiencies related to products and brands. Recommendations for better usage of production surplus and trial products obtained from the Research and Application Farm were made.

Key Words: Cukurova University Balcalı Brand, consumer, product.

Giriş

Ülkemizde her ne kadar güvenli gıda üretimi sağlanmaya çalışılsa da; değişen tüketim alışkanlıkları, toplu gıda üretimindeki artış, düşük eğitim ve gelir düzeyi, yeterince uygulanmayan mevzuatlar, kontrol dışı gıda üretimi, yetersiz denetim gibi birçok sebep gıda güvenliği konusunda olumsuzlukları beraberinde getirdiği saptanmıştır (Gülse Bal ve ark., 2006; Mutlu, S. 2007; Erkmen, 2010).

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği; öncelikli olarak eğitim ve öğretim çalışmalarına yer ve uygulama alanı sağlamak, bilimsel çalışmalara katkıda bulunmak ve elde edilen üretim-deneme fazlasını ve artığını değerlendirerek eğitim ve öğretim çalışmalarına destek vermek amacıyla kurulmuş bir birim olarak faaliyet göstermektedir. Ayrıca, Araştırma ve Uygulama Çiftliği, Çukurova Üniversitesi kampüsü içerisinde 4 farklı noktada "Çukurova Üniversitesi Balcalı" markasıyla satışa sunulan ürünlerin tüm tüketicilere ulaşmasını sağlamaktadır. Satışa sunulan ürünler başta personel ve öğrenciler olmak üzere, Adana'daki ve Türkiye'deki doğal ürün seven tüketicilere ulaşmaktadır.

Araştırma ve Uygulama Çiftliği şubeleri ve Ziraat Fakültesi bölümleri tarafından üretilen ürünler kampüs alanı içerisindeki satış noktalarında yıl içerisinde satılarak, üretim artığı değerlendirilmekte ve katma değer yaratılmaktadır.

Araştırma ve Uygulama Çiftliği tarafından yapılan üretim ve satış faaliyetleri genel olarak tüketiciler tarafından beğenilmesine rağmen, bir takım eleştiri ve önerilerde bulunmaktadırlar. Bu çalışmanın amacı, daha iyi hizmet verebilmek, tüketicilerin sorunlarını ele alabilmek ve öneriler geliştirilebilmek ele alınmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışma kapsamında Araştırma ve Uygulama Çiftliği Satış noktaları tarafından alışveriş yapan tüketicilere anket uygulaması yapılmıştır. Basit tesadüfi örnekleme yöntemiyle belirlenen 431 tüketici ile görüşülmüştür. Çalışmada ayrıca bu konuyla ilgili yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalardan ve ikincil verilerden de yararlanılmıştır (Schneider ve Ceritoğlu, 2010; Gündüz ve ark., 2013).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Araştırma ve Uygulama Çiftliğine bağlı olarak faaliyet gösteren 4 satış noktasından alışveriş yapan tüketicilerden 431 ile anket sonrasında elde bulgular incelenmiştir.

Görüşme yapılan tüketicilerin yaş aralığı 18-82 arasında değişmekle birlikte, ortalama yaş 42.76 olarak tespit edilmiştir. Görüşülen tüketicilerin % 59.2'si erkek ve % 40.8'ini ise kadınlar oluşturmaktadır. Satış noktalarından alışveriş yapan kişilerin ortalama aile genişliği ise 3.62 kişi/hane olarak belirlenmiştir.

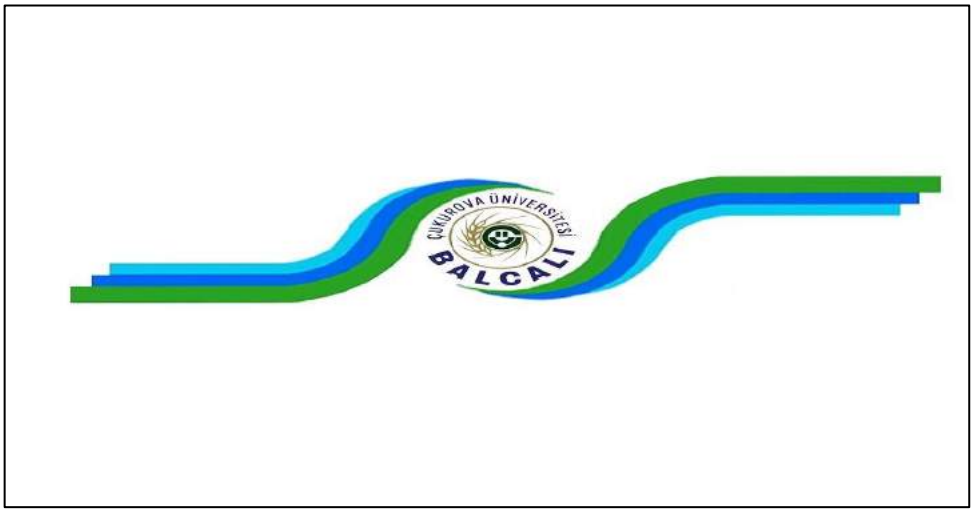
Araştırma kapsamında görüşülen kişilerin % 50.4'ünün Çukurova Üniversitesi personeli, % 29.0'unun misafir tüketici ve geriye kalan % 26.6'sının ise Çukurova Üniversitesi öğrencisi olduğu görülmektedir.

2007 yılına kadar "Balcalı" adıyla hizmet veren markanın 2007 yılından sonra "Çukurova Üniversitesi Balcalı" adını alması da dikkate alınarak, tüketicilere marka adı sorulmuştur. Görüşülen tüketicilerin yaklaşık olarak % 80.4'ü marka adını bilmemekte ve marka adı olarak; balcalı, balcalı çiftlik, balcalı ve ziraat, Ç.Ü. balcalı marka ürünler, Çukurova Üniversitesi ve Ç.Ü. döner sermaye şeklinde cevaplar vermişlerdir.

Anket yapılan tüketicilerin gelir durumları incelendiğinde; 3001-4500 TL/ay aylık gelire sahip olanların % 29.6'lık pay ile en yüksek orana sahip oldukları görülmektedir. Bunu % 24.8 ile 6001 TL/ay ve üzeri ile %17.5 ile 4501-6000 TL/ay olan gelir grubunun izlediği görülmektedir. En düşük aylık gelir grubu oranı ise % 9.7 ile 1-1500 TL/ay olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Ortalama Gelir (TL/Ay)

Ortalama Gelir Grupları (TL/AY)	Oran (%)
1-1500 TL/Ay	9.7
1501-3000 TL/Ay	18.4
3001-4500 TL/Ay	29.6
4501-6000 TL/Ay	17.5
6001 TL/Ay ve üzeri	24.8



Şekil 1. Marka Logosu

Anket uygulanan tüketicilere, satış noktaları deyince akla gelen ilk ürünün ne olduğu sorulduğunda değişik cevaplar alındığı tespit edilmiştir. Ankete katılan tüketicilerin % 44.3'ü ilk olarak akıllarına gelen ürünün süt olduğunu özellikle belirtmişlerdir. Süt ve süt ürünlerinin yoğun olarak satışının gerçekleştiği satış noktalarında sütün ilk sırada olması beklenen bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. % 18.5 ile ikinci sırada yer alan yumurta cevabı da tüketicilerin özellikle belirttiği ürünler arasında yer almaktadır. Süt ve yumurta satış noktalarımızda lokomotif görevi üstlenmekte ve tüketicilerin ısrarla takip ettiği ürünler olduklarını göstermektedirler. Bu ürünleri % 17.4 ile peynir ve yine % 17.4'le dondurmanın takip ettiği belirlenmiştir. 4 mevsim tüketicilere sunulan dondurma ürünü özellikle ilkbahar ve yaz aylarının önemli bir ürünü olarak karşımıza çıkmaktadır. Farklı boy ve ebatlarda üretilen dondurma zaman zaman arzın satışa bile yetişemediği bir pozisyona ulaşmaktadır.

Görüşülen tüketicilerin önemli bir kısmı (% 89) satış noktalarının çalışma saatlerinden memnun olduklarını özellikle belirtmişlerdir. Özellikle 2 satış noktasının öğle arası çalışıyor olmasının memnuniyeti tüketiciler tarafından dile getirilmiştir. Bunu yanında % 11'lik bir tüketici grubu ise çalışma saatlerinden memnun olmadıklarını belirtmişlerdir. Satış noktalarının akşam mesai saatleri sonrasında da ve hatta cumartesi günleri de olmak üzere çalışması gerektiğini görüş olarak belirtmişlerdir.

Tüketicilerin satın aldıkları ürünlerle ilgili olarak görüşleri ayrıntılı olarak incelenmiş; ürünlerin kalitesi, fiyatı, gıda güvenliği, marka güvenirliği, doğal ve katkısız olması, ambalaj-etiket bilgileri, tazelik, ulaşılabilirlik, tat-lezzet ve besin değerlerine ilişkin cevapları değerlendirme kapsamına alınmıştır. Tüketicilerin başta tazelik (% 84.5), marka güvenirliği (% 79.9), gıda güvenliği (% 78.9), ürünlerin doğal ve katkısız olması (% 78), kalitesi (% 76.7) ve besin değeri (% 69.2) gibi kriterler söz konusu olduğunda yaklaşık olarak % 70 ve üzerinde hoşnut olduklarını vurgulamışlardır. Ürünlerle ilgili ambalaj ve etiket bilgileri sorulduğunda % 58.2 iyi ve % 32.9 gibi bir oranda da orta cevabı alınmıştır. Ürünlere ulaşılabilirlik konusu sorulduğunda ise; % 47 oranında iyi , % 36 oranında orta ve % 15.3'lük payla da kötü cevaplarıyla karşılaşılmıştır. Tüketiciler yılın her dönemi her satış noktasında ürün bulamadıklarını ve temin edemediklerini özellikle vurgulamışlardır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Tüketicilerin Ürünler Hakkındaki Görüşleri

Unsurlar	İyi	Orta	Kötü	Bilgim Yok
Kalitesi	76.7	21.6	0.5	1.2
Fiyatı	27.6	57.6	13.3	1.5
Gıda Güvenliği	78.9	16.5	0.7	3.8
Marka Güvenilirliği	79.9	15.5	0.2	4.4
Doğal ve Katkısız	78.0	16.4	0.5	5.1
Ambalaj-Etiket Bilgileri	58.2	32.9	5.4	3.5
Tazelik	84.5	12.9	1.0	1.7
Ulaşılabilirlik	47.0	36.0	15.3	1.5
Tat-Lezzet	79.4	18.6	0.5	1.5
Besin Değeri	69.2	19.9	0.5	10.4

Burada dikkat çeken bir diğer önemli konu ise; tüketicilerin ürün fiyatları konusundaki görüş ve tutumlarıdır. Tüketiciler ürün fiyatlarıyla ilgili olarak % 57.6 oranında orta, % 27.6 oranında iyi ve %13.3 oranında ise kötü şeklinde yorumda bulunmuşlardır. Satılan ürünlerin fiyatlarının yüksek olduğu ve daha düşük olması gerektiği tüketiciler tarafından özellikle belirtilmiştir. Güncel piyasa fiyatlarıyla kıyaslandığında, satışı gerçekleştirilen ürünlerin fiyatlarının normal olmasına rağmen karşılaşılan bu sonuç dikkat çekmektedir.

Çalışmada ayrıca tüketicilerin gıda temini hakkındaki görüşlerine de yer verilmiş ve genel olarak bu konudaki bilgi ve tecrübelerinin durumunun ortaya konulmasına çalışılmıştır. Tüketicilerin % 94.8 oranla "olabildiğince doğal veya fazla katkı içermeyen taze yiyeceklere yönelmesi" ve % 92.6 oranında da "güvenilir satış yerlerini ve güvenilir firmaları tercih ederim" görüşleri tüketicilerin gıda temini konusundaki hassasiyetlerini göstermektedir (Gülse Bal ve ark., 2006; Mutlu, S. 2007). Tüketiciler katkısız, doğal ürünler talep etmekte ve güvenilir işletmelerden ürün alımı yapmak istemektedirler. Tüketicilerin sağlam ambalajlı ürünleri kontrol ederek alması (% 87.8), ambalaj bilgi ve içeriğini kontrol etmesi (% 85.4) ve etiket bilgileri tahrip edilmiş ya da olmayan ürünlerin alınmaması (%85.3) gibi unsurları azami dikkat ettikleri görülmektedir (Çizelge 3).

Görüşme yapılan tüketicilerin % 75.6'sının açıkta satılan ve ruhsatsız ürünlere rağbet etmem görüşü belirtmesine rağmen, % 24.4 oranındaki tüketici grubu ise bu konuyu önemsememekte olduğu yapılan önemli tespitler arasındadır. Tüketicilerin bu konuda yaklaşık olarak % 25'lik bir payla esneklik göstermeleri şaşırtıcı bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer yandan meyve ve sebzeleri mevsiminde tüketmek ve sera ürünlerinden uzak durmaya çalışan tüketici grubu da % 72'lik bir pay almaktadır. Buna karşılık %

28'lik oranda bir tüketici grubu da bunu çok önemsemediğini vurgulamıştır. Alışveriş sonunda satın alım belgesini alan ve saklayan tüketicilerin % 67.7'lik pay aldığı ve bunun aksine bu konuyu önemsemeyen grubun ise % 32.3'lük bir paya sahip olduğu görülmektedir. Tüketicilerin bu konuda esnek davranmaları ve satış iade işlemlerinde yasal zorunluluk olan fatura ya da fiş evraklarını almamaları veya saklamamaları hakkında % 32.3 oranında cevap vermiş olmaları bu konuda yetersiz-eksik bilgiye sahip oldukları sonucunu doğurmaktadır.

Çizelge 3. Tüketicilerin Gıda Temini Hakkındaki Görüşleri

Unsurlar	Evet	Hayır
Olabildiğince doğal veya fazla katkı içermeyen taze yiyeceklere yönelirim.	94.8	5.2
Güvenilir satış yerlerini ve güvenilir firmaları tercih ederim.	92.6	7.4
Açıkta satılan, etiketsiz, ruhsatsız ürünlere rağbet etmem.	75.6	24.4
Ambalajlı bir ürün de olsa içeriğin, beslenme değerinin, katkı maddelerinin, ruhsat tarihi, üretim ve son kullanma tarihlerinin yazılı olup olmadığını kontrol ederim	85.4	4.6
Etiketi tahrip olmuş, okunmayan ürünleri satın almam.	85.3	14.7
Ambalajın kırılmamış, bozulmamış, bombeleşmemiş olmasına dikkat ederim.	87.8	12.2
Özellikle meyve ve sebzeleri mevsiminde tüketirim, sera ürünlerinden uzak dururum	72.0	28.0
Alışveriş sırasında satın alım belgesini (fiş/fatura) alırım ve belli bir süre saklarım	67.7	32.3

Tüketicilerin Satış Noktaları Hakkında Karşılaştıkları Sıkıntılar

Görüşme yapılan tüketicilere marka ve satış noktasıyla ilgili olarak karşılaştıkları sorun ve sıkıntılar da sorulmuştur. Elde edilen sonuçlar; ürünlerin pahalı olması, her zaman bulunamaması, ürün çeşitliliğin azlığı (özellikle et, tavuk, sucuk, konserve vb.), satış noktalarının azlığı, çalışma saatlerinin sıkıntıları ve ürünler hakkında yeterli bilgiye sahip olamama gibi cevaplarla karşılaşılmıştır.

Araştırma ve Uygulama Çiftliği kurumsal yapısı ve işleyişi kapsamında bu sıkıntıları ayrıntılı olarak değerlendirmektedir. Ekonomide "tüketici ihtiyaçları sonsuzdur" kavramı ile konuya başlayıp, karşılaşılan istek ve talepler giderilmeye çalışılmaktadır.

Ürün fiyatları; doğal ürün kalitesi ile kıyaslandığında zaman zaman düşük bile kaldığı rahatlıkla söylenebilmektedir. Tüketicinin ucuz, güvenli ve sürekli ürün talebi imkânlar doğrultusunda sağlanmaya çalışmaktadır. Ürün çeşitliliğinin sağlanması ve satış noktalarının sayısının artırılması her zaman dikkate alınmakta ve önemini koruyan sorunlar arasında olmaktadır. Satış noktaları 3 adet iken, yapılan eleştiriler doğrultusunda bu sayı 2012 yılı itibariyle 4 âdete çıkarılmıştır. Mevzuatların ve personel durumunun imkân verdiği ölçüde ürün satışı ve satış noktalarının çalışma saatlerinde düzenlemeler yapılmaktadır. Bazı tüketicilerin ürünler hakkında yeterli bilgiye sahip değiliz eleştirisi karşısında, ürünlerle ilgili tüm bilgiler kurumun web sitesinde konulmuş olup, bu konu görüşülen tüketicilere de iletilmiştir.

Sonuçlar

Araştırma ve Uygulama Çiftliği yaklaşık olarak 40 yıldır faaliyet göstermekle birlikte, başta öğretim elemanlarına ve öğrencilere eğitim ve araştırma imkânları sunmaktadır. Bununla birlikte araştırma ve deneme çalışmaları sonrasında elde edilen üretim artığını satışa sunarak değerlendirmektedir.

Çukurova Üniversitesi kampüsü içerisinde 4 farklı noktada faaliyet gösteren satış noktaları ile kampüse ve tüm Adana'ya hatta ülkemize açılmaktadır.

Türkiye'deki en önemli Ziraat Fakülteleri arsında yer alan Çukurova Üniversitesi büyük bir araziye sahiptir. Ancak, diğer kamu kuruluşlarında olduğu gibi personel ve araç sıkıntısı yaşanmaktadır. Yeni alt yapı projeleriyle tesisler yenilenmeye ve yeni tesisler eklenmeye çalışılmaktadır. Personel sıkıntısını bir nebze azaltabilmek için bazı üretim projelerinde kısmi zamanlı öğrenci çalıştırılmaktadır.

Teşekkür

Bu çalışmayı destekleyen Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne (Proje No: FBA-2017-9330) teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Erkmen, O. 2010. Gıda Kaynaklı Tehlikeler ve Güvenli Gıda üretimi. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi 53:220- 235.

Gülse Bal, H.S., Göktolga, Z.G. ve Karkacıer, O. 2006. Gıda Güvenliği Konusunda Tüketici Bilincinin İncelenmesi (Tokat ili Örneği). Tarım Ekonomisi Dergisi 12(1):9-18.

Gündüz, O., Kılıç, O., Emir, M., Aydın G., 2013 Süt ve süt ürünleri tüketiminde tüketici tercihlerini etkileyen faktörler: Samsun ili örneği. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi Cilt: 8, No: 1, 2013 (36-43).

Schneider, K.G. ve ve A.B.,Ceritoğlu, 2010., Yöresel Ürün İmajının Tüketici Satınalma Davranışı Ve Yüksek Fiyat Ödeme Eğilimi Üzerindeki Etkisi - İstanbul İlinde Bir Uygulama. Pazarlama ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi, Sayı: 06, Temmuz 2010, ss. 29-52 30.

Mutlu, S., 2007. Gıda güvenirliği açısından tüketici davranışları (Adana kentsel kesimde kırmızı et tüketim örneği), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.

Economic Analysis of Underground Water for Field Plants: Harran Sampling

Hatice PARLAKÇI DOĞAN[1*], Mustafa Hakkı AYDOĞDU[1]

[1]University of Harran Faculty of Agricultural Agricultural Economy Department, Şanlıurfa-TURKEY
*Corresponding author: hparlakcidogan@yahoo.com

Abstract

Although 78.3% of the agricultural areas of Şanlıurfa-Harran District remain within Harran Plain irrigation areas, agricultural production is provided by underground waters in areas where water is insufficient. This situation is caused sinkholes by the excessive use of underground waters which are already limited to the region. In this study, fifteen villages of Harran District where underground water resources used for agricultural activities that were analyzed economically in terms of water use in field crops growing in 2016, considering production pattern. By using Irrigated Crop Evapotranspiration Guide in Turkey based on water consumption of cotton, 2nd crop corn (grain), cereals were identified. In a production season water need of the cotton plant needs 7,223 m^3/ha, corn 4,701 m^3/ha, cereals plant 3,261 m^3/ha. The accepted water transport efficiency was 98% and water application efficiency was 86% in the research field. Water needs based on these assumptions would be for cotton 8,576 m^3/ha, corn 5,578 m^3/ha, cereals 3,869 m^3/ha. The yields for these products are 5500 kg/ha in cotton, 10000 kg/ha in corn, 5500 kg/ha in cereals. In the case of water insufficiency, the increase in the yield values of irrigation products will decrease with the yield values calculated in dry conditions, depending on the value of 292% for cotton, 564% for corn and 166% for cereals for irrigation conditions. In this study, the evaluation was given in terms of relative income and GPV for comparison of irrigation values.

Key Words*:* Irrigation Value, Field Crops, Dry Farming, Underground Water, Harran Plain

Giriş

Su, canlı hayatın devamı için gerekli en önemli kaynaklardan biridir ve yeryüzünde sonsuz bir kaynak olmadığı gibi ikamesi de yoktur. Dünya'nın %70'i sularla kaplı olmasına rağmen bu suyun yalnızca %2,5'i tatlı sulardan oluşur. Tatlı suların ise %68'i buzullardan ve %31'i ise yeraltı sularından oluşur (Aydoğdu, 2012). Yeraltı suları kolay ulaşılabilir olmaları ve genellikle arıtma gerektirmemeleri sebebiyle uzun yıllardan beri içme-kullanma, tarımsal sulama ve endüstri suyu olarak kullanılmaktadır. Dünyada yeraltı sularının %65'inin tarımsal sulama, %25'inin içme ve kullanma suyu olarak, %10'unun ise endüstri suyu olarak kullanıldığı bilinmektedir (Gökkür, 2016; Yetiş, 2013). Ülkemiz, Dünya'nın yeraltı suları varlığı yönünden iyi durumda olmakla birlikte özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde zaman zaman kuraklıklar yaşanmaktadır (Çetindağ, 2006).

Bu çalışmaya esas olan Şanlıurfa İli Harran İlçesi tarımsal alanlarının %78,3'ü, GAP-Harran Ovası sulama alanları içerisinde bulunmasına rağmen, kanal sulamasının ulaşamadığı kesimlerde, 6.811 ha alanda yapılan tarla tarımı, yeraltı sularıyla sağlanmaktadır. Mevcut ürün deseni ile bir üretim sezonu boyunca ortalama 16.980,54 m^3/ha su yeraltından çekilerek kullanılmaktadır. Diğer taraftan üretim sırasında sulamanın yapılabilmesi için de elektrik enerjisi gerekliliği dikkate alındığında, bu bölgede yapılan tarımsal üretimin ekonomik anlamda incelenmesinin önemi ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Şanlıurfa İli Harran İlçesi'nde, yeraltı sulamasının hâkim olduğu köylerdeki tarımsal üretimin, su kullanımı açısından ekonomik analizinin yapılmasıdır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmanın ana materyalini Şanlıurfa İli Harran İlçesi'nde, yer altı sulaması yapılan, Aşağı Kesmekaya, Büyük Yıldız, Ceylangözü, Çiçek, Doğu Kesmekaya, Gögeç, Göktaş, Gözcü, Karataş, Koyunluca, Küçük Yıldız, Saide, Tüccariye, Türkoğlu, Yenice köylerinde yapılan tarla tarım alanları oluşturmaktadır. Bu köyler,

GAP-Harran Ovası sulama sahası dışında kalıp, sadece yeraltı su kaynağından alınan sularla tarım yapmaktadırlar. Çalışmanın ikincil verilerini ise; TÜİK, DSİ, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Şanlıurfa İli Harran İlçe Müdürlüğü verileri, konu ile ilgili yapılmış araştırma ve diğer çalışmalar oluşturmuştur. Araştırmada kullanılan veriler 2016 yılı üretim dönemine aittir.

Bu köylere ait 2016 yılı üretim bilgileri göz önünde bulundurularak toplam tarım alanı içerinde, sulu tarla tarımı alanları dikkate alınmış ve söz konusu köylere ait ürün deseni belirlenmiştir. Ürün desenindeki her bir bitkinin ihtiyaç duyduğu su miktarı, büyüme mevsimi boyunca farklılıklar göstermektedir. Bu çalışmada her bir bitki için Türkiye'de Sulanan Bitkilerin Su Tüketimi Rehberi baz alınarak, Harran İlçe değerlerini temsil edecek olan istasyona ait ETc değerleri, aylık değerler olarak kullanılmıştır. Bitki su tüketimi (ETc) değerleri her bitki için ayrı ayrı hesaplanmış olup, bitkinin su tüketiminin gerçekleştiği aya ait araştırma yapılan istasyon değerlerinin ortalaması kullanılmıştır. Geleneksel sulama yöntemlerine ait net su ihtiyacı (dn), aşağıda belirtilen formülle hesaplanmıştır (TAGEM, 2016);

dn=Etc-Pe

dn: Net sulama suyu ihtiyacı

ETc: Bitki su tüketimi

Pe: Etkili yağış

Bu formülde yer alan etkili yağış değeri hesaplanırken, söz konusu ilçenin meteoroloji istasyonlarından alınan yağış miktarları kullanılmıştır. İlçedeki istasyon değerlerinin ortalaması alınarak, bu ortalamanın %80'i etkili yağış olarak kabul edilmiştir.

Toplam sulama suyu ihtiyacının belirlenmesinde ise net sulama suyu ihtiyacının su uygulama ve iletim randımanlarının çarpımına bölünmesi ile bulunmaktadır.

$$dt = dn / (Ea*Ec)$$

dt = Toplam sulama suyu ihtiyacı (mm)

Ec = Su iletim randımanı

Ea = Su uygulama randımanı

Toplam sulama suyu ihtiyacı ise, kurumlardan elde edilen verilere bağlı olarak ve basınçlı sulamalarda rehberin öngördüğü su iletim randımanı (Ec) %98, su uygulama randımanı (Ea) ise, sahada yapılan sulama çeşidine bağlı olarak %86 alınmıştır.

Ürün deseninde yer alan bitkilere ait verim değerleri, çiftçi görüşmeleri ile elde edilmiştir. Söz konusu bitkilere ait verim değerleri ile sulama suyu miktarları kullanılarak, 1m^3 su ile elde edilen verime bağlı olarak, suyun bitki verimi açısından sağladığı değer tespit edilmiştir. Yeraltı sulaması yapılan köylerde ağırlıklı olarak yağmurlama sulama sistemi kullanılmaktadır. Maliyetler sahada çiftçilerin uyguladığı sistem ve koşullara göre hesaplanmıştır. Söz konusu bitkilere ait maliyet verileri, üretim alanları, verim değerleri ve bitki su ihtiyaçları kullanılarak, 1 TL ekonomik gelir sağlamak amacıyla yapılan tarla tarımı için gerekli su miktarı tespit edilmiştir. Söz konusu alanda, YAS kuyularıyla yapılan tarla tarımını, kuru koşullardaki ekonomik değerini belirlemek amacıyla, sulama ile sağlanan verim artışı katsayıları kullanılarak, mevcut ürün deseni üzerinden, kuru koşullardaki verim değerleri tespit edilmiştir. Kuru koşullardaki maliyet değerleri de göz önüne alınarak, söz konusu ürün deseninin net karlılığı belirlenmiştir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Şanlıurfa İli Harran İlçesi'nde yer alan, yeraltı sulamasıyla tarım yapan köylerin toplam üretim alanı 10.711,06 ha'dır. Bu alandaki sulu tarla tarımında yer alan ürünler ve oranları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Ürün deseni

	%	Toplam Alan (ha)	Ürün Alanı (ha)
Pamuk	32,5	10.711,06	3.488,47
Mısır		10.711,06	1.550,14
(2.ürün)	14,4		
Hububat	31,0	10.711,06	3.322,07

Söz konusu ürün deseni baz alınarak, ürünlerin sulama suyu ihtiyaçları belirlenmiştir. Bu ürünlerin toplam sulama suyu ihtiyacı 16.980,54 m^3/ha dır. Ürünlerin verim değerleri ve sulama suyu ihtiyaçları kullanılarak, 1 m^3 su kullanıldığında elde edilen verim değerleri de ürün bazlı olarak tespit edilmiş olup, Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. Bitki su ihtiyacı ve verim

	Su İhtiyacı (m^3/ha)	Su Bazlı Verim (kg/m^3)
Pamuk	8.575,93	0,64
Mısır (2.ürün)	5.577,83	1,79
Hububat	2.826,76	1,94

Bu değerlendirme sırasında görüldü ki pamuk bitkisiyle, YAS kuyularıyla sulamanın yapıldığı söz konusu bölgede birim sudan en az verim elde edilirken, bu bölgede yetiştirilen hububat bitkileriyle 1 m^3 sudan en fazla verim elde edilmektedir.

Çalışmada, yeraltından çekilen suyun ekonomik olarak analizinin yapılabilmesi için ürünlere ait maliyet değerleri Tablo 3.' deki gibi belirlenmiştir.

Tablo 3. Tarla ürünleri ekim maliyetleri (TL/ha)

Maliyet Kalemi	Pamuk	Mısır	Hububat
Girdi	4.910,4	5.000,2	4.454,9
Bakım ve İşçilik	1.387,5	811	700
Hasat ve Pazarlama	1.883,4	523,4	523,4
DM	8.181,3	6.334,6	567,83
DM Faizi (%9)	736,3	570,1	511
TDM	8.917,6	6.904,7	6.189,4
GİG (%3)	267,5	207,1	185,7
TÜM	9.185,2	7.111,9	6.375,1

Ürün deseninde yer alan ürünlerin piyasada ortalama satış değerleri pamukta 1,9 TL/kg, mısırda 0,65 TL/kg ve hububat için 0,9 TL/kg olup, maliyet değerleri ile birlikte kullanılarak elde edilen ekonomik analiz değerleri Tablo 4.' de yer almaktadır.

Tablo 4. Ürünlerin ekonomik analizi

	Pamuk	Mısır	Hububat
MD(TL/ha)	9.185,2	7.111,9	6.375,06
GSÜD+Süb.	15.256,87	6.810	5.335
Mutlak Kar	6071,67	-301,9	-1.040,06
Nispi Kar	2,51	-22,55	-5,12

Ürünlerin ekonomik analizleri dikkate alındığında, yeraltı sularıyla üretilen ürünlerden yalnızca pamuk üretiminde hem mutlak hem de nispi kar açısından pozitif değere ulaşmanın mümkün olduğu görülmüştür. Mevcut ürün deseni baz alınarak yapılan ekonomik analizler, ayrıca su miktarı açısından da değerlendirilebilir, bu yaklaşımla 1 TL değere sahip ürün elde etmek için gerekli olan su miktarına ulaşmak mümkün olmaktadır.

Tablo 5. Suyun ekonomik analizi

	Pamuk	Mısır	Hububat
Suyun ekonomik değeri (m^3/TL)	1,41	-18,47	-2,71

Tablo 5'de yer alan sonuçlara göre yeraltı sularıyla yapılan tarla tarımında su, yalnızca pamuk tarımında pozitif bir değere sahiptir. Ürün deseninde kaynak maliyet analizi yapıldığında ise sulamanın sağladığı verim artışı katsayıları kullanılarak, ürünlerin kuru koşullarda yetiştirildiği varsayılarak, elde edilmesi muhtemel verim değerleri hesaplanmıştır. Bu verim değerleri baz alınarak, ürünlere ait kuru koşullardaki üretim değerleri ve maliyet değerleri tespit edilmiş olup Tablo 6'de yer almaktadır.

Tablo 6. Kaynak Maliyet Analizi

	Pamuk	Mısır	Hububat
Verim(kg/ha)	1.403,06	1.506,02	2.067,67
MD(TL/ha)	3.366,14	2.335,46	1.901,96
GSÜD+Süb.	2.775,81	1.088,91	2.245,90
Mutlak Kar	-590,32	-1246,54	343,94
Nispi Kar	-4,70	-0,87	6,53

Kuru koşullardaki verim ve maliyet değerleri baz alındığında hem mutlak hem de nispi kar açısından yalnızca hububatta pozitif değerlere ulaşmak mümkün olmaktadır. Bu beklenen bir

sonuçtur. Çünkü pamuk ve mısırın sulama olmadan maliyetlerini karşılaması mümkün değildir.

Sonuçlar

Sonuç olarak Şanlıurfa İli Harran İlçesi'nde YAS kuyularıyla tarla tarım yapılan 8.360,68 ha alanda, bir üretim sezonu boyunca 16.980,54 m^3/ha suya ihtiyaç duyulmakta olup, bölgede üretilen tarla bitkileri arasında, 1 m^3 sudan en düşük verim pamuk bitkisinden elde edilmektedir. Buna karşılık ürünlerin ekonomik analizi söz konusu olduğunda, pozitif bir nispi kara ulaşmak yalnızca pamuk tarımıyla mümkün olmaktadır. Bunun yanında bölgedeki mevcut ürün deseni baz alınarak suyun ekonomik analizi yapılmak istenildiğinde yine pozitif değer sadece pamuk tarımıyla elde edilmektedir. Pamuk ülkemiz açısından önemli bir ürün olup, GAP kapsamında sulamaya açılan alanlarda pamuk ekiminin yaygın olmasının nedenlerinden biri de budur.

Ancak suyla elde edilen verim artışı göz önünde bulundurulmadığında pamuk tarımıyla elde edilen mutlak ve nispi kar negatif değerler almakta ve hububat tarımı öne çıkmaktadır. Hububat tarımı, yeraltı sulamalarıyla yapıldığında herhangi bir karlılık söz konusu olmazken, kuru koşullarda yapıldığında karlılık pozitif değerlere ulaşmaktadır. Yeraltı sulamasıyla yapılan ikinci ürün mısır (dane) tarımının hiçbir koşulda karlılık sağlamadığı tespit edilmiştir.

Ülkemizin Avrupa Birliği üyelik sürecinde, taraf olduğu anlaşmalardan biri de Su Çerçeve Direktifidir. Su çerçeve direktifi kaynak kullanımında ekonomik analizlerin yapılmasını ve saha uygulamalarının bu sonuçlara göre planlanmasını tavsiye etmektedir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; yeraltı sularının kullanılması ile üretilecek mevcut ürün grupları içinde sadece pamuk pozitif ekonomik değere sahip olmaktadır. Yayım çalışmaları kapsamında, ekonomik etkinlik için bu sonuç kullanılabilir.

Kaynaklar

AYDOĞDU, M., 2012. Şanlıurfa-Harran ovasında tarımda su işletmeciliği ve Fiyatlandırılması, sorunlar ve çözüm önerileri. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Şanlıurfa, s.227.

ÇETİNDAĞ, B., 2006. Yeraltı suları tükenir mi? Fırat Üniversitesi Bülteni, Elazığ. http://web.firat.edu.tr/firathaber/sayilar/194/6.pdf.16.03.2018.

GÖKKÜR, S., 2016. Yeraltı Su Kaynaklarımızın Önemi. Apelasyon Nisan, 2016. Sayı:29 ISSN:2149-4908.

YETİŞ, A.D. 2013. Ceylanpınar Ovası Yeraltı Suyu Kalitesinin ve Kirlenme Potansiyelinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Bilimleri Anabilim Dalı Doktora tezi, Adana.

TAGEM, DSİ., 2016.Türkiye' de Sulanan Bitkilerin Bitki Su Tüketim Rehberi. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, s.297.

Formulation of a System to Support the Spatial Decision of the Small Hisar Agricultural Area of the Shawan Township / Kirkuk Governate / Northeast of Iraq by GIS

Raad J. FATHİ[1*], Abbas R. ALİ[2]

[1]Applied Geography Dept., College of Literature, Kirkuk University
[2]Applied Geology Dept., College of Science, Kirkuk University
*Corresponding author: akervanci@gmail.com

Abstract

The study included the formulation of systems to support the spatial decision of the small Hisar area which belong to Shawan township / Kirkuk governate/ Northeast of Iraq , by using GIS, MapInfo, we made a link between metadata and spatial data through the number of layers detailing the metadata without reference to the searching area, The system also provides the possibility to develop the database in the future, whether in metadata or in situ data, and this system is developed and easy to use , can be used according to the field of specialization. It is possible to inquire from several things at the same time according to the request you request.

Key Words*:* Formulation system; Agriculture; GIS; Kirkuk

Introduction

The current era of science is called the era of the information revolution, especially after the remarkable increase in the flow of information in the various scientific fields, achieving leapfrogging that expands every time from its predecessor (Muhammad, 2000).

Since the launch of the satellite in 1972, the flow of information on the planet has increased in all cases, leading to the emergence of so-called geographic information systems (GIS) (Alkozamy,2000).

Geographic information systems (GIS) are the allocation of data, including spatial and spatial data, which is flexible in dealing with large data and reducing it in the form of layers. Each layer represents a specific topic. base and model bases (Rinner & Owski, 2004). This system allows querying and locating specific data on maps or designing special programs that use data to obtain important reports to make good decisions (Azmerli, 2010).

Search area

The search area covers about (1223) km, and represents a small Hisar area which belong to Shawan township / Kirkuk governate/ Northeast of Iraq, which is latitude (35°56'00–35°58'00) north, Longitude (44°38'59"- 44°43'00)east (Figure 1).

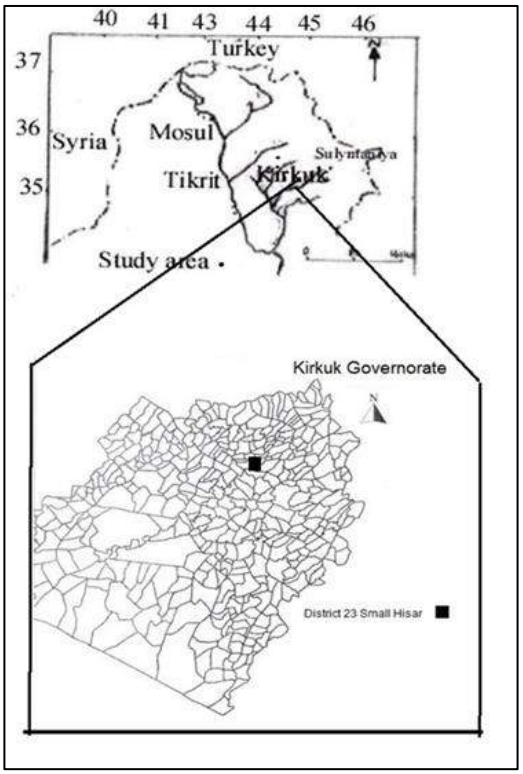


Figure 1. Kirkuk Governorate map showing the study area (Modified by the Iraqi Survey Authority)

Data used

The study included:-

- The introduction of spatial data represented by the baseline map of scale 1: 10000 m, which was obtained from the General Survey Authority

- The introduction of metadata obtained from the Directorate of Agriculture of Kirkuk and include tables consisting of columns and rows, which is called the database database, The database represents the metadata associated with the map, which included the numbers of pieces, sourse, andtype of land table (1).

- R2V is a program that converts the base map (map of the research area) from Raster data to Vectors data by placing it in the computer via Scanner. This spatial data is composed of square pixels The shape, which often reaches the length of one square inch to 1: 300 inch (Muhammad, 2000).

The Pixel is the smallest unit of space that can be displayed on the computer screen (Larke, 1999). R2V creates and prepares 3D files and stereotypes and exports them to MapInfo. This program is produced by ESRi.

- MapInfo program uses this program in more than 60 countries (Dweikat, 2000). This program links spatial data with metadata and deals with vector data.

- The field study included taking coordinates of some points using a GPS device (Table 2) and according to the UTM system because the base map is on the same system. These coordinates were entered and scaled on the map (Figure 1) in the program for the purpose of knowing all the coordinates for any point on Map.

Results and Discussions

The MapInfo program is characterized by linking the descriptive data with the spatial data (the map), where it is possible to place many layers and each of these layers represents a specific subject where it is possible to display a layer representing the number of pieces as in Figure (3) Know the limits of the pieces and can identify the metadata by pointing the mouse on any piece gives the return and gender, as well as possible to know the geographical location (coordinates) of any point through the reference, and can know the area of each piece through this program, where this Linkage is the formulation of a system to support the spatial decision of this region.

Table 1. Represents the type of land, piece number, their Source. (("taken from the Directorate of Agriculture of Kirkuk))

Piece number	Source	Type of land
24	Ministry of Finance	Karoudar –Valley Stream
30	Civil disposition	Agricultural crops
32	Civil disposition	Agricultural crops
19	Civil disposition	Agricultural crops
18	Civil disposition	Agricultural crops
20	Civil disposition	Agricultural crops
15	Civil disposition	Agricultural crops
26	Civil disposition	Agricultural crops
33	Civil disposition	Agricultural crops
30	Civil disposition	Agricultural crops
27	Civil disposition	Agricultural crops
28	Civil disposition	Agricultural crops
32	Civil disposition	Agricultural crops
33	Civil disposition	Agricultural crops
34	Civil disposition	Agricultural crops
30	Civil disposition	Agricultural crops
31	Civil disposition	Agricultural crops
38	Civil disposition	Agricultural crops
14	Civil disposition	Agricultural crops
13	Civil disposition	Agricultural crops
12	Civil disposition	Agricultural crops
11	Civil disposition	Agricultural crops
5	Civil disposition	Agricultural crops
6	Civil disposition	Agricultural crops
7	Civil disposition	Agricultural crops
2	Civil disposition	Agricultural crops
1	Civil disposition	Agricultural crops
4	Civil disposition	Agricultural crops
37	Civil disposition	Agricultural crops
36	Civil disposition	Agricultural crops
25	Ministry of Finance	Karchirlic – Valley Stream
3	Civil disposition	Agricultural crops
40	Civil disposition	Agricultural crops
8	Civil disposition	Agricultural crops
10	Civil disposition	Agricultural crops
9	Civil disposition	Agricultural crops
16	Civil disposition	Agricultural crops
17	Civil disposition	Agricultural crops
15	Civil disposition	Agricultural crops
42	Ministry of Finance	Location of the small hisar village
35	Civil disposition	Agricultural crops
36	Civil disposition	Agricultural crops
27	Ministry of Finance	Cemetery
74	Ministry of Finance	Baiader

Table 2. Coordinates the points using the GPS device

Point number	Longitude	Lattitude
1	444742	3934447
2	447285	3942289
3	447168	3941169
4	447043	3940550
5	446857	3939299
6	444827	3940693

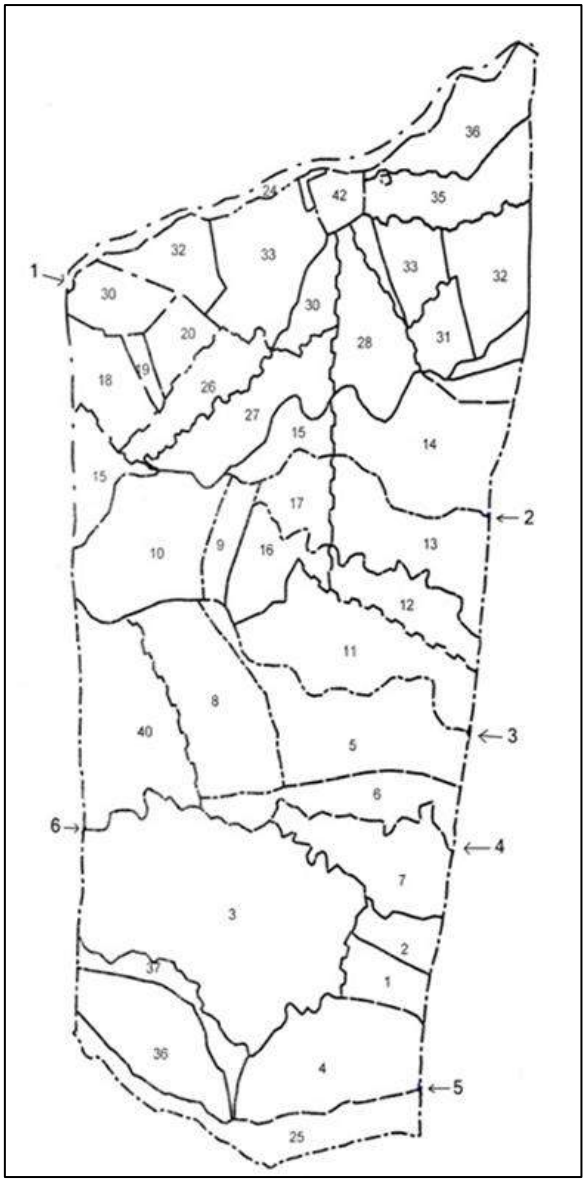


Figure 2. Coordinates of GPS coordinate on the map

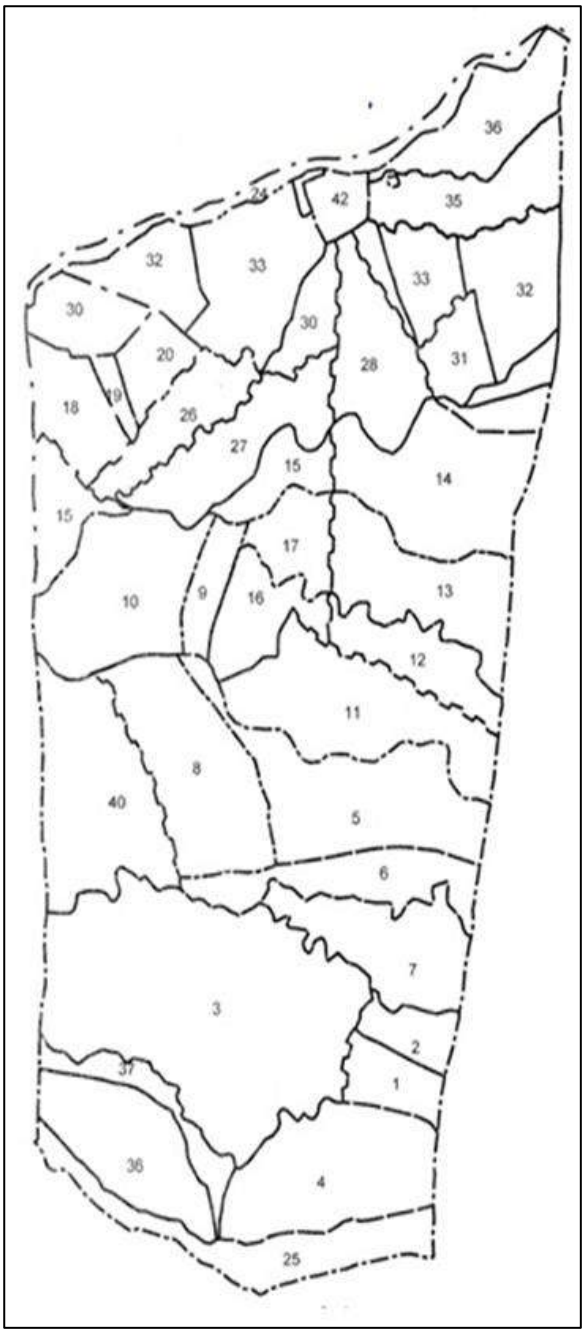


Figure 3. The study area map showing the piece number

Conclusions

The geographic information system (GlS) can be used according to the specialties of its users. Each GIS is viewed according to its field of specialization. It also deals with large data. The results depend on the accuracy of the data. The more accurate the data, the more accurate it is. The system links the properties or metadata with the spatial data (map). This system also provides the possibility of laying layers, which represent a particular subject. For example, it describes land ownership and provincial numbers.

This system also provides the possibility of developing the database in the future whether in the metadata (Tabular) or in spatial locations on the map and is used by this system in the possibility of processing data and benefit from several different directions such as querying certain data and locate on maps or design programs that use special data to obtain important reports to make good decisions

References

Al-Khozami, M. A., 2000. Geographic Information Systems, Fundamentals and Application of Geographers, Al-Ma'aref Establishment, Alexandria, I 2, 315 p.

Azmerli, N. A., 2010. Application of GIS on Water and Sewage Networks at the Directorate General of Water in Medina (Interne www: cad magazine. Net).

Claus, R. and Piotr, j., 2004. Web- based , spatial decision support , technical . foundahon and application (internet) (http // www . negia . ucsb . edu).

Dweikat, K, M., 2000. GIS, i 1, 320 p.

Larke, K.C., 1999. Getting starbad with ceographic information system university of California , santa Barbara , second edition , prenticeltall , series in Geographic information science.

Muhammad, B. M., 2000. Geographic Information Systems GIS (Reality, Horizons and Use in Syria), Damascus University Journal of Humanities and Education, Volume 16, Issue 8, 82 P.

Muhammad, B. M., 2000. Updating Syrian Tourist Maps using Computer, Damascus University Journal of Humanities and Education, Vol. XII, no. 4,82 p.

R2v .2004. Software avant onella conversion (internet).
(http://www.terrafit.edu).

Attitudes and Behaviors of Farmers Against Pesticides in Carsamba District of Samsun Province

Aybike BAYRAKTAR[1*], İsmet BOZ[1]

[1]Ondokuz Mayıs Univ., Agriculture Fact., Samsun-TURKEY
*Corresponding author: aybike.byrktrr@gmail.com

Abstract

The use of pesticides in agriculture has an effect on yield and quality. However, in recent years, the importance of this work has been pointed out that farmers cannot effectively apply the methods of combating diseases and pests. The use of pesticides in unnecessary and incorrect doses is widespread. Pesticides remain in products as a result of overdose application and agricultural fighting methods other than chemical fighting are not preferred by farmers. In this study, it was aimed to investigate the attitudes and behavior of farmers against pesticides and pest control in Carsamba district of Samsun province. For this purpose, a stratified sample of 112 farmers were selected from Carsamba district. Data were collected by administering a questionnaire with these farmers. Data analysis methods were selected by considering the study objectives and mostly descriptive statistics used. Finding of this study showed that farmers don't prefer pest control method other than chemicals, they decide pest control mostly by their experiences, and they consider the prices and expire date of pesticides as the most important factors when purchasing pesticides. The results of this study are expected to provide useful information for policy makers, agricultural NGOs, pesticide dealers, farmers, scientists, extension practitioners, and researchers.

Key Words: Pests control, Pesticides, Agricultural extension, Adoption of innovations, Carsamba.

Samsun İli Çarşamba İlçesinde Üreticilerin Tarımsal Mücadele İlaçları Konusundaki Tutum ve Davranışları

Özet

Tarımda kimyasal mücadele ilaçlarının kullanımı, verim ve kalite üzerinde etkili olmaktadır. Ancak son yıllarda tarımsal üretimde üreticilerin hastalık ve zararlılarla mücadele yöntemlerini etkili bir şekilde uygulayamamaları, gereksiz ve yanlış dozlarda ilaç kullanımının yaygın olması ve aşırı doz uygulaması sonucunda ürünlerde pestisit kalıntılarının çok olması ve kimyasal mücadele dışında kalan tarımsal mücadele yöntemlerinin tercih edilmemesi bu çalışmanın önemini ortaya koymaktadır. Bu çalışmanın amacı, Samsun İli Çarşamba İlçesinde üreticilerin tarımsal mücadele ilaçları konusundaki tutum ve davranışlarını incelemektir. Bu amaç için Samsun İli Çarşamba İlçesinde tabakalı oransal örnekleme yöntemi ile 112 çiftçi belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan veriler bu çiftçilere yüz yüze uygulanan anket yöntemiyle toplanmıştır. Veri analizi metotları, araştırmanın amaçları doğrultusunda belirlenmiş olup çoğunlukla tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre çiftçilerin hastalık ve zararlılara karşı kimyasal mücadele dışındaki metotları çok az uyguladığı, kimyasal mücadeleye daha çok kendi deneyimlerine göre karar verdiği ve ilaç temininde daha çok ilacın fiyatı ve son kullanma tarihini göz önünde bulundurduğu anlaşılmıştır. Araştırma sonuçlarının politikacılara, tarımla ilgili sivil toplum örgütlerine, tarımsal mücadele ilaçları ile ilgilenen bayilere, tarımsal yayım personeline, çiftçilere ve araştırmacılara yararlı bilgiler oluşturacağı umulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tarımsal mücadele, Tarımsal mücadele ilaçları, Tarımsal yayım, Yeniliklerin benimsenmesi, Çarşamba

Giriş

Yirmi birinci yüzyıl itibariyle dünya nüfusunun ve Türkiye nüfusunun hızlı bir şekilde artması sonucunda insanların gıdaya olan ihtiyacı da doğrusal oranda artmıştır. Erozyon ve küresel ısınma gibi faktörlerin sebep olduğu iklim değişikliği ve bunun yanı sıra tarım alanlarının yanlış kullanımları sonucunda da ekilen tarım alanları her yıl önemli miktarlarda azalmaktadır (Öztürk, 1990). Türkiye topraklarının 2004

yılında yaklaşık 42 bin hektarı tarım alanı iken, 2015 yılı sonunda toplam tarım alanları 38 bin hektara düşmüştür. Toplam tarım alanları içerisinde ise ekilen tarım alanları 2004 yılından 2015 yılına kadar %12.46 azalmıştır (TÜİK, 2016). Tarımsal üretimde verimin artırılabilmesi için ekilen tarım alanı artırılamayacağı için toprak işleme, gübreleme, sulama, hastalık ve yabancı otlar ile etkili mücadele ederek ürün kayıplarında azalmaların sağlanması gerekmektedir (Bora, 2002).

Zirai mücadele kavramıyla hastalık veya zararlının mahsule zarar getirmeyecek bir düzeyde tutulması için uygulanacak ve izlenecek metotların tamamı ise tarımsal mücadele yöntemlerini oluşturmaktadır (Toros, 1991). Tarımsal mücadele; hastalık, zararlı ve yabancı otlar ile mücadelede önemli yer oluştururken ilaçların aşırı ve bilinçsiz kullanımı sonucunda insan sağlığına ve çevreye karşı olumsuzlukları da beraberinde getirdiği görülmektedir. Son yıllarda tüketicilerin organik ürünlere ilgilerinin artması, insanlarda çevre bilincinin oluşmaya başlaması gibi nedenler ve Samsun İlinde tarımın yoğun olarak yapıldığı Çarşamba İlçesinde de tarımsal mücadelede ilaç kullanımının yaygın olması bu çalışmanın önemini artırmaktadır.

Bu çalışmanın amacı Samsun İli Çarşamba İlçesinde üreticilerin tarımsal mücadele ilaçlarını bilinçli bir şekilde kullanımına etki eden faktörleri belirlemektir. Daha özel olarak araştırmanın amaçları çiftçilerin tarımsal mücadele ilaçları hakkındaki görüşlerini belirlemek, tarımsal mücadele ilacı kullanım düzeylerini belirlemek ve bu ilaçları bilinçli kullanma düzeylerine etki eden sosyoekonomik faktörleri ve iletişim davranışlarını ortaya koymaktır.

Araştırma sonuçlarının politikacılara, tarımla ilgili sivil toplum örgütlerine, tarımsal mücadele ilaçları ile ilgilenen bayilere, tarımsal yayım personeline, çiftçilere ve araştırmacılara yararlı bilgiler oluşturacağı umulmaktadır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmanın ana materyalini, tabakalı oransal örnekleme formülü ile belirlenen 112 üretici ile yapılmış olan anket çalışması oluşturmaktadır.

$$n = \frac{N\sum N_h S_h^2}{N^2 D^2 + \sum N_h S_h^2}, D^2 = \frac{e^2}{t^2}$$

Anketlerden elde edilen verilerin değerlendirilmesinde, çalışmanın amacına uygun tanımlayıcı istatistiklerden yararlanılmıştır. Çalışmanın ikincil verileri, tarımsal mücadele hakkında hazırlanan yerli ve yabancı kaynaklar ile Samsun İli Çarşamba İlçesi Tarım İlçe Müdürlüğü'nden alınan kayıtlara ilişkin verilerden elde edilmiştir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çizelge 1'de görüşme yapılan üreticilerin cinsiyet dağılımlarına bakıldığında, üreticilerin büyük çoğunluğunun (%94.6'sının) erkek üreticilerden oluştuğu tespit edilmiştir ve üreticilerin %95.5'inin evli olduğu görülmüştür. Türkiye'de kırsal alanda eğitim düzeyinin düşük olduğu bilinmektedir. Ankete katılan üreticilerin büyük çoğunluğu ilkokul mezunudur, ayrıca ortaokul ve lise mezunları da bulunmaktadır. Sosyal güvencesi bağkur olan üreticiler toplam üreticilerin %50'sini oluştururken SGK' ya bağlı sosyal güvence sahibi olan üreticiler %38.4 'ü oluştururken hiçbir sosyal güvenceye sahip olmayan üreticiler ise %8'lik kısmı oluşturmaktadır.

Çizelge 2'de görüşme yapılan üreticilerin yaşları 24 ile 78 arasında değişmekle birlikte üreticilerin yaş ortalaması 52.22 olarak bulunmuştur. Ankete katılan üreticilerin aile birey sayıları 2 ile 11 kişi arasında değişmekte olup ortalama birey sayısı ise 3.97 kişi olarak bulunmuştur. Üreticilerin arasında tarımla uğraşan birey sayısı 1 ile 5 kişi arasında değişmekte olup, ortalama birey sayısı ise 2.06 olarak bulunmuştur. Üreticiler arasında en az deneyime sahip olan üretici 4 yıldır tarım ile ilgilenirken, en deneyimli üretici ise 65 yıldır tarımla ilgilenmektedir. Ortalama deneyim süresi ise 33.58 yıl olarak bulunmuştur. Ankete katılan üreticilerin geliri 5000 ile 130000 TL/yıl olup ortalama geliri 49892 TL/yıl olarak bulunmuştur. Üreticiler arasında yüksek gelirliler mevcutken düşük gelirli üreticiler de mevcuttur. Üreticilerin tarımsal üretim için ayırdıkları bütçe ise 1000 ile 60000 TL/yıl arasında değişmekte olup ortalaması 21776 TL/yıl olarak hesaplanmıştır.

Üreticilerin işletme genişliği 2 ile 136 dekar arasında değişmekte olup, ortalama işletme genişliği ise 45.41 dekar olarak bulunmuştur.

Çizelge 1. Üreticilerin sosyo-ekonomik özellikleri

Cinsiyet	**Frekans**	**%**
Erkek	106	94.6
Kadın	6	5.4
Toplam	112	100.0
Medeni durum	**Frekans**	**%**
Evli	107	95.5
Bekar	5	4.5
Toplam	112	100.0
Eğitim durumu	**Frekans**	**%**
Okuryazar	20	17.9
İlkokul	72	64.3
Ortaokul	13	11.6
Lise	6	5.4
Üniversite	1	0.9
Toplam	112	100.0
Sosyal güvence	**Frekans**	**%**
Bağkur	56	50.0
SGK	43	38.4
Emekli sandığı	2	1.8
Yeşil kart	2	1.8
Yok	9	8.0
Toplam	112	100.0

Çizelge 2. Üreticilerin sosyo-ekonomik özellikleri

	Minimum	**Maksimum**	**Ortalama**	**Standart Sapma**
Yaş	24	78	52.22	11.604
Aile birey sayısı	2	11	3.97	1.630
Ailede tarımla uğraşan birey sayısı	1	5	2.06	0.923
Tarımdaki tecrübe (yıl)	4	65	33.58	12.838
Tarımdan elde edilen gelir (yıllık)	5.000	130.000	49.892	33.026
Tarım için ayrılan bütçe (yıllık)	1.000	60.000	21.776	14.490
İşletme genişliği (dekar)	2	136	45.41	32.585

Çizelge 3'te üreticilerin tamamı tarımsal mücadelede kimyasal mücadele yöntemini kullandıklarını belirtmiştir. Üreticiler arasında hastalık, zararlı ve yabancı otları henüz görmeden ilaçlama yapan üreticiler %62.5'lik kısmı oluşturmaktadır. Üreticilerin %93.8'i tavsiye edilen ilaç dozunda kullanım yaptıklarını, %3.6'sı tavsiye edilenden yüksek dozda kullandığını ve %2.7'si ise tavsiye edilen dozdan daha düşük kullanım yaptıklarını belirtmişlerdir. Ankete katılan üreticilerin tamamı ilaç dozunu ayarlarken ölçek kullandıklarını belirtmişlerdir. Üreticilerin %13.4 'ü ilaçlama yapmadan önce ilaç kutusu etiketini kontrol etmediğini, %86.6'sı etiketi kontrol ettiğini belirtmiştir. Zirai ilaçları kullanmadan önce birbirine karıştırarak kullanan üreticiler %40.2'lik kısmı oluşturmaktadır. Üreticilerin tamamı ilaçlama öncesinde iklim koşullarına dikkat ettiğini serin ve rüzgârsız havada ilaçlama yaptıklarını belirtmişlerdir.

Çizelge 4'te üreticilerin tarımsal mücadele uygulamaları içinde kimyasal mücadele dışında kullandıkları mücadele yöntemleri yer almaktadır. Üreticilerin %80.4'lük kısmı kimyasal mücadele dışında herhangi bir mücadele yöntemi uygulamamaktadır. Üreticilerin %12.5'i fiziksel mücadele, %3.6'sı biyolojik mücadele, %1.8'i kültürel mücadele ve %1.8'i ise hem kültürel hem de fiziksel mücadele yöntemini beraber uygulamaktadır.

Çizelge 5'te ankete katılan üreticilerin, tarımsal mücadele uygulamaya karar verme süreçlerinde hangi faktörlerin etkili olduğu tespit edilmiştir. Buna göre üreticilerin %34.8'i

hastalık, zararlı veya yabancı otu ilk gözlediği an ilaçlama yapar iken, %2.7'si uzman kararlarına göre, %3.6'sı ise komşu, akraba önerilerine göre ilaçlama yapmaktadır. Üreticilerin büyük bir çoğunluğu %58.9'u kendi deneyimlerine göre ilaçlama yaptığını belirtmektedir.

Çizelge 3. Üreticilerin Zirai İlaç Kullanımı İle İlgili Tutum ve Davranışları

Zirai ilaç kullanım durumu	**Frekans**	**%**
Hayır	0	0
Evet	112	100.0
Önceden ilaçlama yapma durumu	**Frekans**	**%**
Hayır	42	37.5
Evet	70	62.5
Doz ayarlama durumu	**Frekans**	**%**
Tavsiyeden düşük	3	2.7
Tavsiyeye göre	105	93.8
Tavsiyeden yüksek	4	3.6
Doz için ölçek kullanım durumu	**Frekans**	**%**
Hayır	0	0
Evet	112	100.0
İlaç etiket bilgisi kontrol etme durumu	**Frekans**	**%**
Hayır	15	13.4
Evet	97	86.6
İlaçları birbiriyle karıştırma durumu	**Frekans**	**%**
Hayır	67	59.8
Evet	45	40.2
İlaçlama öncesi iklim elverişliliğine dikkat etme durumu	**Frekans**	**%**
Hayır	0	0
Evet	112	100.0

Çizelge 4. Üreticilerin kimyasal mücadele dışında kullandığı mücadele yöntemleri

Mücadele Yöntemi	**Frekans**	**%**	**Toplam**
Kültürel mücadele	2	1.8	1.8
Fiziksel mücadele	14	12.5	12.5
Biyolojik mücadele	4	3.6	3.6
Hem kültürel hem fiziksel mücadele	2	1.8	1.8
Hiçbiri	90	80.4	80.4
Toplam	112	100.0	100.

Çizelge 5. Üreticilerin tarımsal mücadele uygulamasına karar verme süreçleri

Tarımsal mücadeleye karar aşaması	**Frekans**	**%**	**Toplam**
Hastalık, zararlı veya yabancı ot ilk gözlendiği an	39	34.8	34.8
Uzman kararlarına göre	3	2.7	2.7
Komşu, akraba önerilerine göre	4	3.6	3.6
Kendi deneyimlerine göre	66	58.9	58.9
Toplam	112	100.0	100.0

Bitkisel üretimde üretimi kısıtlayan birçok faktör bulunmaktadır. Çizelge 6'da ankete katılan üreticiler için üretimi kısıtlayan ana faktörlere yer verilmiştir. Üreticilerin büyük çoğunluğu %41.1'lik kısmı üretimi kısıtlayan ana faktörün hastalık, zararlı ve yabancı otlar olduğunu belirtmiştir. Üreticilerden sulama ve tohum masraflarını, üretimi kısıtlayan ana faktör olarak görenler %7.1'lik kısmı oluştururken, %14.3'ü gübre ve ilaç masraflarını ve %4.5'lik kısmı pazarlamayı belirtmiştir. Üreticilerin %33'ü ise bunların tamamının üretimi kısıtlayan ana faktörler olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 6. Üreticiler için üretimi kısıtlayan ana faktörler

Üretimi kısıtlayan faktörler	Frekans	%	Toplam
Hastalık, zararlı ve yabancı otlar	46	41.1	41.1
Sulama ve tohum masrafları	8	7.1	7.1
Gübre ve ilaç masrafları	16	14.3	14.3
Pazarlama	5	4.5	4.5
Hepsi	37	33.0	33.0
Toplam	112	100.0	100.0

Üreticilerin ilaç teminini etkileyen faktörleri belirleme durumları Çizelge 8'de verilmiştir. Ortalamaların yorumlanmasında kullanılan skala ise araştırmacı tarafından Çizelge 7'deki gibi düzenlenmiştir.

Çizelge 7. Likert ortalamaları için geliştirilen skala

0.00-1.40	Kesinlikle önemsiz
1.50-2.49	Önemsiz
2.50-3.49	Orta derecede önemli
3.50-4.49	Önemli
4.50-5.00	Kesinlikle önemli

Bu tabloya göre üreticiler için ilaçların fiyatı ve son kullanma tarihi en önemli faktörler arasında yer almaktadır. Önem sırasına göre ilaçların etki derecesi, içerikleri, yan etkileri de ilaç teminini etkileyen önemli faktörler arasında yer almaktadır. Üreticiler için ilaçların çevreye olan etkileri, satış yerleri, ilaç kutularının ambalajı ve markası ise orta derecede önemli bulunmuştur. İlaç satışları için reklam veya promosyonlar ise ilaç temininde önemsiz bir faktör olarak bulunmuştur.

Çizelge 8. Üreticilerin ilaç teminini etkileyen faktörler

İlaç temininde etkili olan faktörler	Ortalama	Standart Sapma
İlaç fiyatı	4.35	0.515
İlacın son kullanma tarihi	4.26	0.440
İlacın etki derecesi	3.72	0.700
İlacın içeriği	3.61	0.606
İlacın yan etkileri	3.60	0.729
İlacın çevreye etkisi	3.42	0.706
İlacın satıldığı yer	3.32	0.700
İlacın etkili maddesi	3.25	0.637
İlaç kutusunun ambalajı	2.97	0.991
İlacın markası	2.94	0.714
Reklam/promosyon	2.38	1.015

Sonuçlar

Bu çalışmada Samsun ili Çarşamba ilçesinde bitkisel üretim yapan çiftçilerin sosyo-ekonomik özellikleri, zirai ilaç kullanımında gösterdikleri tutum, davranışlar ve bilinç düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Samsun ili Çarşamba ilçesinde bitkisel üretim yapan 112 çiftçi ile anket yoluyla görüşülerek veriler elde edilmiştir.

Ankete katılan üreticilerin yaş ortalaması 52.22, hane halkı büyüklüğü 3.97, aile işgücü 2.06 ve deneyim süreleri 33.58 olarak bulunmuştur. Üreticilerin yıllık ortalama gelirleri 49892 TL olarak hesaplanmıştır. Üreticilerin %80.4'lük kısmı kimyasal mücadele dışında başka bir tarımsal mücadele yöntemi uygulamamaktadır ve diğer tarımsal mücadele yöntemleri hakkında bilgi sahibi değildir. Çiftçilerin bilgilendirilmesi için diğer tarımsal mücadele yöntemleri hakkında eğitimler düzenlenebilir ve kimyasal mücadele dışındaki mücadele yöntemlerinin yaygınlaştırılması teşvik edilebilir.

Üreticiler için tarımsal ilaç satın alırken dikkat ettikleri en önemli faktörler ilaçların fiyatları ve son kullanım tarihleri olarak tespit edilmiştir. Ayrıca ilaçların etki derecesi, ilaçların içerikleri ve ilaçların yan etkileri de üreticilerin ilaç temininde etkili olmuştur.

Tarımsal üretim doğal koşullara bağlı olduğu kadar girdi fiyatları ve tarım ürünleri piyasasındaki koşullara da bağlıdır. Ankete katılan üreticiler için üretimi kısıtlayan ana faktörlerden birincil olanı hastalık, zararlı ve

yabancı otlardır. Ayrıca üreticiler sulama ve tohum masraflarının, gübre ve ilaç masraflarının da üretimi kısıtladığını ve pazarlamada da karşılaştıkları sorunlar olduklarını belirtmişlerdir.

Üreticilerin tamamının tarımsal mücadele için zirai ilaç kullandığı tespit edilmiştir. Bölgedeki üreticilerin yaş ortalamasının yüksek olması ve buna bağlı deneyim sürelerinin de fazla olması sebebiyle üreticilere yeni ve farklı yöntemlerin benimsetilebilmesi için yayım ve eğitim çalışmaları düzenlenmelidir.

2017-2018 yılında yapılmış olan bu çalışma bu konuda yapılacak diğer çalışmalara rehberlik edebilecektir. Ayrıca üreticilerin yaşam standartlarının artırılması için oluşturulacak politikalara da katkıda bulunacağı tahmin edilmektedir.

Kaynaklar

Anonim, (2017). T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 (Erişim tarihi: 11.04.2017)

Bora, T. (2002). Bitki Hastalıklarıyla Biyolojik Savaşta Gelişmeler Ve Türkiye'de Durum. Türkiye 5.Biyolojik Mücadele Kongresi. 4-7 Eylül 2002, Erzurum.

Kaygısız, H. (2003). Tarımda İlaçlı Mücadelenin Temel Prensipleri. İkinci Baskı. S. 48-67.

Öztürk, S. (1990). Tarım İlaçları. S. 148-254.

Peker, A.E. (2012). Konya İli Domates Üretiminde Tarımsal İlaç Kullanımına Yönelik Çevresel Duyarlılık Analizi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2(1): 47-54.

Poppy, G.M. (1997). Tritrophic Interactions: Improving Ecological Understanding And Biological Control. Endeavour. 21: 61-65.

Toros, S., Maden, S. (1991). Tarımsal Savaşım Yöntem ve İlaçları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1222. Ders Kitabı: 352. S. 5-17.

Yamane, T., (2001). Temel Örnekleme Yöntemleri. Çevirenler: Alptekin Esin, Celal Aydın, M. Akif Bakır, Esen Gürbüzsel. Literatür Yayıncılık, İstanbul.

State-Funded Agricultural and Animal Insurance System in Turkey

Aysel YEŞİLYURT ER[1*]

[1]Pamukkale University, Çal Vocational School
[*]Corresponding author: cekarabacak@pau.edu.tr

Abstract

Plant and animal productions constituting main means of living for people in our country is an economic activity that faces with many risks occurring due to environmental effects and inaccurate activities of producers Whereas some of these risks can be eliminated, it is not possible to eliminate a significant portion The state provides several supports and measures when producers remain incapable against the large-scaled damages such as natural disasters, epidemics, and climatic events A significant portion of contributions in "Agricultural Insurance System" is borne by government The operator company of established system, TARSIM is managed according to the decisions and directives of a board consisting of 4 members from government, 2 from non-governmental organizations, and 1 from the operator company in order to ensure the continuity of agricultural production by taking various risks into the scope of insurance
Established after accepting the Law on Agricultural Insurances in 2005, TARSIM issued its first policy in year 2006 and took many animal and plant production risks into the scope of insurance It can be stated that a significant portion of producers have insufficient knowledge or are misinformed about the state-funded agricultural insurance In this study carried out in order to explain actual conditions on this subject, it is aimed to convey the knowledge and to expand the awareness on this subject The main responsibility of university, institute, government or private sector professionals is to determine the problems in this field, to offer solution suggestions, and to share the obtained knowledge

Key Words: Agricultural insurance, governmental support, TARSIM

Giriş

Dünya var olduğundan beri meydana gelen hava olayları, dünyaya ve içindeki canlı yaşama şekil ve yön vermiştir Dağlar nehirler oluşmuş, çeşitli türler meydana gelmiş, afetlerle bazı canlı türleri yok olmuş, direnç gösterenler canlılıklarını korumuşlardır. İnsanlar ise beslenebildikleri alanlara göç ederek uzun yıllar göçebe hayatı yaşamışlar, ancak üretmeyi öğrendikten sonra yerleşik düzen kurmuşlardır. Kendi bahçelerini oluşturup, beslenebilecekleri meyve ve sebzeleri üretmeye başladıktan sonra ise doğa olaylarının farklı etkilerini yaşayarak, çeşitli önlemler ve uygulamalar geliştirmişlerdir. İnsan nüfusu arttıkça gıda talebi de artmış, bu talebi karşılayacak gıda arzını arttırıcı çalışmalar da hız kazanmıştır. Bu amaç uğruna zaman zaman insan sağlığını riske atan gelişmeler yaşanmış olsa da, insan yaşamının devamı, tarımsal üretimin sürekliliği adına büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Örneğin, örtü altı yetiştiriciliği ile normal üretim periyodu dışında meyve ve sebze üretmek mümkün olmuştur.

Sürekli artan insan nüfusunun beslenmesinde en büyük rolü oynayan tarımsal üretim, ekolojik, ekonomik bir çok faktörün etkisi altında birtakım riskler göze alınarak sürüdürülmektedir. Çeşitli önlemlerle giderilmesi mümkün olan hastalık ve zararlılar, insan kaynaklı hatalar, yanlış uygulamalar gibi faktörler yanında, kontrolü ve tahmini her zaman mümkün olmayan ancak alınacak önlemlerle etkisi azaltılabilecek ya da meydana geldikten sonra oluşan mağduriyetin giderilmesi yönünde uygulamalar yapılmasını gerektiren riskler de söz konusudur. Deprem, heyelan, dolu, don, sel, fırtına gibi doğa olayları, varoluşun ilk gününden beri insan yaşamını etkilemektedir. Her ne kadar bu doğa olaylarının önceden tahmin edilebilmesi amacıyla teknoloji kullanılmış, uyarı sistemleri geliştirilmişse de çoğu zaman bunlar yetersiz kalmaktadır. Yetiştiricilik açısından gerekli tüm tedbirler alındıktan sonra, böyle büyük risklere

karşı üreticiyi güvence altına alabilecek en etkili yöntem, tarım sigortası yaptırmaktır. Ülkemizde 2005 yılında çıkartılan 5363 sayılı "Tarım Sigortaları Kanunu" ile bu tarihe kadar kullanılan farklı uygulamalar terkedilmiş, "Devlet Destekli Tarım Sigortaları Sistemi" kanunlaştırılmıştır. Bitkisel ve hayvansal üretimde meydana gelen birçok riskin teminat altına alındığı sistemde, primlerin önemli bir kısmını devlet üstlenmektedir. Aslında sistem, geçmişte halkın yaygın kullandığı, ancak günümüzde giderek kaybolan "İMECE" usulünün geliştirilmiş halidir. Devletin de dahil olduğu sistemde, sigorta yaptıranlardan toplanan primlerle oluşturulmuş havuz sisteminden, hasar gören sigortalı üreticiye destek sağlanmaktadır. Bu sayede yatırdığı primlerle kendisi zarar görmese de üreticiler, zarar gören diğer sigortalıya destek sağlamakta, yaşayabileceği risklere karşı kendisini de güvence altına almaktadır.

Devlet Destekli Tarım Sigortaları Sistemi

Dünyada tarım sigortaları uygulamaları, her ülkede karşılaşılan riskler, tercih edilen farklı risk yönetim araçları, o ülkenin gelişmişlik seviyesi gibi faktörler çerçevesinde oluşmuştur. Örneğin tarım sigortalarının ilk uygulamaya konduğu yer olan Avrupa'da pek çok ülkede halen sadece dolu riskine karşı ürünlerin sigortalanması söz konusuyken, yine bir Avrupa ülkesi olan İspanya'da pek çok riske karşı koruma sağlayan tarım sigortası ürünleri kullanılmaktadır. Uygulamalarda görülen bir başka farklılık ise tarım sigortalarında devletin rolüne ilişkindir. Bu bağlamda Yunanistan gibi bazı ülkelerde tarım sigortaları tamamen devletin kontrolünde, İngiltere gibi bazı ülkelerde tamamen özel sektör eliyle idare edilmekteyken; İspanya gibi bazı ülkelerde ise karma bir yapı tercih edilmektedir. Tüm bu bilgilerin ışığında, dünyada tek tip bir tarım sigortaları sisteminden bahsetmek veya bir ülkedeki sistemin, diğer bir ülkede aynı başarı ile yürütülebileceğini iddia etmek mümkün değildir. Ancak, hiç kuşkusuz başka ülkelerdeki uygulamaların hataları ve başarılarını incelemek, daha iyi bir tarım sigortası sisteminin oluşturulmasında bir yol haritası işlevi gösterecektir. Nitekim kimi ülkelerde tarım sigortaları uygulama denemeleri hüsranla sonuçlanmıştır (Tekin,M.,K.,2015).

Dünyada tarım sigortalarını uygulayan ülkelerde farklı modeller kullanılmakta olsa da yapılan çalışmalar sonucunda, ülkemize en uygun modelin İspanya'da da başarıyla uygulanan havuz sistemi olduğu görülmüştür. Bu sebeple, Tarım Sigortaları Kanunu çıkartıldıktan sonra bir havuz sistemi oluşturulmuş, sistemin uygulamasını yürütmek üzere işletici firma olarak TARSİM (Tarım Sigortaları Havuzu A.Ş.) kurulmuştur (Anonim, 2018). İlk poliçesini 2006 yılında kesen Tarsim, ikisi Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'ndan, ikisi Hazine Müsteşarlığı'ndan, ikisi sivil toplum kuruluşlarından (Türkiye Ziraat Odaları Birliği, Türkiye Sigorta Birliği) ve biri işletici firma Tarsim'den olmak üzere toplamda yedi kişiden oluşan Yönetim Kurulu ile yürütülmektedir (Şekil 1).

Şekil 1. TARSİM Kurumsal Yapısı

Türkiye Tarım Sigortaları Sistemi (TARSİM)'nde, çiftçinin ödediği prim ile devletin prim desteği bir havuzda toplanmakta, aktüeryal çalışma ve reasürans planı uygulamaları ile hasar gören üreticilere hasar tazminatı ödemeleri yapılmaktadır (Şekil 2). Bu risk transferi sayesinde üreticiler; bir miktar kendileri prim ödeyerek, bir miktar da devlet prim desteği alarak, havuzda biriken parayla, sigorta ettirmiş olduğu riske maruz kaldığı takdirde ekonomik kaybının önüne geçmiş olmakta, yani bugüne kadar elde ettiği birikimlerini korumaya devam ederek tarımsal üretimini sürdürebilmektedir.

Şekil 2. Tarım Sigortaları Havuzu (TARSİM)

Havuz, üstlendiği risklerle ilgili olarak koruma satın almak üzere ulusal ve uluslararası şirketlerle reasürans anlaşmaları yapmak için gerekli çalışmaları yürütmekte, ulusal ve uluslararası piyasadan sağlanan korumanın yeterli bulunmaması halinde Bakanlar Kurulunca belirlenecek kısım, Devlet tarafından taahhüt edilmektedir. Ulusal ve uluslararası piyasalardan sağlanan korumanın (Reasürans'ın) yeterli olmaması veya olağanüstü hallerde beklenenden fazla hasar olması durumlarında; Bakanlar Kurulu kararı ile ihtiyaç duyulan ilave ödenek miktarı Devlet tarafından, Hasar Fazlası Desteği şeklinde Havuz'a aktarılarak hasarlar tazmin edilebilmektedir (Anonim, 2018a).

Tarım sigortaları sisteminde devletin prim desteği sağlıyor olması, Durgut ve Dumanoğlu'nun da (2016) çalışmalarında belirttikleri gibi, üreticiler üzerinde teşvik edici etki yaratmakta ve prim üretiminde artış sağlamaktadır.

Ürünler, riskler, bölgeler ve işletme ölçekleri itibariyle, Devlet tarafından sağlanacak prim desteği miktarları, her yıl Havuz Yönetim Kurulu'nun teklifi ve Bakanlığın onayı üzerine, Bakanlar Kurulu tarafından belirlenmektedir. 2018 yılı itibariyle bitkisel ürünlerini, seralarını, büyük ve küçükbaş hayvanlarını, kümes hayvanlarını ve su ürünlerini sigortalayan üreticilerin ödemesi gereken sigorta priminin %50'si (don teminatında 2/3'ü), İlçe Bazlı Kuraklık Verim Sigortasında %60'ı Devlet tarafından karşılıksız olarak sağlanmaktadır. (Anonim, 2018a).

Tarsim, 5363 Sayılı Tarım Sigortaları Kanunu'nun 11'inci maddesi gereğince her yıl denetime tabi tutulmakta, sigortacılık uygulamaları yönüyle Hazine Müsteşarlığı, diğer idari ve mali tüm işlemler açısından ise; Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından, incelenmektedir. Bu yapısıyla sistem; devletin denetimi, gözetimi ve garantisinde olan bir sigorta sistemi olarak yürütülmektedir (Anonim, 2018a).

Kurulduğu günden itibaren Tarsim'de, Çizelge 1'de de verildiği gibi sürekli bir büyüme söz konusu olup, 2006 yılında 211 290 594 TL olan toplam sigorta bedeli, 2016 yılında 23 080 720 277 TL'ye ulaşmıştır. Poliçe sayılarına bakıldığında da benzer şekilde büyüme dikkat çekmektedir. Örneğin 2006 yılında 12 330 adet ile başlayan poliçe sayısı, her yıl katlanarak artmış 2016 yılında 1 444 277 adet poliçeye ulaşarak, büyüme trendini sürdürmüştür.

Çizelge 1. 2006-2016 yılları arasında tarım sigortaları sistemindeki büyümeye genel bakış

	Toplam Sigorta Bedeli (TL)	Toplam Prim Üretimi (TL)	Poliçe Sayısı (Adet)	Ödenen Hasar (TL)
2006	211 290 594	4 450 852	12 330	
2007	1 478 414 663	64 103 578	218 938	43 905 528
2008	2 224 971 605	98 443 549	260 944	44 100 874
2009	2 900 559 617	120 348 681	306 770	95 231 940
2010	3 987 866 529	185 433 744	371 116	121 399 481
2011	6 986 308 699	440 879 023	587 716	225 227 838
2012	9 497 476 828	499 348 870	744 093	280 266 706
2013	11 252 737 360	526 835 325	891 876	410 857 897
2014	13 894 743 746	683 535 994	1 086 612	532 284 864
2015	18 378 031 469	965 772 197	1 375 390	724 802 873
2016	23 080 720 277	1 299 986 302	1 444 277	840 963 512

Kaynak: Tarsim Faaliyet Raporu 2007; 2012; 2016

Devlet Destekli Tarım Sigortaları Sistemi'nde Sigorta Branşları

1. Bitkisel ürün sigortaları
- Ürün sigortası
- İlçe bazlı kuraklık verim sigortası
- Ağaç fidan sigortası

2. Sera sigortası
3. Büyükbaş hayvan hayat sigortası
4. Küçükbaş hayvan hayat sigortası
5. Su ürünleri hayat sigortası
6. Kümes hayvanları hayat sigortası
7. Arıcılık (arılı kovan) sigortası

Tarım Sigortaları Sisteminde Eksperler

Eksperler, hasar, verim, durum tespitleri yapıp, raporlandırarak Tarsim'e ileten ve sistemin sağlıklı işleyişinde en önemli unsurlardan biridir. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından düzenlenen "Temel Eksper Eğitimi"ni alıp, sınavda başarılı olanlar eksperlik yapabilmekte ve görevlerini, bağımsız bir şekilde icra edebilmektedirler. Sistemin en önemli parçalarından birini oluşturan eksperler, uygulamadaki bilgi ve becerisi kadar, ahlaki zafiyetlerinin olup olmaması, sergiledikleri kişilikleri ile de Tarım sigortaları sisteminin üreticiler tarafından kabulü ve yayılımı üzerine çok önemli rol oynamaktadırlar.

Sistemin sağlıklı yürütülmesinde eğitim çok önemli bir yer tutmakta, eksperlerin, acentelerin eğitimi ve konuya hakimiyeti, başarıyı etkileyen en önemli faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır. Üreticilerin doğru ve yeterli biçimde bilgilendirilmesi, sistemin anlaşılmasında ve yayılmasında, duyulan güvenin artmasında pozitif etki yaratacağına kuşku yoktur.

Çizelge 2. Eğitim alan ve aktif çalışan eksper sayıları

Sigorta Branşı	Eğitim Alan Kişi Sayısı	Aktif Eksperlik Yapan Kişi Sayısı
Bitkisel Ürün Sigortaları	1 883	1 052
Hayvan Hayat Sigortaları	1 142	817
Su Ürünleri Hayat Sigortası	63	48
Toplam	3 088	1 917

Tarsim ve Ar-Ge Çalışmaları

Tarsim (Tarım Sigortaları Havuz Sistemi) ilk poliçesini düzenlediği 2006 yılından beri geçen on iki yıllık süreçte, çalışmaları ve gelişmeleri ile bir çok ülkedeki sigorta sistemlerinin önüne geçmiş ve başarıyla uygulanan, örnek alınacak seviyeye ulaşmıştır. Bu başarısında eğitime, araştırmaya ve bilime verdiği önemin etkisi büyüktür. Tarsim, farklı üniversitelerden ve branşlardan öğretim üyelerinin oluşturduğu "Bilim ve Danışma Kurulu"nu 2012 yılında oluşturarak, üreticilerin talepleri doğrultusunda kapsama almayı planladığı riskler konusunda önce Ar-Ge çalışmaları yapmaktadır. Bu amaçla projeler hazırlanıp, Bilim ve Danışma Kurulu tarafından değerlendirilmekte, uygun görülen projeler desteklenerek, kapsama alınması planlanan riskin sigortalanabilirliği, sigortalanabilecek özellikte ise dikkate alınması gereken kriterler üzerinde çalışılmakta ve

böylece sigorta kapsamına alınan risklerin yani sunulan hizmetin çeşitlendirilmesi son derece bilimsel bir yöntemle gerçekleştirilmektedir.

Sonuçlar

Bitkisel ve hayvansal üretimde, üreticiyi teminat altına alacak, üretimin devamlılığına büyük katkı sağlayacak Tarım Sigortaları Sistemi, bu sektör açısından hayati öneme sahip bir konudur. Diğer sektörlerle karşılaştırıldığında en hassas durumda olan tarımsal üretim, diğerlerine göre çok daha fazla tehditle karşı karşıyadır. Üstelik bu tehditlerin çoğunun ne zaman ve hangi büyüklükte gerçekleşeceği de genellikle tahmin edilememektedir. Durum böyle olunca Devletin de dahil olduğu bir sistemle üreticiyi güvence altına almak, bu sektörün ayakta kalması için vazgeçilemez bir öneme sahiptir. Ülkemizde "Devlet Destekli Tarım Sigortaları Sistemi" adıyla 2005 yılında kanunlaştırılan bu sistem, günümüze kadar başarılı şekilde uygulanmış ve halen de gelişerek uygulanmaya devam etmektedir. Ancak daha çok üreticiye ulaşıp, daha fazla uygulanabilmesi için akademik desteğe ihtiyaç bulunmaktadır. Çünkü yanlış bilgi ve uygulamalar sonucunda, sisteme karşı önyargı oluşabilmekte ve üreticiler, sigorta yapmaktan kaçınabilmekte, sonuç olarak sistemin gelişimi ve işleyişi tehlikeye girebilmektedir. Tam bu noktada, eksperlerin önemi ortaya çıkmaktadır. Çünkü eksperlerin konuya olan hakimiyetleri, bilgileri ve dürüstlükleri, zarara uğrayarak, devletin yardımına ihtiyacı olan üreticiye yaklaşımları büyük önem taşımaktadır.

Tarım sigortaları sadece var olanın korunmasına yardımcı olmayıp, aynı zamanda tarım sektörünün daha da ilerlemesini sağlayan bir araçtır. Bu kapsamda tarım sigortaları, aynı zamanda bankaların üreticilere kredi sağlamasını kolaylaştıran bir unsurdur. Zira bu şekilde bankalar, verdikleri kredilerin geri dönüşü konusunda daha rahat olmaktadır. Finansmana daha rahat ulaşan ve mevcut varlıklarını korumaya alarak istikrarlı bir gelire kavuşan üreticiler, bu güvenle yeni tarım teknolojileri ve tekniklerini uygulamak için yatırım yapmakta ve bu şekilde tarımsal üretimi artırmaktadır.

Sonuç olarak bir ülke, kendi insanının gıda ihtiyacını karşılayabilmelidir. Bu ise, o ülke yönetiminin tarım sektörüne verdiği önemle yakından ilişkilidir. Farklı türden risklere açık olan bu sektörün sağlıklı bir şekilde gelişiminde elbette en önemli unsur, üreticiyi maruz kalacağı risklere karşı koruyucu bir sigorta sisteminin varlığıdır. Dolayısıyla tarım sigortalarının, gelişmiş bir tarım sektörü ve gıda yeterliliğinin sağlanmasında çok önemli bir araç olduğu unutulmamalı, mevcut sistemi iyileştirici yönde akademik destek ihmal edilmemelidir.

Kaynaklar

Anonim, 2018a. Tarsim Tanıtım-1 Temel Sunum 2018. http://www.tarsim.gov.tr Erişim Tarihi: 17.02.2018

Anonim, 2018b. Tarsim Tanıtım_2_kapsam_2018. http://www.tarsim.gov.tr: 20.02.2018

Anonim, 2018c. http://www.tarsim.gov.tr. Erişim Tarihi:15.03.2018

Anonim, 2018d. Karaca, A., Gültek, A., İntişah, A.S., Engürülü, B., Karlıoğlu,A., Türkiye'de Tarım Sigortaları Uygulamaları, http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/28ac9c427302b7a_ek.pdf. Erişim Tarihi: 15.02.2018

Durgut, İ., Dumanoğlu,P., 2016. Türkiye'de Tarım Sigortalarına Devlet Desteğinin Etkileri. International Journal of Social and Economic Sciences 6 (1): 94-99, 2016 ISSN: 2146-5843, E-ISSN: 2146-0078, http://www.nobel.gen.tr

Tarsim Faaliyet Raporu 2007

Tarsim Faaliyet Raporu 2012

Tarsim Faaliyet Raporu 2016

Tekin, M.,K.,2015. AB, ABD ve Türkiye'de Tarım Sigortacılığı Uygulamalarının Karşılaştırılması. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü, AB Uzmanlık Tezi. 106 sayfa.

Complex Ecological Evaluation of the Ponds and Their Aquacultural Potential within Dnipropetrovsk Region

Olena ONYSHCHENKO[1*], Anatoly DVORETSKY[1], Mykola KHARYTONOV[1], Leonid BAYDAK[1]

[1]Dnipro State Agrarian and Economic University, S. Yefremov Str., 25, Dnipro, UKRAINE
*Corresponding author: onish@3g.ua

Abstract

The environmental assessment of water quality and potential of use of different water sources for aquaculture purposes within the Dnipropetrovsk region based on the complex ecological index is presented.
For evaluation of the impact of the agroindustrial comlex of Dnipropetrovsk region on water quality and aquaculture, potential of inland ponds, integral ecological quality index along with primary productivity was specifically calculated for six different water objects and river sites based on broad hydrobiological studies of these locations conducted during 2015 – 2017 years. Water quality was evaluated by variables like temperature, transparency, turbidity, carbon dioxide, pH, alkalinity, hardness, unionized ammonia, nitrite, nitrate, plankton population.
Sites chosen for the present study all were located within Dnipropetrovsk region – two fish farm ponds receiving water from the river Dnipro, river Dnipro sites – upstream and downstream from the city and two fish farms with ponds receiving ground water. Analyzed data were found to be representative in terms of evaluation of the best potential water sources for pond fish farming in the region.
Performed hydrobiological study had demonstrated that major contaminants are suspended solids, sulfates, phosphates and nitrates, also all studied water bodies had high mineralization which exceeded significantly the limits established by SOU: 05.01-37-385:2006 (Ukrainian fish farming standard).
Primary productivity potential and overall water quality was found to be higher for ponds receiving water from Dnipro river, consequently, it should be recommended to use "river fed" ponds for aquaculture in Dnipropetrovsk region.

Key Words*:* fish pond, water quality, complex ecological index, primary production, carp aquaculture.

Introduction

Continuous development of urban and rural areas strongly influence pond natural ecosystems in the region. The optimum aquatic bioresources management is very dependent on the physical, chemical and biological qualities of water to most of the extent. Sources of water for fish ponds should be selected to minimize the presence of toxic substances such as agricultural biocides and heavy metals also certain organoleptic qualitative characteristic are required to use water for aquaculture production. When quality of the water and sediments is deteriorating, the functioning of the pond ecosystem is disturbed. Massive blooms of phytoplankton, especially cyanobacteria, always accompanied by great fluctuations in the oxygen concentration and pH (Potuzak, Huda, & Pechar, 2007).

Often sources of aquaculture pond water include direct rainfall, surface waters diverted from rivers, lakes, and reservoirs, and groundwater from upper aquifers (Ciric, et al., 2013). Initial concentrations of dissolved N and P have little practical value because major share of these elements is washed from agricultural territories during rain or coming to water bodies with ground waters (Davis, Dent, Parker, Reynolds, & Walsby, 2003). Viewed from a fertilization perspective, therefore, two major water quality variables are dissolved solids and inorganic turbidity, with surface runoff water can pick up significant amount of dissolved solids and often much inorganic turbidity from the soil as well (Deutsch L. , et al., 2008).

The presence of excessive of inorganic turbidity in water can lead to certain transformations in ecosystem, in particular:

- Increase of the layer of bottom silt and oxygen regime worsening;
- direct irritation of hydrobionts by mineral particles, which usually have sharp edges;
- clogging filtering apparatus of zooplanctonic organisms with suspended solids;
- reduction of levels of periphyton primary production due to decrease of water transparency;
- decrease of food organisms availability for fish (Aubin, Papatryphon, van der Werf, & Chatzifotis, 2009).

The number of lakes in Dnipropetrovsk region that can be used for fish farming is estimated to be 3292, but most of those are relatively small and stand along, as the rule, larger artificial pond cascades, that are used for fish farming receive water either from Dnipro or its confluents. A significant number of ponds are polluted and overgrown with aquatic vegetation, in the most cases, ponds receive pollutants from agriculture or industry.

According to the analysis of retrospective and up-to-date data based on anthropogenic pollution distribution and general ecological state of the territory (fig. 1.), it had been established that both river and groundwater in the regions can be polluted and, accordingly, water source should be carefully choses aquaculture purpose in each particular case.

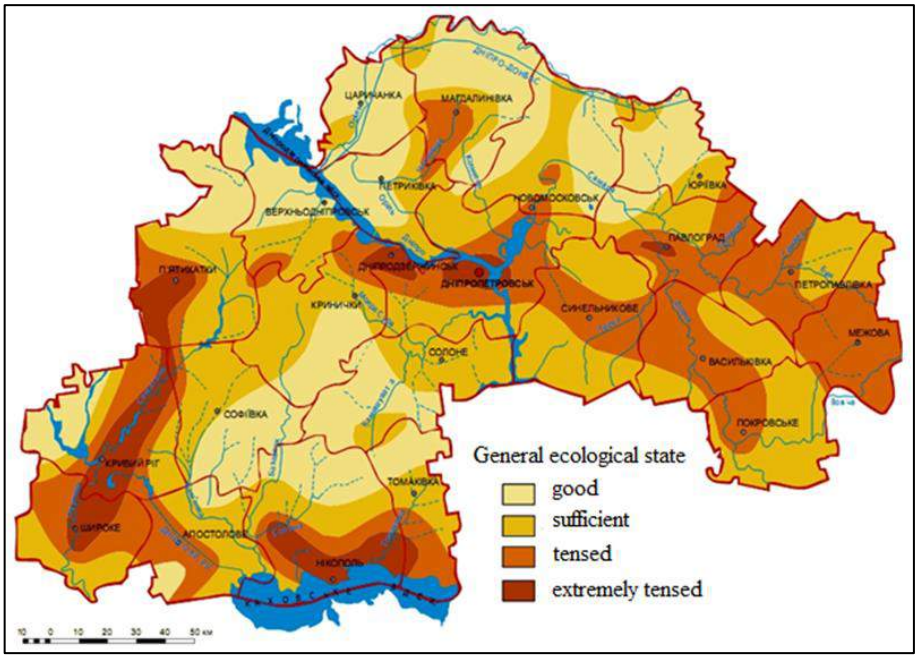


Fig. 1 General ecological state of the territories within Dnipropetrovsk region

Hydrobiological results obtained after numerous samples analyzed, according to existing standards during certain period of time, are only practical for long term studies as some trends of water quality changes can be seen only in 5 – 10 years (Arsan, Davydov, & Scherbak, 2006).

Integral ecological indicators were found to be more eligible criteria than particular contaminants evaluation and they usually have synergetic effects (Alekin, Semenov, & Skopintsev, 1973).

Issues of water quality evaluation were studied by S. Yakovlev (1991), who proposed to determine the water quality index on a basis of key indicators set, according to the type of source of water used. J. Grib (1991) developed the concept of ecological classification of surface water quality (Gryb, 1993).

Later A. Jacyk developed (1992) a methodology for a comprehensive assessment of the status of water body from water management standpoint. He proposed to evaluate the quality of water of small rivers using the graphic method. It is based on the complex evaluation of environmental quality factor of water body. Methodology involves the index of contamination of water, which was proposed by S. Corn (1999) that later was improved by S. Snizhko (2001). Many articles are devoted to assessing the pollution of the Dnipro confluents, among which

the works of V. Khilchevsky, V. Marinych, V. Savitsky (2002) should be noted (Arsan, Davydov, & Scherbak, 2006).

The aim of the study is to give general evaluation of the ecological state of water bodies within Dnipropetrovsk region, which are considered as suitable for extensive aquaculture, in particular carp farming.

Materials and Methods

Description of Study Facility

The study area is located between 48°42'N 34°3 and 48°20'N 34°28'E. Studied fish farms are medium and small with total ponds area between 13,5 and 27,6 ha.

Petrikovsky fish farm and Nahodka fish farm are located in the Dnepropetrovsk region, both are private agrarian enterprises under the law of Ukraine, specialized on carp, grass carp, and silver carp farming. Both farm receive water for ponds from Dnipro river, upstream of the city.

Krynychansky fish farm and Agro-Soyz ponds are located in the Dnepropetrovsk region as well, and private agrarian enterprises as well, farming carp, grass carp, and silver carp. Farm ponds are receiving ground water for fish ponds. All farms have cascades of earthen ponds for semi-intensive or extensive culture systems.

Chosen for study upstream and downstream river sites are representative for evaluation of the change in pollution level in river waters from upstream (where river entering the city) to downstream (at city exit).

Hydrobiological assessment

Physico-chemical parameters of the water were analyzed following standard methods (MBB 08.12-0109-03; KND 211.1.4.039-95; MBB 08.12-0651-09; MBB 08.12-0005-01; KND 211.1.4.023-95; KND 211.1.4.024-95; KND 211.1.4.021-95; MBB 08.12-0317-06; MBB 08.12-0653-09; MBB 08.12-0004-01; MBB 08.12-0109-03; MBB 08.12-0106-03). Parameters like temperature, pH and electrical conductance measured with HANNA HI98129 water express tester, dissolved oxygen concentration was measured with HACH HQ 30d analyzer, dissolved solids concentration – with Ezodo TDS 5032 tester, penetration of light with Secchi disc, fixation of samples was done on the spot. For the rest of the parameters, 500 ml lake water was collected and analyzed in the laboratory (Alekin, Semenov, & Skopintsev, 1973).

Complex water quality assessment

The method used to evaluate the quality of surface water presented in this work is based on the analyzing of data obtained during broad hydrobiological studies and monitoring performed for each of chosen sited collected during 2015 – 2017 years.

Most of the complex indicators used at the present day are obtained by combining and summarizing numerous specific values, which allows characterizing in general water object, and therefore, the applicability for fish farming.

The system of ecological classification of water quality employed for the present study includes three groups of indicators:

1) indicators of salt composition;

2) tropho-saprobiological (ecological and sanitary) indicators;

2a - hydrophysical – inorganic solids, transparency;

2b - hydrochemical - pH, concentration of ammonium, nitrates, phosphates, dissolved oxygen, biochemical oxygen demand, chemical oxygen demand, ect.;

3) toxic substances – heavy metals, ect..

Integrated ecological index (Ie) was calculated according to the formula:

$$I_e = \frac{1}{n}\sum_{1}^{n}\frac{C_i}{Mi}$$

where C_i is the actual maximal permitted concentration for each i – qualitative indicator; M_i – maximal permitted level for given indicator; n - the number of indicators exceeding their maximal permitted concentration.

According to the values of complex ecological index, classes and categories of water quality are divided into three classes

I class – very clean;

II class – clean;

III class – moderately contaminated;

IV class – contaminated;

V class – very contaminated;

VI class – extremely contaminated (Gryb, 1993).

Visualization of the quantitative characteristics were proposed as well – diagram with scales-areas can be demonstrative for the complex assessment of surface water quality. Internal (blue) radius or area put on the scale represents the optimal range for each particular indicator and area around (red) depicts the actual average meaning calculated based on two years monitoring data for given indicator. For presented study meanings of the particular qualitative indicators recommended for carp farming (SOU: 05.01-37-385:2006) were used.

Main tropho-saprobiological, hydrophysical and hydrochemical indicators (pH, concentration of ammonium, nitrates, phosphates, dissolved oxygen, biochemical oxygen demand, chemical oxygen demand, ect.) were used (Alekin, Semenov, & Skopintsev, 1973).

Phytoplankton analyses

For quantitative analysis of phytoplankton development during summer season for each of studied locations, the microscope method was used. Sedimentation chambers with 2 ml in volume were used for counting individual cells. Meanings obtained for cell density were recalculated into phytoplankton biomass by multiplying obtained number by the cell size specific for particular taxa based on simple geometric models for the specific cell volumes. The appropriate linear dimensions of at least 25 randomly selected cells for each species was measured, from which the mean cell volume was derived (Benemann, 2012).

The biomass of the total population is calculated according to the following expression:

$$\mathrm{B} = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{b}_i \times N_i = b_1 \times N_1 + b_2 \times N_2 + b_s \times N_s$$

where

B - total biomass; s – the number of species found in the sample (i= 1, 2, … s); b - specific biomass of the species; N - cell density (number of cells per volume).

For general evaluation bulk biomass of four major phytoplankton groups (Cyanobacteria, Diatoms, Euglenids and Green algae) was calculated (Davis, Dent, Parker, Reynolds, & Walsby, 2003).

Results and Discussion

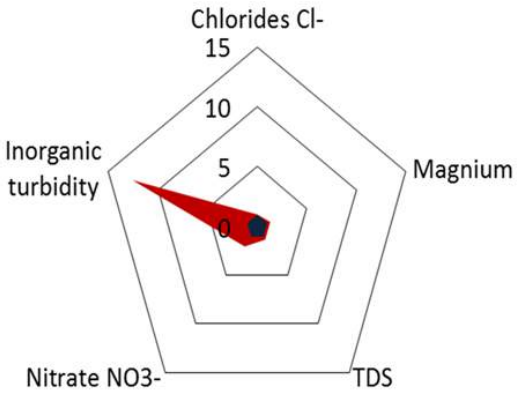
The chemical composition of water in ponds and small reservoirs varied from season to season during study period obviously under the influence of natural climatic and hydrogeological factors, as well as a result of human activity. The mineralization of water mainly increased from spring to autumn; the maximum values of water mineralization in ponds were determined during spring in range from 1200 to 1324 mg/L for both typed of ponds.

The type of mineral composition of water during the year was determined as sulfate-calcium-magnesium, summer samples taken from “groundwater fed” ponds, had hydrocarbonate and calcium ions prevailing.

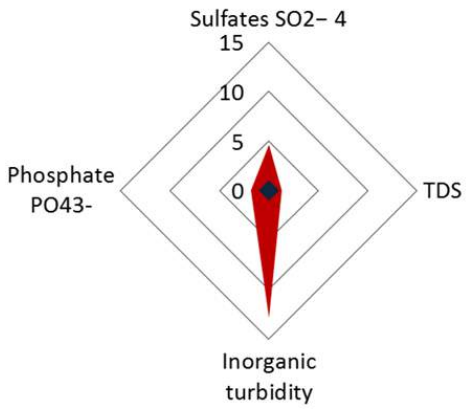
The chemical composition of water in studied ponds was very diverse, in conditions of insufficient humidification in summer and due to intensive evaporation, especially in Krynychansky fish farm, the content of sulfates exceeded 6 – 8 times maximal permitted levels. Increased water mineralization could be explained with salinity of soils and soot soils, which are containing significant amounts of readily soluble salts leaching to ground aquifers.

It should be noticed that due to the lack of water drainage, studied ponds could be categorized as having insufficient water exchange. In the waters of such ponds, sulfates and chlorides accumulate from year to year, which greatly impairs the quality of their waters. Inland-water processes occurring in ponds, affect the carbonate system, causing an increase in pH of water, especially during summer due to aquatic photosynthetic activity, and partial precipitation of calcium carbonate.

Overall water quality diagrams based on average meanings of qualitative indicators obtained during two years of study are depicted on fig. 2, 3, 4. (Symbols: the central blue area is an ecological optimum; red area – actual meanings for indicators exceeding maximal permitted level accordingly).

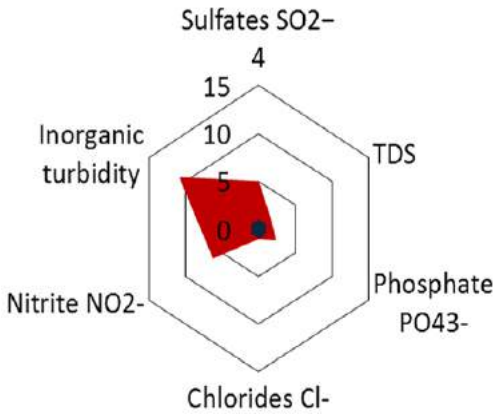


Dnipro, upstream

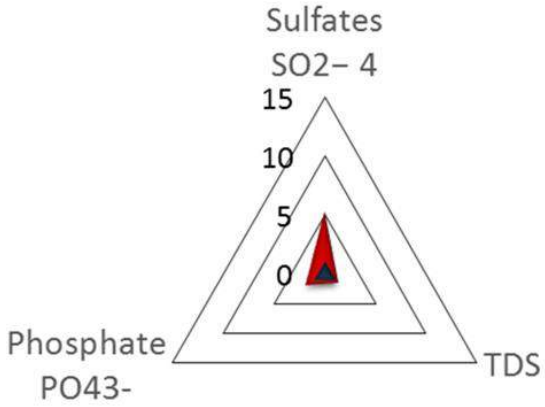


Dnipro, downstream

Fig. 2. Overall water quality indicators exceeded optimal values for studied Dnipro river sites

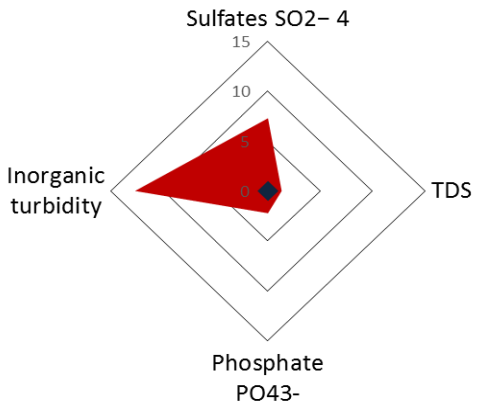


Petrikovsky fish farm

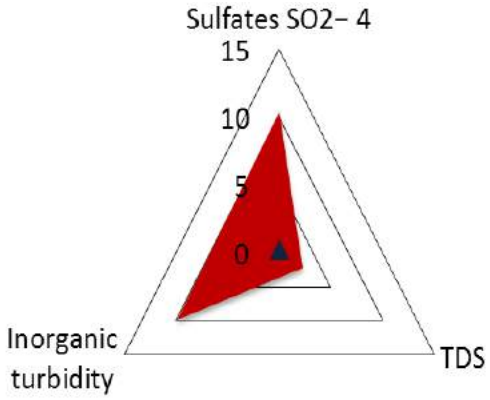


Nahodka fish farm

Fig. 3. Overall water quality indicators exceeded optimal values for studied “river fed” fishponds



Krynychansky fish farm



Agro-Soyz ponds

Fig. 4. Overall water quality indicators exceeded optimal values for studied “groundwater fed” fishponds

The chemical composition of the water in the ponds, which feed on groundwater, changed more significantly from season to season. “River fed” ponds had better water exchange this water quality indicators fluctuations were not that significant. In shallow year (2017) mineralization in the “ground fed” ponds reached peak meanings, composition of waters was predominantly sulfate-calcium.

According to mineralization, all studied water objects belong to fourth and fifth class. Integral ecological indexes for third block – toxic substances varied from 1,3 to 2,1.

Obtained results on the tropho-saprobiological block indicated the worst water quality for ponds in Agro-Soyz (fig. 5).

Phytoplankton biomass in Dnipro ranged from 0,05 mg/l (upstream of Dnipropetrovsk) to 0,19 mg/l (downstream of Dnipropetrovsk) and for both studied sites cyanobacteria were found to be dominating group which can be explained with high rates of phosphate in water and low nitrogen/phosphorous ratios (Levich, 2000).

For all studied sites overall primary productivity can be characterized as poor but for "river fed" fish ponds it had the highest average meanings – 3,3 – 9,08 mg/l, lowest was registered for upstream Dnipro river site, which also can be explained by specialties of hydrological regime.

Good development of green algae was registered for Agro-Soyz ponds and Petrikivsky fish farm, and Nahodka fish farm as well, the rate of development of green microalgae correlated with average temperature meanings (Pearsons = 0,86) and nitrogen/phosphorus ratio (Pearson R = 0.63).

As can be seen in the graph, almost total domination of blue-green microalgae is registered for downstream site, which indicates phosphate contamination but it should be noted that specialties of hydrological regime of river contributes biomass concentration downstream as well (fig. 6).

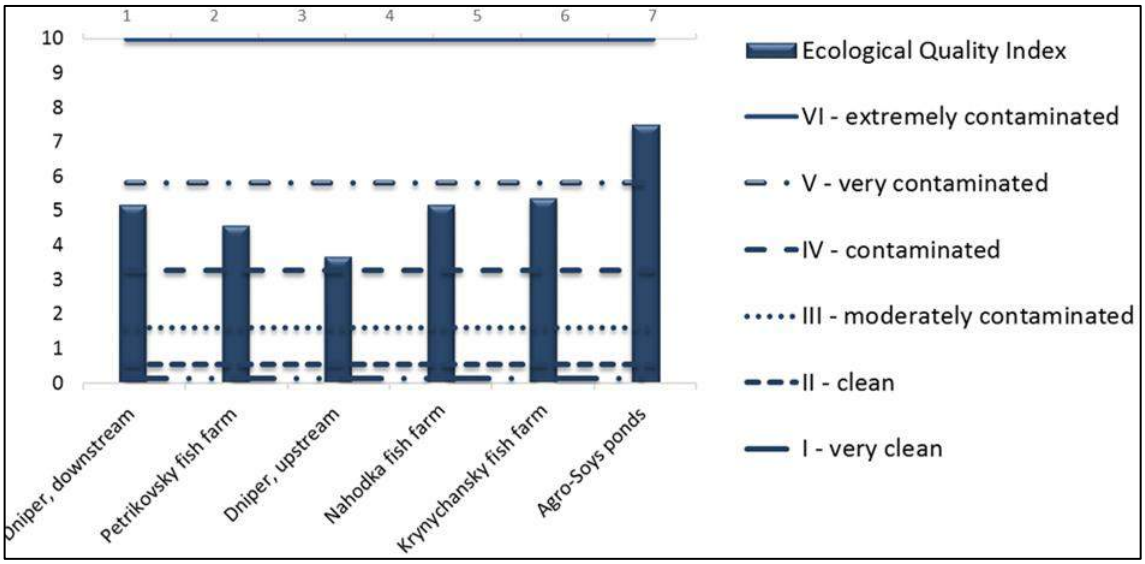


Fig. 5. Complex ecological quality index estimated for studies sites

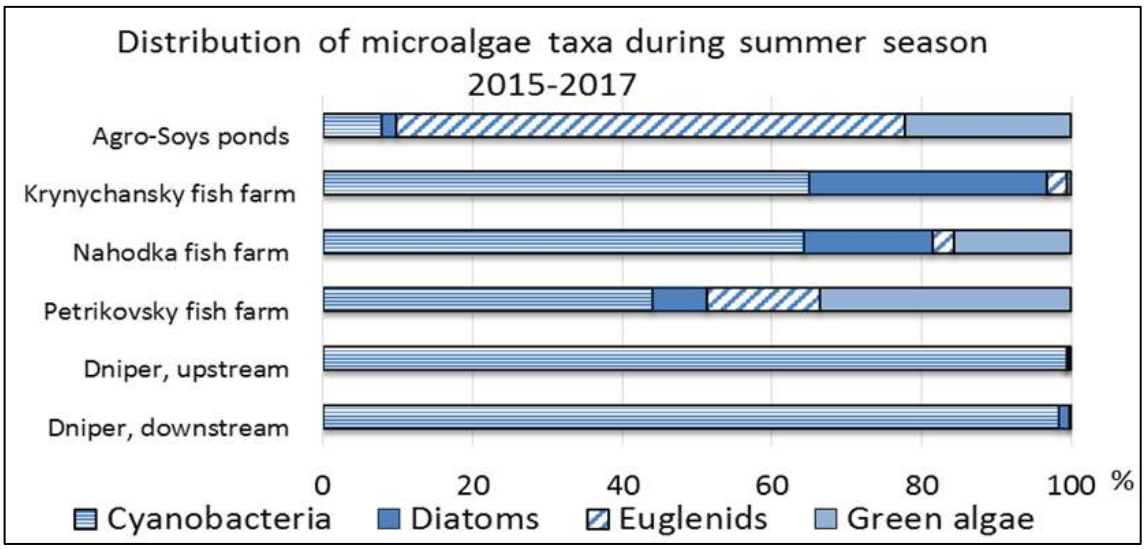


Fig. 6. Distribution of phytoplankton biomass by major taxonomic groups

The decrease in phytoplankton during summer within all monitored sites associated with the increase in zooplankton density probably due to the grazing effect of zooplankton, especially in "ground fed" ponds.

For Agro-Soyz fish ponds significant rates of Euglenides development were registered during studied period which indicates high level of organic contamination, which complies with obtained data on sanitary indicators for this group of ponds.

Studied water bodies receive excessive amounts dissolved and suspended inorganic solids, which are harmful for aquatic environment and aquatic species productivity. Detected level of inorganic turbidity can negatively affect development of plankton, as light penetration is limited so there is less plankton to serve as food for fish. Even for the ponds receiving water from river, water has quite high mineralization that often exceeds 800 mg/L, they usually belong to the hydrocarbon class, the group of calcium (rarely – calcium-sodium), the second or the first type. Worst overall water quality was found for "ground –fed ponds", besides high levels of inorganic turbidity due to erosion of pond runoff areas, they had very high sulphate, calcium and magnesium mineralization levels significantly exceeding levels recommended for freshwater aquaculture. Thus us can be concluded that only after complex of measures allowing to renew natural water exchange those are suitable for aquaculture production and their bioresources potential can be fully restored.

According to integral water ecological indexes it is obvious that upstream river water had best quality but still not sufficiently clean, and water quality worsening could be clearly observed for "river fed" fish ponds, which is explained by surface runoff and insufficient water exchange in ponds, which lead to contaminants accumulation. Along with biogenic contamination this results in changes in structure of the picoplankton community, which accordingly reflects in primary production levels and organic carbon balance. As it well known, domination of cyanobacteria doesn't provide sufficient zooplanctonic organisms development limiting natural fish productivity. Although river locations upstream from the city and large river fed ponds that have good buffer capacity can be used for fish farming and recreation although the system of measures reducing turbidity and salinity control are required.

Conclusions

Development of market fish sector in current ecological situation requires from aquaculture specialists in-depth understanding of aquatic ecosystem processes and theoretical knowledge on aquaculture species biology, interaction between ecosystem elements and water environment and impact of environmental factors on aquaculture technological process.

Characterization of surface water quality by complex ecological index was found to be informative in terms of the state of the water object, trends in changing the quality of water in time and space, impact of anthropogenic load on the ecosystem of water objects and required water protection measures and assessment of their effectiveness.

Internal average size fish ponds receiving water from river Dnipro were found to have more potential for extensive fish farming as they have the highest primary productivity and hydrobiological regime and general ecological state of "river fed" ponds was found to be more favorable for carp species according to generally accepted aquaculture standards.

For extensive aquaculture within Dnipropetrovsk region small and medium size ponds receiving water from Dnipro or its confluences are found to be preferable.

Authors envision the determination of schematic solutions for implementation ecological quality control based on integral indexes calculations into fish production process as important practical task.

Acknowledgements

This study was performed in scope of the scientific project "Ecological and economic support for the permanent use of water bioresources in Pridneprovsk region" financed by Ministry of Education and Science of Ukraine.

References

Abowei, J. 2010 . Salinity, dissolved oxygen, pH and surface water temperature conditions in Nkoro

River, Niger Delta, Nigeria. *Advance Journal of Food Science and Technology* 5 (4): 128-132

Alekin, O., Semenov, A., & Skopintsev, B. 1973 . *Guidelines for chemical composition of inland waters.* Leningrad: Gidrometeoizdat.

Arsan, O., Davydov, A., & Scherbak, V. 2006 . *Methods of hydroecological research of surface waters.* V. Romanenko, Ed. Kiev: LOGOS.

Aubin, J., Papatryphon, E., van der Werf, H., & Chatzifotis, S. 2009 . Assessment of the environmental impact of carnivorous finfish production systems using life cycle assessment. *Journal of Cleaner Production, 17*: 354-361.

Benemann, J. 2012 . Microalgae aquaculture feeds. *Journal of Applied Phycology, 3* (4): 233-245.

Boyd, C. 1982 . *Water quality management for pond fish culture.*

Boyd, C. 1995 . Soil and Water Quality Management in Aquaculture Ponds. *INFOFISH International*.

Ciric, M., Subacov-Simic, G., Dulic, Z., Bjelanovic, K., Cicovacki, S., & Markovic, Z. 2013 . Effect of supplemental feed type on water quality, plankton and benthos availability and carp Cyprinus carpio L. growth in semi-intensive monoculture ponds. *Aquaculture Research, 1*: 1-12.

Collected standard-technical documents for marketable fish farming 1 ed. . 1986 . Moscow: Agropromizdat.

Davis, P., Dent, M., Parker, J., Reynolds, C., & Walsby, A. 2003 . The annual cycle of growth rate and bio- mass change in Planktothrix spp. in Blelham Tarn, English Lake District. *Freshwater Biology, 48*: 852 – 867.

Deutsch, L., Graslund, S., Folke, C., Troell, M., Huitric, M., Kautsky, N., & Lebel, L. 2007 . Feeding aquaculture growth through globalization: exploitation of marine ecosystems for fishmeal. *Global Environmental Change* 17: 238–249.

Deutsch, L., Graslund, S., Folke, C., Troell, M., Huitric, M., Kautsky, N., & Lebel, L. 2008 . Feeding aquaculture growth through globalization: exploitation of marine ecosystems for fishmeal. *International Journal of Life Cycle Assessment* 13: 240–254.

Dincer, I. 1999 . Environmental impacts of energy. *Energy Policy, 27*: 845–854.

Ellingsen, H., & Aanondsen, A. 2006 . Environmental impacts of wild caught cod and farmed salmon – a comparison with chicken. *International Journal of Life Cycle Assessment* 11: 60-65.

Gonzalez, L., Canizares, R., & Baena, S. 1997 . Efficiency of ammonia and phosphorus removal from a colombian agroindustrial wastewater by the microalgae Chlorella vulgaris and Scenedesmus dimorphus. *Bioresource Technology, 60* (3): 259-262.

Gryb, I. 1993 . To the question of periodiccity in surface water ecologicla classification. *Hydrobiological journal, 3*: 38-43.

ISO-International Organization for Standards. 2006 . International Standard ISO . Environmental Management – Life Cycle Assessment: Requirements and Guidelines. ISO 14044. *Geneva, Switzerland.*

Jørgensen, B. 1977, 9 1 . The sulfur cycle of a coastal marine sediment Limfjorden, Denmark 1. *Limnology and Oceanography, 22* (5): 814-832.

Kibria, G., Nugegoda, D., Fairclough, R., Lam, P., & Bradly, A. 1997 . Zooplankton: its biochemistry and significance in aquaculture. *Aquatic Commons, 20* (2): 8-14.

Lammens, E. 1999 . The central role of fish in lake restoration and management. *Hydrobiologia, 395/396*: 191 – 198.

Levich, A. 2000 . Variational modelling theorems and algocoenoses functioning principles. *Ecological Modelling , 131*: 07 – 227.

Li, N., Wang, R., Zhang, J., Fu, Z., & Zhang, X. 2009 . Developing a knowledge-based early warning system for fish disease/health via water quality management. *Expert Systems with Applications*.

Li, Y., Horsman, M., Wang, B., Wu, N., & Lan, C. 2008 . Effects of nitrogen sources on cell growth and lipid accumulation of green alga Neochloris oleoabundans. *Applied Microbiology and Biotechnology, 81*: 629-636.

Luzhin, B. 1976 . Stages of carp larvae growth. *Fish Farming and Fishing, 3*, 10-12.

McCutcheon, J., McGinnis, R., & Elimelech, M. 2006 . Desalination by ammonia–carbon dioxide forward osmosis: Influence of draw and feed solution concentrations on process performance. *Journal of Membrane Science, 278*, 114-123.

Ogbonna, J., & Tanaka, H. 1998 . Cyclic autotrophic/heterotrophic cultivation of photosynthetic cells: A method of achieving continuous cell growth under light/dark cycles. *Bioresource Technology, 65*: 65-72.

Oglesby, R. 1977 . Relationships of Fish Yield to Lake Phytoplankton Standing Crop, Production, and Morphoedaphic Factors. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 34* (12): 271-2279.

Pechar, L. 2000 . Impact of long-term changes in fishery management on the trophic level water quality in Czech fish ponds. *Fisheries Management and Ecology, 7*: 23 – 31.

Piedrahita, R. 1991 . Modeling water quality in aquaculture ecosystems. In R. Piedrahita, *Aquaculture and Water Quality.*

Potuzak, J., Huda, J., & Pechar, L. 2007 . Changes in fish production effectivity in eutrophic fishponds - impact of zooplankton structure. *Aquaculture International* 15: 201 – 210.

Salazkin, A., & Ivanova, M. 1982 . *Guidelines for sampling and processing of materials during hydrobiological studies in freshwater ponds: Zooplankton and its products.* Leningrad.

Utete, B., Mutasa, L., Ndhlovu, N., & Tendaupenyu, I. 2013 . Impact of Aquaculture on Water Quality in Lake Kariba, Zimbabwe. *International Journal of Aquaculture*.

WQI, W. 1996 . Water quality international '96. Part 8: river basin management; management and institutional affairs; environmental engineering education. *Water Science and Technology*.

A Research on Risk Assessments of Dried Apricot Farmers: The Hekimhan District Case

Orhan GÜNDÜZ[1*], Ahmet ASLAN[2], Vedat CEYHAN[3], Zeki BAYRAMOĞLU[4]

[1]İnönü University Battalgazi Vocational Scholl, Malatya
[2]Apricot Research Institute, Malatya
[3]Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Samsun
[4]Selçuk University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Konya
*Corresponding author: orhangunduz@inonu.edu.tr

Abstract

Dried apricot production is carried out under the conditions of risk and uncertainty. The farmers produce under the many risks such as economic, technical and social risk and they are aimed to reach maximum utility. Identifying and assessing the risks that farmer's face and the strategies they use to cope with them will facilitate decision-making. In this study, data collected from randomly selected 45 farmers via questionnaires using Likert scale in Hekimhan county of Malatya province where dry apricot production was intensified were used. Data were analyzed to determine the effects of farmers risk assessments and the risk management strategies they could use to cope with these risks. The reliability level of data was satisfactory and data were analyzed using frequency tables and graphs. According to the results of the research, the most important risk sources were spring late frost, hail and inadequacy agricultural support. On the other hand, the most important strategies coping with risk were agricultural facility diversity, to provide sales and input support and farmer's cooperation.

Key Words: Risk factors, strategies, apricot, likert scale, Malatya.

Giriş

Kayısı üretimi risk ve belirsizliğin oldukça yüksek hissedildiği bir uğraşıdır. Malatya ili dünya kuru kayısı üretiminin yaklaşık %80'ini, taze kayısı üretiminin yaklaşık %20'sini tek başına karşılamaktadır (GTHB, 2013). Malatya ve yöresinde istihdamın %40'ı tarım sektöründen karşılanmaktadır (TÜİK, 2012). Bu oranın büyük kısmını kayışı yetiştiriciliği yapan işletmeler gerçekleştirmektedir. Malatya ili Hekimhan ilçesi de kayısı yetiştiriciliğinin yoğun yapıldığı ilçelerden olup, üretim aşamasında önemli risklerle karşılan bir bölgedir.

Hekimhan ilçesinde kayısı üretimi fiyat dalgalanmaları, hastalık ve zararlılar, özellikle ilkbahar son donları olmak üzere iklim şartlarına yüksek düzeyde bağımlılığı, çok yıllık bitki olması nedeniyle üretim deseninde çeşitliliğe imkân vermemesi gibi ve daha birçok önemli risk kaynağına maruz kalmaktadır. Hekimhan'da kuru kayısı üreticiliği yapan işletmelerde üreticilerin riske karşı tutumlarını, risk kaynaklarını ve uyguladıkları risk yönetim stratejilerini bilimsel olarak analiz ederek politika geliştirmek, teknolojiyi benimsemek ve uygulamak konusunda önemli katkılar sağlayacaktır.

Türkiye'de tarımsal ölçekte risk analizleri gerek bölgesel gerekse de ürün bazlı olarak bilimsel yöntemlerle yapılmış (Akçaöz, 2001; Ceyhan, 2003;, Akçaöz ve ark. 2006, Gündüz, 2007, İkikat Tümer ve ark., 2010) olmasına karşın Hekimhan yöresi için yapılmış bir çalışmaya rastlanılmıştır Tarımda risk ve belirsizlik altında karar alma yöntemleri incelenirken çiftçilerin riske karşı tutumlarının da belirlenmesi, elde edilecek sonuçları daha güvenilir hale getirecektir. Çiftçiler, amaçlarına ve sahip olduğu varlıklara göre riske karşı farklı reaksiyonlar gösterebilmektedirler.

Araştırmada, Hekimhan ilçesi kuru kayısı üreticilerinin riske karşı tutumları, risk kaynakları ve riski bertaraf etmede uyguladıkları yönetim stratejisini belirlemek amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma, Hekimhan ilçesinde kuru kayısı üreten işletmelerden temin edilen anket verileriyle yürütülmüştür. Anket yapılacak

işletme sayılarının belirlenmesinde tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Örnekleme neticesinde veri toplanacak işletme sayısı 45 olarak belirlenmiştir.

Araştırmada, kuru kayısı üreten işletmelerde 27 adet risk kaynağı ve 15 adet risk yönetim stratejisi belirlenmiştir. Üreticilerden, likert ölçeği kullanılarak hazırlanmış olan bu sorulara, kendileri açısından önem düzeyine göre en kötü (1) ve en iyi durum (5) arasında bir skor tercih ettirilmiştir. Böylelikle, alınan cevaplarla, bölgede en önemli risk kaynakları ve yönetim stratejileri sıralanmıştır.

Araştırma verilerinin güvenilirliği Cronbach alfa katsayısı ile test edilmiştir. Katsayı şu formülle hesaplanmaktadır (Oppenheim, 1992).

$$\alpha = \frac{N\bar{r}}{1+(N-1)\bar{r}},$$

burada N; faktör sayısı, $\bar{r}$; pearson çoklu korelasyon katsayılarının ortalamasını göstermektedir. Cronbach alfa katsayısı 0 ile 1 arasında değer alır ve 0.60 ve üzeri değerler güvenilir kabul edilmektedir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çalışmada kuru kayısı üreten işletmeler açısından, muhtemel riskler ve bunlarla başa çıkmak için uygulanabilecek stratejilerin üretim ve pazar sürecindeki etki düzeyleri belirlenmiştir. Kuru kayısı üreten tarım işletmeleri için 27 risk kaynağı ve 15 risk yönetim stratejisi belirlenmiş ve üreticilerden 5'li likert ölçeği tipinden yanıtlar alınmıştır. Kullanılan risk kaynakları ve stratejilerinin Türkiye'de benzer konularda yürütülen çalışmalarda da kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmalarda Akçaöz vd. (2006) Antalya'lı çiftçilerin, Gündüz (2007) Tokat ilinde domates üreticilerinin, Çukur ve Saner (2008) ise araştırma bölgesinden olan Malatya ili Doğanşehir ilçesi Polatdere köyündeki tarım işletmelerini aynı faktörleri kullanarak değerlendirmiştir.

Risk kaynakları ve yönetim stratejilerinin üretimi etkileme düzeyleri likert tipi sorularla incelenmiştir. Bunun dışında üreticilerin kendileri açısından en önemli gördükleri 5'er risk kaynağı ve risk yönetim stratejisi sıralanması istenmiş ve elde edilen sonuçlar grafikler yardımıyla yorumlanmıştır.

Likert tipi alınan yanıtlar, üreticiler tarafından doğrudan ifade edilen en önemli beş kaynak karşılaştırılmıştır.

Hekimhan'lı üreticilerin tamamı, üretimi etkileme düzeyleri dikkate alındığında en yüksek risk kaynağı ilkbahar donlarını işaret etmişlerdir. Bunu, ürün fiyatları istikrarsızlığı, dolu, girdi fiyatlarının artışı, destekleme ve verim dalgalanması izlemektedir.

Hekimhan bölge üreticilerinden risk kaynaklarına ilişkin alınan yanıtların güvenilirlik düzeyi oldukça iyi bulunmuştur. Sorulara alınan yanıtların genel ortalaması 3,84'dür. Ortalamaların değişim aralığı 4,89-1,58=3,31 olarak bulunmuştur. Hotelling T^2 testine göre soru ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlıdır (Hotelling T^2=978,94, $p<0.001$).

Üreticilerin, yukarıda üretimi etkileme düzeyine göre sıraladıkları risklerle başa çıkmak amacıyla kullanabilecekleri yönetim stratejilerine verdikleri yanıtların sonuçları çizelge 2'de verilmiştir. Üreticiler, riske neden olan faktörlerle başa çıkmak için etkisi en yüksek olacak stratejilerin üretim faaliyetinin çeşitlendirilmesi, satış ve girdi desteklemesi, örgütlenme, mesleki bilginin arttırılması ve hastalık ve zararlılarla mücadele olarak belirlemiştir. Bölgede en olumsuz etkiye sahip risk olarak don belirtilmesine karşın, ürün sigortası stratejisinin etkisinin düşük olacağının ifade edilmiş olması çarpıcı bir sonuç olarak durmaktadır.

Üreticilerce, risk yönetim stratejilerine ilişkin alınan yanıtların güvenilirlik düzeyi güvenilir bulunmuştur. Sorulara alınan yanıtların genel ortalaması 3,70'dir. Ortalamaların değişim aralığı 4,76-1,58 =3,18 olarak bulunmuştur. Hotelling T^2 testine göre soru ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlıdır (Hotelling T^2=737,85, $p<0.001$).

Çizelge 1. İşletmelerde risk kaynaklarının üretime etki düzeylerinin değerlendirilmesi (1: Etkilemez, 2: Az etkiler, 3: Orta düzeyde etkiler, 4: Etkiler, 5: Çok etkiler)

	Kodu	Ortalama	Std. sapma	Min	Maks
Don	RF1	5,00	0,00	5	5
Ürün fiyatındaki istikrarsızlık	RF2	4,89	0,44	3	5
Dolu	RF3	4,80	0,51	3	5
Girdi fiyatlarındaki artış	RF4	4,78	0,56	3	5
Tarımsal desteklemeler	RF5	4,49	0,94	2	5
Verim dalgalanması	RF6	4,49	0,92	2	5
Hastalıklar (çil –monilya v.b,)	RF7	4,44	0,94	1	5
İhracat /döviz kuru dalgalanmaları	RF8	4,27	0,86	1	5
Yetersiz yağış /Aşırı yağış	RF9	4,24	0,96	1	5
Zararlılar (böcek v.b)	RF10	4,20	1,08	1	5
Kuraklık	RF11	4,18	0,98	2	5
Çiftçinin hastalanması veya ölümü	RF12	4,11	1,19	1	5
Pazarlama zincirinin uzunluğu	RF13	4,07	1,34	1	5
Düşük sıcaklık	RF14	3,93	1,29	1	5
Borçluluk	RF15	3,78	1,22	1	5
Örgütlenememe	RF16	3,76	1,58	1	5
Çiftçi aile nüfusundaki değişim	RF17	3,67	1,43	1	5
Hükümetin kayısı konusuna yaklaşımı	RF18	3,67	1,31	1	5
Aşırı sıcaklık	RF19	3,62	1,28	1	5
Faiz oranındaki değişiklikler	RF20	3,51	1,38	1	5
Teknolojideki gelişmeler	RF21	3,51	1,33	1	5
Yabancı işgücü bulma güçlüğü	RF22	3,47	1,27	1	5
Arazi ölçeğinin küçük olması	RF23	3,40	1,29	1	5
Fırtına/Rüzgar	RF24	3,40	1,36	1	5
Hasat sonrası depolama şartları	RF25	3,33	1,54	1	5
İş Kazaları	RF26	2,16	1,35	1	5
Sel	RF27	1,58	1,08	1	5

Güvenilirlik katsayısı (alfa): 0.70

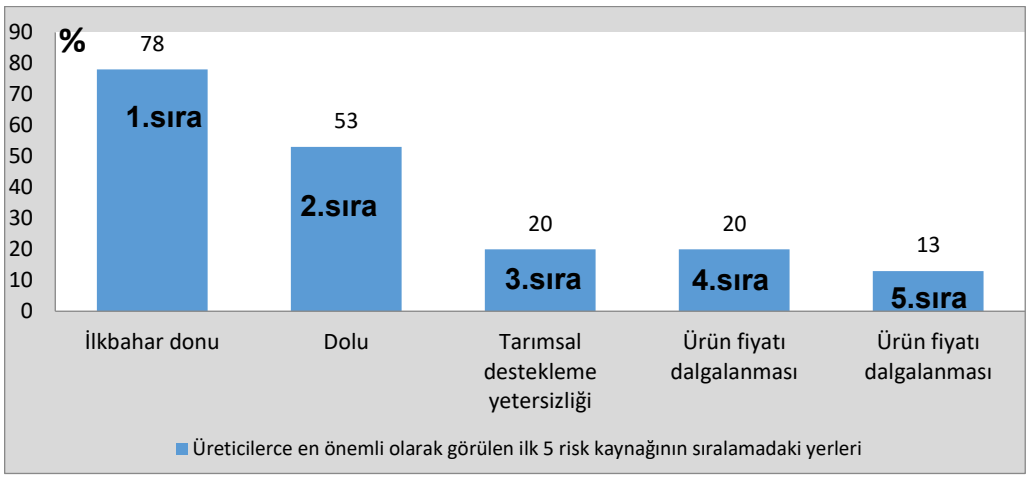
Çizelge 2. İşletmeler açısından risk kaynaklarına karşı kullanılabilecek stratejilerin etki düzeylerinin değerlendirilmesi (1: Etkilemez, 2: Az etkiler, 3: Orta düzeyde etkiler, 4: Etkiler, 5: Çok etkiler)

	Kodu	Ortalama	Std. sapma	Min	Maks
Faaliyet çeşitlemesi (bitkisel-hayvansal)	S1	4,76	0,74	1	5
Satış ve girdi desteklemesi	S2	4,64	0,96	1	5
Örgütlenme	S3	4,44	0,97	1	5
Mesleki ve teknik eğitim geliştirme	S4	4,40	1,03	1	5
Hastalık ve zararlılarla mücadele	S5	4,40	0,89	2	5
Tarım dışı çalışma	S6	4,22	1,40	1	5
Tarımsal danışmanlık hizmeti alma	S7	4,00	1,13	1	5
Sözleşmeli üretim	S8	3,98	1,12	2	5
İşletme dışı yatırım	S9	3,80	1,29	1	5
Ürün satışlarını dönemlere yaymak	S10	3,33	1,55	1	5
Ürün ve Girdi piyasasını takip	S11	3,31	1,38	1	5
Ürün sigortası	S12	3,31	1,59	1	5
Arazi satın alma	S13	2,69	1,44	1	5
Lisanslı depoculuk	S14	2,64	1,53	1	5
Çalışan sigortası	S15	1,58	0,84	1	4

Güvenilirlik katsayısı (alfa): 0.55

Hekimhan ilçesindeki kuru kayısı üreticileri en önemli risk kaynağı olarak ilkbahar donlarını ilk sıraya koymuşlardır. Üreticilerin %78'i bu risk kaynağının kayısı için ilk sırada olduğunu ifade etmişlerdir. Diğer risk kaynaklarını ilk sırada gösteren üreticilerin sayısı oldukça azdır. İkinci sırada en önemli risk kaynağı olarak, %53'le dolu gösterilmiştir. Üçüncü sırada tarımsal desteklemelerin yetersizliği, 4. ve 5. sıralarda ise ürün fiyatında görülen aşırı dalgalanmalar en

önemli riskler olarak ifade edilmiştir. Bölge üreticilerinin risk kay6naklarının önem sırası birinci bölge üreticileri ile aynıdır (Şekil 1).

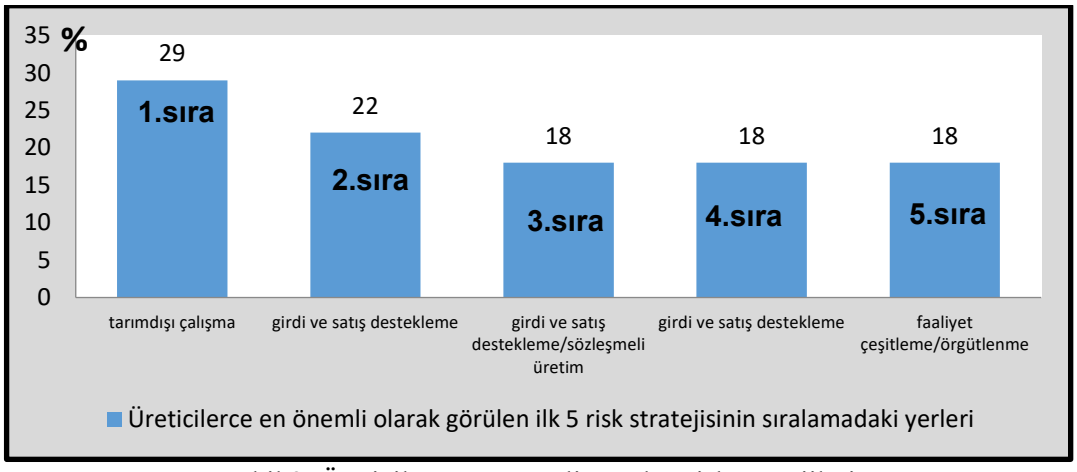


Şekil 1. Üreticilerce en önemli görülen risk kaynakları

Hekimhan bölge üreticilerinin risk kaynaklarının üretimi etkileme düzeylerine verdikleri yanıtlar ile kendileri açısından en önemli gördükleri riskleri sıralamaları açısından bir uyum, olduğu ve bir bakımdan birbirini test niteliğinde olan bu sorulara alınan yanıtların güvenilirliğini test etmiştir.

Bölge üreticileri risk yönetim stratejilerinden kendilerince önemli gördükleri ilk beşini sıraladıklarında beklenen bir sonuç olarak, tarım dışı çalışma stratejisini ilk sırada göstermişken, girdi ve satış desteklemesi, sözleşmeli üretim, faaliyet çeşitlemesi ve örgütlenme stratejileri bunu takip etmiştir. Bu sonuçlar, risk stratejilerini etki düzeyi için alınan yanıtlara benzer bulunmuş olup, alınan yanıtların güvenilir olduğunu göstermektedir (Şekil 2).

İlkbahar geç donları ve dolu riskleri en önemli risk kaynakları sıralamasında ilk sırayı almakta iken bu risklerle başa çıkmak için geliştirilen en önemli strateji olan ürün sigortası, bölge üreticileri tarafından önemli olarak görülmemiştir. Üreticilerin ancak %7'si sigortayı birinci sırada göstermektedir.



Şekil 2. Üreticilerce en önemli görülen risk stratejileri

Sonuçlar

Araştırmada, Hekimhan ilçesi kuru kayısı üreticilerinin risk kaynaklarına ve risk yönetim stratejilerine bakışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun için bölgeden tesadüfi olarak seçilen 45 üreticiden likert tipi sorulara anket yoluyla verilen cevaplar analiz edilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre üreticilerce en etkili görülen risk kaynakları sırasıyla ilkbahar geç donları, ürün fiyatları istikrarsızlığı, dolu,

girdi fiyatlarının artışı, destekleme ve verim dalgalanmasıdır. Üreticiler aynı riskleri en önemli risk kaynağı olarak ta ilk sıralarda göstermektedirler.

Üreticilerin en etkili gördükleri risk stratejileri ise üretim faaliyetinin çeşitlendirilmesi, satış ve girdi desteklemesi, örgütlenme, mesleki bilginin arttırılması ile hastalık ve zararlılarla mücadele olarak belirlenmiştir. Üreticiler açısından en önemli risk yönetim stratejileri ise tarım dışı çalışma, girdi ve satış desteklemesi, sözleşmeli üretim, faaliyet çeşitlemesi ve örgütlenmedir. Üreticilerin en olumsuz etkiye sahip risk olarak ilkbahar geç donlarını ifade etmelerine karşın bu riski yönetmek için geliştirilen en önemli strateji olan ürün sigortasının düşük etkili olacağına ilişkin bulunan sonuç oldukça manidardır. Yanı sıra oldukça önemli bir strateji olarak politika oluşturulan lisanslı depoculuk ise hiç etkili gözükmemektedir. Buradan çıkan sonuç üreticilerin risklerle başa çıkmak için hangi yönetim stratejisinin ne düzeyde etkili ve önemli olduğuna ilişkin bilincinin düşük olduğudur. Ayrıca kamu desteklerinin en önemli risk yönetim aracı olduğuna yönelik beklentileri de anlaşılmaktadır.

Teşekkür

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenen SOBAG-114K539 nolu projeden türetilmiştir. Araştırmaya desteklerinden ötürü TÜBİTAK'a ve SOBAG'a sonsuz teşekkür ediyoruz.

Kaynaklar

Akçaöz, H.V. 2001. Tarımsal Üretimde Risk. Risk Analizi ve Risk Davranışları: Çukurova Bölgesi Uygulamaları, Doktora Tezi, ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Akçaöz, H.V., Özkan, B., Karadeniz, C.F., Fert, C. 2006. "Tarımsal Üretimde Risk Kaynakları ve Risk Stratejileri: Antalya İli Örneği", Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(1), 89-97.

Ceyhan, V, 2003. Tarım İşletmelerinde Risk Analizi: Çorum İli Kızılırmak Havzası Örneği, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Araştırma Seri No:6, Samsun.

Çukur, F., Saner, G. 2008. "Malatya ili kayısı üretiminde riskin ölçülmesi ve riske karşı oluşturulabilecek stratejiler", Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 46 (1), 33-42.

GTHB, 2013. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Malatya İl Müdürlüğü İstatistikleri, Malatya.

Gündüz, O. 2007. Tokat İli Merkez İlçede Domates Yetiştiren İşletmelerde Karşılaşılan Riskler ve Optimum İşletme Organizasyonunun Riskli Koşullarda Tespiti, Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

İkikat Tümer, E.İ., Birinci, A., Aksoy, A. 2010. "Çiftçilerin Sosyoekonomik Özelliklerinin Kümeleme Analiziyle Belirlenmesi: Erzurum İli Örneği", Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41 (1), 29-37.

Oppenheim, A.N. 1992. Questionnaire design, ınterviewing and attitude measurement. Cassel Publ. London.

TÜİK, 2012. Türkiye İstatistik Yıllığı 2012. Ankara. Türkiye İstatistik Kurumu yayınları no:3933.

Development of Cooperatives in Agriculture in Ukraine

Roman BEZUS[1*], Natalia DUBROVA[1], Lesia KRIUCHKO[1]

[1]Dnipro State Agrarian and Economic University
*Corresponding author: bezusrm@gmail.com

Abstract

The article considers the peculiarities of the formation of cooperation in Ukraine, positive and negative aspects. The emphasis is on cooperation in the agrarian sector, since the tendencies of the latter's development in Ukraine require the development of a cooperative movement. It is noted that the active development of the cooperative movement is influenced by subliminal patterns that are implemented in the minds of most Ukrainians. Therefore, the formation and active development of agricultural co-operation should be ensured by generations born in the mid-1990s. In Ukraine, the activity of territorial communities should be intensified in order to create agricultural cooperatives - both production and service. It is also expedient to expand international industrial cooperation in the agroindustrial complex in the form of cooperation on a compensation basis, which will be manifested in direct industrial and cooperative ties, which should be understood as the direct long-term cooperation of Ukrainian enterprises with partners from other countries.

Key Words: Agriculture of Ukraine, Co-operation, Cooperatives, Development of agriculture, Ukrainian consciousness

Introduction

A cooperative property occupies a special place in the evolution of property relations and sustainable development of the agrarian sector of the economy. During nearly 200 years of history, cooperatives have developed a set of rules (principles) that allow them to work successfully in the interests of their members. Rejection of such principles threatens the loss of cooperatives of its identity, transfer to another economic entity.

Among the well-known researchers in the theory of co-operation, it is necessary to point such classics as M. Drahomanov, M. Levitsky, M. Tugan-Baranovsky, O. Chuprova, B. Martos and others as well as a number of public and religious figures of the cooperative movement on the western lands should be called: I Frank, E. Khraplyvoy, A. Sheptytsky, and others, who promoted the moral principles of the cooperative movement and its ethical aspects. They constantly pointed to the usefulness of co-operation as an important component of the mentality and economic culture of the rural population, while emphasizing the need for social activity in this direction in order to increase the level of freedom of the rural population and, above all, its economic independence from the ruling classes.

Among contemporaries, the problem of the formation and development of cooperation in Ukraine fruitfully explored by many domestic scientists, namely: S. Babenko, V. Zinovchuk, F. Gorbonos, M. Malik, V. Marochko, A. Mogilny, L. Moldavan, V. Onishchenko, L. Pavlotsky, P. Sabluk, V. Semchik, V. Yurchyshyn and others.

Materials and Methods

The main methods of research are the historical and systematic methods that have allowed us to derive the logical chain of formation and development of cooperation in Ukraine. Such an approach to comprehending the historical events of the past made it possible to bring about a cyclical development of the cooperative movement in the country.

In the process of work were worked out the scientific works of the leading economists of Ukraine, who are engaged in research on the development of co-operation. Historical sources were also used to show how certain events affect the genetic memory of generations, which in turn impedes the development of promising economic entities.

Results and Discussion

In the independent Ukraine, for the first time, the principles of co-operation were formulated in the Law of Ukraine "On Consumer Cooperatives" of April 10, 1992 [1], which include: voluntary admission, absence of problems at the exit, social justice, mutual assistance and cooperation, equal right to vote, free selection of activities, care for the community, etc. The implementation of cooperative principles provides the cooperative with its social orientation, competitive stability, monopoly autonomy and independence.

It is obvious that all of these principles of cooperative activity contain most of the institutional features that restrict or stimulate human activity in cooperative structures. On the other hand, co-operative ownership and cooperative activities crowd out different types of intermediaries, traders, speculators and others from the sphere of production and exchange. And thus, it reduces transaction costs and reduces the cost of agricultural products.

Many scholars find out the external form of co-operation, mainly organizational, in isolation from its first principle. This approach leads to a simplified understanding of its socio-economic content, historical conditions of occurrence, the mixing of the concepts of "cooperative property", "cooperation of labor", "cooperation", "cooperative", etc.

Co-operation, as a voluntary association of labor and property to achieve social goals, arose in the era of the industrial revolution in the most developed countries of Europe. The rapid development of machine production intensified the processes of socialization and changed the content of labor. The nature of labor began to acquire the features of complex cooperation. Gradually, a new system of social labor began to emerge, where its division, and hence cooperation, occupied a special place.

L. Pavlotsky believed that cooperatives are voluntary associations of persons with variable composition and material resources that organize the economic activity or work of their members on the basis of mutual assistance and equality of rights of members in management. Such groups aim to contribute to the material growth of their members, their cultural and educational development, to act on the basis of statutes registered in the relevant bodies [2].

S. Babenko observes that cooperative property is a form of collective ownership, but it has a dual nature: it organically combines partial (divisible property) and general-common (indivisible property) part [3]. That is, collective ownership begins to combine collectivism with individuality, there is a division of ownership of means of production (indivisible, collective) and collectively-individual appropriation of production results (divisive ownership).

However, in developing the conceptual problems of cooperation, modern scholars rely heavily on the experience of their solution in the writings of Ukrainian and Russian scientists of the first third of the twentieth century.

It is with this, in our opinion, the connection of the infinite controversy of modern researchers around one of the central issues in the concept of cooperation - non-profitability or profitability of cooperation, meeting the needs of members of the cooperative, or profit. Recently, in this debate, the "win" second point of view.

A well-known modern theorist and organizer of the cooperative movement in Ukraine S. Babenko believes that cooperative systems in which the proportion of hired labor exceeds 50% cease to be cooperative, and therefore determined by the researcher as "quasi-cooperative" [3]. Although, of course, such a distinction is quite arbitrary. Consequently, there are grounds for a theoretical understanding of which specific economic forms of movement becomes revenue, as a general form of the implementation of cooperative property. Objective transition from simple cooperative forms whose purpose is to meet the economic, social, spiritual, and cultural interests of the members of the cooperative, to the more complex is taking place simultaneously with a certain decooperatization, that is, the departure from the traditional co-operation, and its commercialization.

Today in the world there are three main types of cooperatives: consumer, credit and agricultural. According to most researchers of the cooperative movement, one of the important trends in the development of cooperation in developed countries is the diversified diversification of their activities, the creation of complex and large-scale organizational

structures, a combination of different types and types of cooperation that allows members of such entities to eliminate the weaknesses of their traditional organization and more effectively adapt to increased competition, especially in the context of globalization of the economy. To all such cooperative neoplasms inherent is the actual cooperative form of ownership. However, if in classical forms the capital, ownership and capital were organically combined, a function, that is, personal and collective interests, which allowed the socio-economic, labor, and entrepreneurial functions of the members of the cooperative to be combined, then the liberalization of the conditions of economic activity gave impetus to the development of new forms of higher order and modifications of the classical.

In this regard, it is important to note that in the modern economy intensive development of the process of combining the equity of cooperatives and capital enterprises of other organizational and legal forms, which becomes the economic basis of the mixed form of ownership. At the same time, other persons who have made capital in the form of cash, property and other assets are joined as members of the cooperative (shareholders).

The importance of cooperative development is recognized by the world community. The urgency of this issue is that the UN General Assembly on June 18, 2002 adopted special resolution 56/114 "Co-operatives in the process of social development", which mentions a number of recommendations and appeals to the governments of the member states on the development of cooperation. In addition, the International Labor Organization (ILO) at its general conference adopted special recommendations for the development of cooperatives. The European Union is interested in the development of agriculture in Ukraine. Our state has established cooperation with the General Confederation of Agricultural Cooperatives of the European Union (COPA-COGECA), an organization recognized by the European institutions as the Chief Representative and Speaker of the Agricultural and Fisheries Cooperative Sector, participates in the work of the General Assembly of the International Cooperative Alliance (this alliance includes Ukrainian association of consumer associations).

At the same time, an analysis of the activities of various types of cooperatives in Ukraine showed that, despite the measures taken, the development of agricultural co-operation in the field has not yet become a national affair. First of all, this is due to the lack of understanding of the essence of the basic principles and principles of functioning of service cooperatives, the benefits of cooperation by the owners of personal peasant and farm enterprises, individuals - agricultural commodity producers, heads of cooperative structures.

In Ukraine, as regards the development of agricultural cooperatives, a number of legal acts have been formed and operate, including the Law of Ukraine "On Cooperation", "On Agricultural Cooperatives", "On Consumer Cooperatives", "On Credit Unions", Decree of the President of Ukraine "On Measures for Development" the cooperative movement and strengthening its role in reforming the economy of Ukraine on a market basis "and others. Despite the positive dynamics of the development of cooperation for today, unfortunately its state, is not confirmed by the actual data.

Only 589 agricultural service cooperatives from 1097 registered in Ukraine as of January 1, 2017, i.e. 54%, carry out economic activity. In the total number of cooperatives engaged in activities of more than 26% are milk cooperatives, and cooperatives for land cultivation and harvesting - there are 151 and 152 cooperatives in Ukraine, respectively. 23% of operating cooperatives (141 cooperatives) are engaged in providing other services. The share of 13% belongs to fruit and vegetable cooperatives, which operate in Ukraine 76. And 6% of them are in grain and meat cooperatives, which operate 35 and 34 cooperatives, respectively. According to the activities of 589 operating agricultural service cooperatives (hereinafter referred to as the SOC), they were divided into the following shares: half of the existing cooperatives 298 are multifunctional; a quarter - 149 cooperatives engaged in procurement and sales activities; 4% - 25 cooperatives engaged in processing; 3% - 16 cooperatives are supplying; 17% - 101 cooperatives provide other services.

Operating cooperatives as of January 1, 2017, united 24.8 thousand people, created 1636

permanent jobs in the village, which hold 21758 heads of cattle, of which: 16953 heads of cows and 4188 - heads of pigs, implemented 48.7 thousand tons of milk, 2.8 thousand tons of grain, 0.2 thousand tons of meat, 3.2 thousand tons of fruit and vegetable products, taxes and fees paid to the amount of 13,982 million UAH.

The development of cooperation in agriculture is hampered by a number of factors, including: imperfect state policy (first of all - lack of proper assistance to commodity producers); monopolization of markets; the passivity of the rural population, the lack of leaders, the weakness of social capital in the countryside; insufficient level of import control; the lack of appropriate amounts of financial resources for the creation and effective functioning of service cooperative groups.

It should be noted that the cooperative movement in Ukraine has a long tradition. Cooperatives have rapidly developed in western Ukraine, which was part of Poland and Austria-Hungary, and this experience of emigration of Ukrainians has moved to Canada, which now has a powerful experience of the cooperative movement.

On the other hand, the creation of collective farms in the Soviet Union also refers to the experience of cooperation. The first collective farms emerged in the 1017-1920s as a result of the peasant consolidation with the support of Soviet power. Depending on the degree of socialization, collective farms were divided into several types: societies of joint cultivation of land (TSOSi) - collectivized only crops; arteli - collectivized crops and property, but remained a private plot and necessary for its cultivation a living and inanimate means; communes - peasant farms completely dissolved in the collective. However, the peasantry sought uniqueness and the authorities accepted this choice. And already in 1928, J. Stalin declared in the collective farm "the most vivid kind of production cooperation", and the process of collectivization began, which in Ukraine marked the greatest cruelty and led to the Holodomor. That is why at the genetic level in most peasants there is a distrust of cooperation, which in memory of the ancestors was a bloody tragedy for the people of Ukraine.

Today, the most important problem is the lack of knowledge about co-operation. First of all, the rural population, as well as the majority of rural heads, deputies of rural and district levels. Misunderstanding of the essence of the cooperative idea does not allow us to take advantage of the benefits that the peasants have for co-operation.

Among other things that hinder the development of co-operation in the countryside, one can also name:

- rural poverty, inaccessibility for peasants and resource co-operatives;
- weak capacity of the rural population to reconcile interests, to cooperate through cooperatives, the weakness of social capital in the countryside, passivity of the rural population, lack of leaders;
- lack of sales markets;
- uncontrolled semi-criminal exports of low-quality products from other countries;
- non-fulfillment by the authorities of already declared commitments, passivity of local authorities and, as a consequence, distrust of it: due to "... the constant failure of the authorities to promise to develop the village, the peasants despaired in power" [4].

However, if we compare the world trends of the development of the cooperative movement with domestic experience, then the current development of cooperation in Ukraine has certain features that also restrain its further development:

- firstly, although Ukrainian cooperation is reborn on the basis of recognized international co-operative principles and values, the process of updating domestic cooperation is poorly supported by modern theoretical positions, scientific concepts and market experience. As a result of such an update, the cooperation was not sufficiently adapted to modern conditions;
- secondly, its development has a somewhat one-sided, narrow nature with the predominance of organizational and economic aspects, resulting in the loss of socio-economic, cultural and educational, etc. components of this process.;
- third, the development of cooperation in Ukraine also reflects the problems of the formation of a market environment. Under the new conditions, cooperative enterprises and organizations objectively seek to use market-

based management methods to successfully compete with corporate entities.

- fourth, Ukrainian cooperation develops fragmentarily, without the proper interaction of its various types and coordination of their development, which significantly prevents cooperation to realize all its advantages. These defects of the cooperative movement, reflect also the problems that arose in the process of formation and development of modern forms of cooperation in Ukraine in general [5].

As for the policy of our state, it should be based on the principles: to promote the development of cooperation; non-interference in cooperative activities; protection of co-operation and observance of cooperative principles; integration of the cooperative sector into other sectors; support of cooperation of Ukrainian cooperation with international cooperative organizations.

The research of cooperative structures that operate in Ukraine has made it possible to identify the main problems that hamper their development. This, in particular, the imperfection of legal support - such type of enterprises as an agricultural service cooperative is not provided for in the Commercial Code of Ukraine. Lack of legal form of regular financial support for the development of cooperation and the non-determination of the non-profit nature of agricultural service cooperatives; lack of understanding and unpreparedness of agricultural formations and rural population to cooperate, underestimating the essence and advantages of a cooperative model of agrarian entrepreneurship, because the cooperative idea did not receive effective political and informational state support; inconsistency of the interests of the participants in the cooperation, the presence of different size entities; lack of systematic training and selection of cooperative leaders and only a few senior managers; the work of the National Representative Organization of Agricultural Cooperatives is ineffective or absent at all [6].

In addition, a new generation born in the mid-1990s, which would otherwise perceive a new reality, does not realize the cruelty of collectivization that was in the memory of ancestors, should grow.

Conclusions

Based on the analysis of the state of scientific and methodological support for the development of agricultural co-operation and the problems that hinder the development of the latter, it is necessary: to promote the formation of regional centers of cooperation, where, together with advisory services, to provide advisory assistance to cooperatives created to promote the educational knowledge of potential co-operatives, the establishment of a cooperative school leaders, certification of civil servants responsible for the development of co-operation; to provide the personnel of cooperative formations to introduce the training of specialists in agricultural cooperatives in the higher educational establishments. To provide education and internship abroad of domestic experts on co-operative development of a higher level of qualification; to intensify scientific research on the issues of development of cooperation and integration in agrarian production, to use a synergistic approach more widely for the methodological substantiation of the system development of the cooperative sector, with the separation of the structural and formative factors of the formation of a multi-level horizontal and vertically integrated cooperative system. To systematize economic indicators for assessing the effectiveness of functioning of cooperative structures and to expand the research of factors that negatively affect the development of cooperation.

In Ukraine, the activity of territorial communities should be intensified in order to create agricultural cooperatives - both production and service. It is also expedient to expand international industrial cooperation in the agroindustrial complex in the form of cooperation on a compensation basis, which will be manifested in direct industrial and cooperative ties, which should be understood as the direct long-term cooperation of Ukrainian enterprises with partners from other countries.

References

The Verkhovna Rada of Ukraine (1992), The Law of Ukraine «On consumer co-operation", available at: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/469/97-%D0%B2%D1%80. (Accessed 19 January

2018).
Pavlotskyj L. (1925), "The main principles of the cooperative law of the USSR".
Babenko S.H. (2003), "Transformation of Cooperative Systems in Transition Economies".
"Ukraine on the eve of the International Year of Cooperatives", http: // www. Minagro.gov.ua/page/? 12683.
Revutska A.O. (2010), "Development of lease relations in the agrarian sector of the economy», *Aktualni problemy ekonomiky: mater. Vseukr. nauk.-prakt. konf. molodykh uchenykh*, vol. 8, pp. 15–17.
Malik M.I. (2010), "Scientific and methodological support for the development of cooperation in the agrarian sector of the economy", *Ekonomika APK,* vol. 12, pp. 103-108.

Using Capitalization Method to Assess Monetary Value of Agricultural Land Under Rental Considerations and Its Component

Olena B. ZHARİKOVA[1*], Oksana V. PASHCHENKO[1]

[1]National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev-UKRAINE
*Corresponding author: ele0309@ukr.net

Abstract

The article deals with the expert valuation of agricultural land plots with the rent capitalization method (by its components), as well as with the impact of land rent and its all components on expert money valuation of land plots on the basis of "Ukrainian lan-2" nature metric model.
The analysis of the study proved that this model allows high-precision expert monetary valuation of agricultural land in compliance with the International Valuation Standards and National regulations.

Key Words: Expert monetary evaluation, Land plot, Land rent, Agricultural method, Rent capitalization

Tarım Arazilerinin Bileşenleri ile Birlikte Kiralama Şartlarında, Kapitalizasyon Metodu Kullanılarak Kira Karşılığı Değerlemesinin Yapılması

Özet

Bu makale, “Ukrainian lan-2” doğa metrik modeli temeline dayalı arazi parçalarının tüm bileşenlerini dikkate alan kapitalizasyon faiz oranı yöntemi ile arazi kirasının belirlenmesini kapsamaktadır.
Bu çalışmanın analizi, bu modelin tarım arazilerinin yüksek hassasiyetli uzman parasal değerlemesine, Uluslararası Değerleme Standartları ve Ulusal Düzenlemelere uyumlu olarak izin verdiğini kanıtlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Uzman Parasal Değerlendirme, Arsa, Arazi Kiralama, Tarımsal Method, Kapitalizasyon Faizi

Introduction

Topicality of land’s monetary and evaluation has been increasing lately, and the the scope of its applying is being expanded. Land is one of the basic elements of production, through which a state creates its wealth. At the same time, land is a natural object that already exists and is not created by the mankind. The monetary valuation of land is an economic mechanism of land relations, land privatization, land mortgage, taxation and land market establishment. Expert monetary valuation of land plots and ownership rights to them is carried out in order to determine the value of the assessment object, under carried out civil law agreements regarding land plots and the ownership rights, except for the cases as defined by the Law of Ukraine “On Land Valuation”. The inclusion of agricultural land into economic cycle is inextricably linked to the resource pricing and its expert money valuation. Revenue land pricing (and, accordingly, expert monetary assessment) is based on the land rent. Land rent is a nature product actualized in the process of labor activity.

Thus the amount of rent depends on the nature and characteristics of the acquired land, its location, the degree of applying scientific and technological progress. Being a complex and multifaceted concept, the notion of land rent includes a lot of species and varieties, their clear definition and high-precious size measuring makes it possible to explain nature of the land correctly, and it is a prerequisite of high quality land expert money valuation. Land rent is manifested as landowner’s income. It is obvious

that the study of land rent essence has attracted the attention of many scientists since long ago.

Particularly intensive research on the essence of land rent began at the beginning of the nineteenth century. W. Petty, A. Smith and D. Ricardo [13, 15, 18] made a fundamental contributions to the study of land rent essence and relationship between land rent and land price (value). K. Marx summarized their research and presented the labor theory of rent in a completed form (Adoratskyyi, 1938).

However, economic development and human practice required further achievements of land rent nature and land prices. An important contribution to the study of land rent and land valuation made by A.S. Danylenko, M.Ya.Dem'yanenko, V.Ya.Mesel-Veselyak, N.S. Kruchok, S.I. Kruchok, V.M. Kilochok, A.G. Martyn, A. M.Tretyak, A.V.Chupis, M.M.Fedorov, O.M. Shpychak etc. [2,3,4,5,6,7,8,9,10, 11,12,13,14,15,16,17].

Among the latest research on land rent and its genetic relation to the land price the paper "Determination of rent as a precondition for land expert money valuation" by N.S. Kruchok [5] deserves consideration. The paper deals with the basic types (components) of land rent and discloses the procedure of their calculations.

In that paper we aim to clarify the nature of land rent and its impact on the land price and land expert evaluation. We have determined the essence of rent on the basis of abstract logical method and the method of scientific knowledge. The relationship between the land rent and the land expert money valuation was investigated with applying mathematical and calculation-constructive methods using the research records of "Svytyaz'" scientific research farm, Bila Tserkva district, Kyiv region (the farm name changed).

Material and Method

There is no unified approach to defining the essence of land rent in foreign and domestic science. The limited scope of the article does not allow detailed analysis of various interpretations of the land rent nature and its content during the past centuries. But we consider such generalizations of the interpretations enabling to conclude the following: land rent, as it has already been noted, is a product of nature, which is realized in the process of labor activity. N.S. Kruchok identified the following types (components) of rent in respect of agricultural land (Kruchok, 2009):

Fertility rent depends on the natural characteristics of land and human impact on them (both positive and negative).

Technological rent is derived from scientific and technical progress application level.

Product quality rent depends on the ecological state of land (ecological rent) as well as on other factors affecting the quality of products. It is realized through the price of products considering possible additional cost.

Redistributive (price) rent arises when the equivalence of prices for agricultural products and resources required for its production is violated.

Location rent includes the territorial and road rent.

Territorial rent is determined considering land plot connection with suburban, resort and recreational areas and so on. Realized through the products price.

Road rent is determined by the roads distance and their state - from the land plot to the nearest settlement, from this settlement to sales markets. The road rent affects the costs".

In our opinion, the abovementioned definitions of the rent components have not only necessary theoretical foundation, but are of great practical importance as well, since they direct the scholars and practitioners' searches into the quantitative measurement of these components, and thus into improving the accuracy of land plots expert money evaluation.

The impact of rent along with all its components on expert money valuation of a land plot can be determined with a formula developed on the basis of "Ukrainian land" nature metric model (Kruchok, 2009; Kruchok, 2001):

$$Ov = \frac{[(P \times Vy + P_I \times \partial Y) \times V - E - I_N] \times k}{0{,}01DR}, \quad (1)$$

Research Finding and Discussion

The calculation of land rent with the above formula [5] is made on the example of the 3rd section of 1st field crop rotation in educational farms "Svityaz" ERF of Bila Ttserkva, Kyiv region. The calculations results are presented in Table 1.

Table 1. Svityaz* ERF of Bila Ttserkva, Kyiv region land plot characteristics

№	Index	Index value
1	Fertility, points	90,8
2	Integral index of physical, chemical and agro-climatic characteristics of the land plot, factor	0,874
3	winter wheat yield increase due to applying scientific and technical progress achievements (considering Pq = 1), c / ha;	30
4	Distance from the plot to the settlement it relates to, km	0,2
5	Field road condition	good
6	Distance from the settlement to the sales market (Bila Tserkva), 1st group of roads	4
7	Territorial peculiarities of location	Bila Tserkva suburban zone
8	Town population, thousand people	227
9	Ecological state	satisfactory
10	Field technological group	I

* Authors' calculations

It is not only this rent calculation that is important in expert money valuation with land rent capitalization method. Equally important is the choice of reasonable capitalization rate (the discount rate). Discount rates for land, depending on the level of Ukrainian economy development were grounded by V.O.Melnychuk [7]. These rates were used in our calculations. All the calculations were done in US dollars.

Land rent, gained by the land plot described in Table 1, is based on the version of "Ukrainian lan-2" with formula. It is $ 194.84 / ha^{-1} and the land plot expert money valuition is $4059.17/ha^{-1} (formula 2).

$$O_ц = \frac{[(90{,}8 \times 0{,}25 + 0{,}875 \times 30) \times 15{,}76 - 338{,}38 - 238{,}23] \times 1}{0{,}048} = 4059{,}17 \quad (2)$$

Thus, we can conclude that the land plot is highly fertile. If the land plot fertility decreases, its land rent and expert money valuation (formula 3) are affected negatively.

$$O_ц = \frac{[(60 \times 0{,}25 + 0{,}875 \times 30) \times 15{,}76 - 297{,}32 - 185{,}38] \times 1}{0{,}048} = 3487{,}50 \quad (3)$$

Technological rent is essential in agriculture. Widespread use of scientific and technical progress increases the land rent, and the high level of economic development provides lower interest rates (formula 4):

$$O_ц = \frac{[(90{,}8 \times 0{,}25 + 0{,}875 \times 50) \times 15{,}76 - 408{,}83 - 399{,}07] \times 1}{0{,}024} = 9973{,}00 \quad (4)$$

Redistributive rent is important in Ukrainian agriculture. Outrunning prices for industrial agriculture production tools compared with the prices for agricultural products results in withdrawing the rent portion and a corresponding reduction in the assessed value of agricultural land (formula 5):

$$O_{ц} = \frac{[(90{,}8 \times 0{,}25 + 0{,}875 \times 30) \times 14{,}18 - 380{,}68 - 159{,}87] \times 1}{0{,}048} = 3181{,}25 \quad (5)$$

The distance of the land plot from the settlement also affects land rent and hence land's expertly monetary assessment. The following changes occur with the distance increasing from 0.2 to 10 km (formula 6):

$$O_{ц} = \frac{[(90{,}8 \times 0{,}25 + 0{,}875 \times 30) \times 15{,}76 - 388{,}75 - 204{,}46] \times 1}{0{,}048} = 3693{,}68 \quad (6)$$

As the distance to market grows from 4 to 30 km the land rent reduces as well (formula 7) and If the evaluated land was not located in Bila Tserkva suburban area, the land rent would decrease (formula 8):

$$O_{ц} = \frac{[(90{,}8 \times 0{,}25 + 0{,}875 \times 30) \times 15{,}76 - 374{,}25 - 214{,}24] \times 1}{0{,}048} = 3792{,}01 \quad (7)$$

$$O_{ц} = \frac{[(90{,}8 \times 0{,}25 + 0{,}875 \times 30) \times 15{,}00 - 338{,}38 - 213{,}36] \times 1}{0{,}048} = 3783{,}54 \quad (8)$$

The deterioration of the land plot ecological state reduces rent due to lowering prices for agricultural products grown in this region, as well as due to connection with possible additional costs associated with the grown products quality control. A significant deterioration of the ecological condition can cause significant reduction in grown products species, or land removal from agricultural use.

The reduction of land rent under the land plot ecological state deterioration is calculated with the formula (9):

$$O_{ц} = \frac{[(90{,}8 \times 0{,}25 + 0{,}875 \times 30) \times (15{,}76 - 1{,}58) - (\ 338{,}38 + 7{,}00\ ) - 182{,}21] \times 1}{0{,}048} = 3451{,}46 \quad (9)$$

A Land plot which is conductive to cultivation makes significant impact on land rent. The land plot under estimation belongs to the 1st Technology Group (best convenient for cultivation). If it belonged to the 4th Technology Group (the worst), its expertly monetary assessment would be the following (formula 10):

$$O_{ц} = \frac{[(90{,}8 \times 0{,}25 + 0{,}875 \times 30) \times 15{,}76 - 405{,}56 - 193{,}26] \times 1}{0{,}048} = 3576{,}80 \quad (10)$$

Conclusions

The identified above rent types actually exist and can be determined quantitatively on the basis of "Ukrainian lan-2" nature metric model.

The impact of rent on land prices and, consequently, land plots expert money evaluation is very significant.

Supply inelasticity will be an important factor influencing land plot price, due to the specifics of land as the product.

The presence of high-precision techniques of agricultural land expertly monetary evaluation is one of the necessary preconditions for the creation of a civilized land market in Ukraine. The creation of such techniques is one of the

important directions for further research in the area of land relations.

References

Adoratskyyi. V., 1938, Gospolitizdat - Institute of Marx-Engels-Lenin of the CC PCP (b), Marx and Engels Archive, Moscow, Vol. 5, P. 258.

Volkov G.A., Holychenkova L.K., Kozyr A.M. 1998, Land Market Development: Legal Aspect , *Economy and Law*. №2. P.50.

Vorob'ev Ye.M., Gritsenko A.A., Lisowski Ye.M. Economic theory. Higher School Manual. "Corwin" Ltd . P.172.

Shul'ga N.V., Anisimov A.V., Bahay V.O. ,2004, Land Law of Ukraine: Textbook Yurinkom Inter, P.43.

Kruchok N.S. 2009, Determination of Rent as A Precondition for Land Expert Money Evaluation , *Land Management* , №4, P.48-51.

Kruchok S.I. 2001, On Appraisal and Monetary Value of Arable Land , *Bulletin of National Agricultural University*, № 43, P.13-18.

V. Melnychuk 2007, Expert Monetary Valuation of Agricultural Land, New Approaches to Capitalisation Rent Assessmentg , *AIC Accounting and Finance*, №1-2 (27-28). - P. 109-114.

Mykytenko Yu.I., Sharyi G.I. 2007, State Regulation: Economic Methods and Interest System under Conditions of Land Market Formation. Poltava area.- P: IAC "Podiya", P. 22.

Mohylova M.M., 2000, Land Market as an Important Condition for Efficient Production Development , № 2, P .77.

Novakovskyi L.Ya., Tretyak A.M. 2000, Key Regulations of Land Reform Concept in Ukraine, Land Reform Center, 96 p.

Nosyk B. Constitutional and Legal Bases of Land Market Formation , *Land Management Bulletin* ,№1, P. 13-15.

Pestsova A.S. 1998, On Land Market Reforming in Ukraine, *Bulletin of Agricultural Science*, P. 23.

Petty B., 1993, Treatise on Taxes and Fees , Analogy of Economical Classics: "ЭKONOV" and "KLYUCH",. - P. 7-78.

Syroedov N.A. Law Regulation of Land Plots Circulation ,State and Right, № 9, P. 41-52.

Smith A., 1935, Investigation of Human Wellness Nature and Causes. Leningrad: National social economic publishing house, Moscow, Vol.3 , Page71.

Fedorov M.M. 1999, Organizational and Legal Problems of AIC., № 1, P. 100-104.

Shestyko A.E. Land Market Formation Conditions , *Bulletin of Agriculture Science*. Vol 310, P.12-18.

David Ricardo, 1911, The Principile of Political Economics and Taxation. London: A.M.Dent and Sons, LTD.

Development of Cooperation in Grain Production of Ukraine: Challenges and Perspectives

Iryna VOLOVYK[1]*, Andrii PUGACH[1]

[1]Dnipro State Agrarian and Economic University, S. Yefremov Str., 25, Dnipro, Ukraine
*Corresponding author: interdsau@gmail.com

Abstract

The article deals with the peculiarities of agribusiness in the grain sector of Ukraine, analyzed trends in grain production and the factors affecting it. The structure of producers in agriculture is investigated according to the scale of business. The role of cooperation for raising the competitiveness of small and medium farms on the grain market is grounded. The experience of the first grain cooperatives in Ukraine to develop services and infrastructure for grain storage has been analyzed. It was established that the development of agricultural service cooperatives is the important factor in the formation of sustainable agriculture and rural development.

Key Words*:* Co-operatives; Farmers; Grain production; Infrastructure

Introduction

Cooperatives often play the leading role in providing the most essential needs of people in the modern world. According to IRECUS research (Lafleur and Merrien, 2012), the majority of the 300 largest cooperatives in the world works in agriculture, insurance, food industry, finance and electricity supplying, while the largest part of the top-500 corporations invest and operate in banking, oil and gas extraction, materials and technology development and production, pharmaceutical industry and biotechnology, retail trade.

For Ukraine, the phenomenon of co-operation is not new in the historical context. However, during the years of Soviet system, the basic principles of cooperation were distorted and co-operatives are associated with collective farms still often.

Taking into account Ukraine potential in agriculture and the prospects for the world food markets, we can talk about the need to revive co-operation in agriculture. Ukrainian government's program of support for agriculture is focused on this topic too (Concept of the Government, 2017). In particular, 1 000 million UAH will be addressed to farmers and cooperatives in 2018 (Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine, 2018).

The aim of the research was to study the factors that stimulate and restrict the development of agricultural grain cooperatives in Ukraine.

Materials and Methods

The research was conducted using data of the State Statistics Service of Ukraine, information of the official Government reports, regulations, as well as public information about activities of grain cooperatives - participants of Ukrainian Storage and Marketing Cooperatives Project (2013-2018).

The logical matrix of the research was based on Ukrainian grain producers' needs identification. The next level was to estimate the common interest and points of contradiction among grain produces to define the services and activities for cooperation. The government policy about agricultural cooperatives was analyzed according its implementation in grain sector.

SWOT analysis and PESTEL method were applied to determine the challenges and perspectives of cooperation in grain production and grain marketing.

Results and Discussion

Since 2013/14 marketing year (MY), Ukraine is among top-exporters of wheat in the world, occupying the sixth position (USDA, 2018) – *Figure 1*. The share of Ukrainian wheat export has grown to 9.9% in the world export in 2016/17 MY from 6% in 2013/14 MY.

Export of wheat in physical volume has been increased by 76% in March 2018, comparing with July/June 2013/14, while World Total export has increased only by 13.5%.

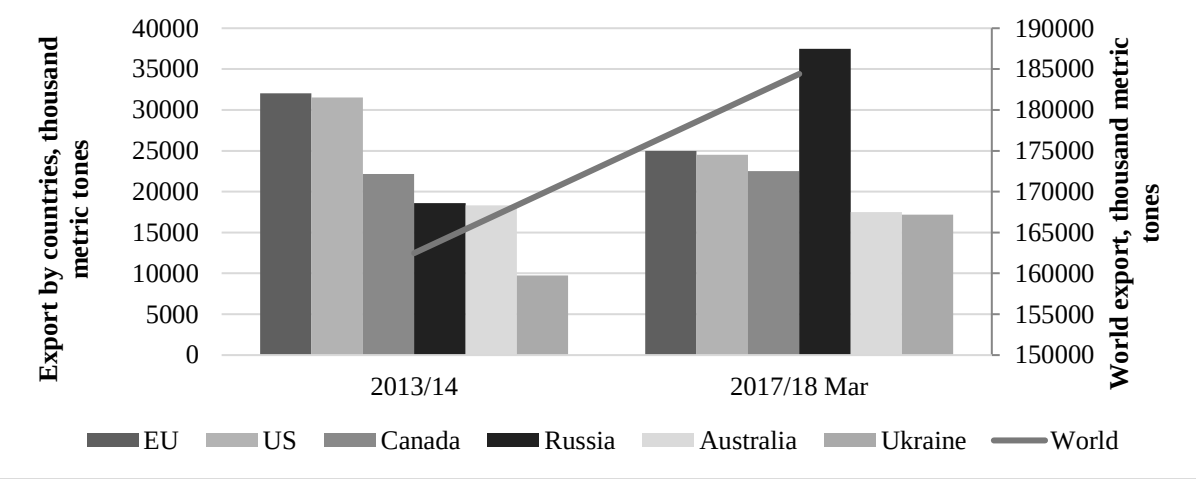


Figure 1. Countries –leaders in wheat export

Taking into account that internal consumption of wheat in Ukraine has decreased by 14% for the last 5 years, and yield of grain crops has increased by 6.5% (State Statistic Service of Ukraine, 2018), the trends of intensification and export orientation in grain production can be noticed. India, Egypt, Bangladesh, Indonesia, Thailand, and Korea South were the main countries for Ukrainian feed wheat export in 2016/17 MY.

However, to understand who accumulates all benefits form the export trade we should consider the structure of enterprises in agriculture of Ukraine.

In 2016, 44998 legal entities operated in agriculture (State Statistic Service of Ukraine, 2018), among them 74% farms, which were identified as small or micro enterprises. 75.0% of active farms cultivated up to 100 hectare per a farm in average (Concept of the Government, 2017).

Indicators of economic and social activity of enterprises confirm the efficiency of big enterprises. A big enterprise employs more than 250 persons and its turnover per year is more than 50 million euro. (State Statistic Service of Ukraine, 2018) – *Table 1*.

Table 1. Enterprises in Agriculture of Ukraine, 2016

İndicators	Total Amount	Big	Medium	Small	
				total	among them Micro enterprises
Enterprises	44 998	20	2 501	42 477	37 457
Employees, thousand	583.4	38.1	358.7	186.6	67.7
Employees per an enterprise	13	1 905	144	5	2
Salary per person per month, UAH	3 871	5 906	4 321	2 590	1 970
Turnover, million UAH	403 645.8	53 033.7	206 593.8	144 018.3	45 542.7
Turnover per 1 employee, thousand UAH	691.9	1 392.0	576.0	771.8	672.7

Comparing the domestic prices for feed grains in Ukraine and Wheat stocks held by producers and elevators (USDA, Foreign Agricultural Service, 2018, p. 5-6), we can conclude that maximum benefit can be got during October-December selling.

Medium and small farms do not participate in this trade because the majority of their grain are sold from fields in June-July by the lowest prices. The difference in summer and winter price was 20.0% in 2017.

Co-operatives in crop farming can be the solution for small farm competitiveness challenges. Service co-operatives offer their members joint supply (fuel, fertilizers, seeds, etc.), joint selling (big batch of grain by the higher price), consulting service about new technology, farm management, business-planning etc.

According to experts, increasing the efficiency of small farming in grain sector can gains the additional 1.5 million tons of grain per year (Concept of the Government, 2017).

Co-operative movement in Ukraine is developing now mainly due the international projects, supported by governments and international organizations.

The experience and results of Ukraine Grain Cooperative Project (2013-2018) insure that co-operation among grain farmers can show the visible results in short terms.

Grain cooperatives were organized in Central Ukraine – "Zernovyi" in Dnipropetrovsk region (2013) and "Zerno-BUNK" in Kirovograd region (2014). The membership of Zernovyi has increased from 12 persons to 75 during 4 years due the visible benefits. By the Project support the cooperative grain elevator was built in Vasylkivka (Dnipropetrovsk region) and members of the cooperative, who had invested in the elevator as co-owners, sold the first joint batch of grain and sunflower in 2017/18 MY.

The biggest advantages of co-operatives for their members are:

- economic effect of cost saving due joint purchases;
- economic effect of price growing due join selling and storage facilities (quality control of storage service by the members);
- access to short-term financial resources by the low price;
- professional consulting (in agronomy, farm management, accounting);
- education and training for members, board members, managers and employees – business skills and ethic development;
- advocacy and lobby of grain farmers' interests at the local and state level.

Nevertheless, challenges for cooperatives development in agriculture are still significant:

- some "gray zones" in taxation legislation about status of co-operatives as non-profit organizations;
- rural people biased attitude to co-operatives due the memory about Soviet collective farms;
- restriction in banking financing attraction to invest in grain co-operatives infrastructure to create the network of grain-cooperatives;
- grain co-operatives cannot use the resources of Government Support Program for Farmers and Co-operatives (2018-2020), because restriction about size of land per one farmer (up to 100 ha) and cannot by the equipment by the Government Program of Cost Compensation.

Conclusions

Grain production in Agriculture of Ukraine concentrated mostly at the big and medium enterprises, which have own facilities for storage and can invest in technology and technical assets using effect of scale and attracting financial resources of the affiliated banks. Co-operatives in crop farming can be the base for development of small farmers, who would like to keep their ownership for land and pass their farms to the next generation.

To start co-operation in grain sector farmers cannot rely on direct Government support, but their can start from the joint purchases (seeds, fuel, fertilizers). Next step, joint selling, is the kind of service, which need investment for storage facilities. Experience of project financing can be useful to develop the model of co-investment for co-operatives. Nevertheless, without government or international projects

support such kind of co-operatives will have constant challenges with loans attraction.

Acknowledgement

The paper was prepared in the framework of the Ukraine Storage and Marketing Cooperatives Project (Canada-Ukraine Grain Cooperative Project). Grain Project is implemented in Ukraine by Socodevi, Co-operative Development Foundation of Canada and Irécus - Recherche et éducation pour les coopératives et les mutuelles in partnership with DAAS and Co-op Union "Gospodar" and funded by the Government of Canada.

References

Lafleur, M., Merrien, A.M. (2012). The Socio-Economic Impact of Cooperatives and Mutual. IRECUS, 25 p.

CABINET OF MINISTERS OF UKRAINE DECREE from February 7, 2018, No. 106. Kiev. On approval of the procedure for using funds provided in the state budget for financial support to the development of farms. // https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/pro-zatverdzhennya-poryadku-vi. Access date: 20.03.2018 (UA).

CONCEPT OF THE GOVERNMENT about development of farms and agricultural cooperatives for 2018-2020. http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/ru/664-2017-%D1%80#n8. Access date: 20.03.2018 (UA).

Foreign Agricultural Service/USDA. Grain: World Markets and Trade. https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/grain.pdf. Access date: 20.03.2018.

Foreign Agricultural Service/USDA. GAIN Report – UP1801 – Grain and Feed Update. https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Grain%20and%20Feed%20Update_Kiev_Ukraine_1-16-2018.pdf. Access date: 20.03.2018.

State Statistic Service of Ukraine. http://ukrstat.gov.ua/. Access date: 20.03.2018.

Ukraine Grain Cooperative Project. https://www.facebook.com/GrainProject/. Access date: 20.03.2018.

Particular Qualities of the Business Processes Management of Agricultural Organizations

Olena MYRONOVA[1*]

[1]Ukraine, Dnipro, Dnipro State Agrarian and Economic University, str. S. Yefremova 25
*Corresponding author: i.marketing@dsau.dp.ua

Abstract

In the article the essence and the need to implement a process approach to enterprise management by means of its effective business process management are considered. It is proved that in today's changing business environment the enterprises, organizational structure of which is based on functional and hierarchical principles, are unable to provide adequate efficient response to transient changes and the implementation of appropriate measures in organizing and carrying out of business activities. Under these business conditions the process approach to management, which is one of a few ways for an enterprise to remain competitive, should be considered more efficient. In the article the definitions of business processes by various scientists are analyzed, the author's definition of the business process as an object of management is offered. The main classification categories of business processes of an enterprise are considered. In the article a relevance of introduction of process approach to management of the agricultural organization, caused by competition strengthening in the agro food market, is proved. Classification of business processes is given there. The main directions for business processes improvement and capabilities of their application into the agricultural organizations are generalized in this work.

Key Words: process, business process, agriculture, process approach.

Introduction

An organization is a system within which there are many interconnected processes that, by their operation, determine the state of the entire organizational system. Process approach – is the consideration of the entire organization as a set of interacting processes occurring within the organizational structure of the organization and implementing the purpose of its existence. World experience shows that the dynamic development of the market of goods and services, the constant changes in the external environment and the growth of competition, necessitates the search for new tools and methods for managing organizations. That is why the functioning of Ukrainian organizations is characterized by the need of applying a process approach to managing them.

Business processes are one of the main tools for increasing the efficiency of entrepreneurial activity. This is primarily due to the high dynamics of an entrepreneurial environment in which, for effective functioning, managers and leaders must quickly adapt and adopt competent, timely management decisions. Therefore, the leaders of agricultural organizations, as well as small rural entrepreneurs, have an important task – to form an effective management system that can provide breakthroughs in key, promising production processes and ultimately achieve high production and financial results.

Unfortunately, many Ukrainian agricultural producers are far behind foreign businessmen not only in technical and technological development, but also in using innovative forms of organization management. The application of the process approach and improvement of business processes in agriculture are poorly studied. At the same time, the very process management approach can reduce unproductive costs and improve product quality, receive diverse information about the current state of business and make timely and strategically right decisions.

In this connection, the relevance of the transition to process management is increasing, which allows, in conditions of uncertainty, to adapt the management system to changes in the

external environment due to the intensification of competition and, on this basis, increasing the competitiveness of agricultural enterprises.

Materials and Methods

The theoretical and methodological aspects of determining the essence of business processes in the activities of organizations were studied in a number of scientific works, in particular such famous domestic and foreign scientists as: Hammer M., Champi D., Porter M., Drucker P., Andersen B., Robson M., Ullach F., Chaadaev V., Repin V., V. Yeliferov, A. Aref'eva, I. Melnyk, H. Osovskaya, L. Denisenko, S. Shatskaya and others. But some questions about the essence of business processes and the widespread use of a process oriented approach to organization management remain unexplored, as economic transformation requires the development of new approaches and solutions. Despite the great interest of scientists and researchers in determining the essence and improving business processes, there is no integrated approach to these issues in the scientific literature. In order to solve this set of issues, it is necessary to comprehensively consider the essence of the process approach to management, the peculiarities of business processes of the organization and the ways of their improvement.

Results and Discussion

The purpose of the article is to reveal the essence and prove the need for a process approach to organization management, the definition of the essence of the business process and its place and role in the management of the organization.

The modern external environment of organizations is characterized by an extremely high level of complexity, variability and uncertainty. In such circumstances, the main task of the company is to respond quickly to changes and the implementation of appropriate measures in the organization and implementation of entrepreneurial activities. The analysis of the market and consumer needs, the study of changes in their needs and behavior have become the main, strategically important processes of the organization, which determines all its further activities – the creation of a product, its production, bringing it to the consumer and making a profit.

An adequate, quick response to fleeting changes and the increasing variability of the business environment is determined by the organizational structure of the organization management system. Most organizations today are built according to the functional principle and levels of the hierarchy. This approach was founded by F. Taylor and its development during the last century has led to the spreading of functional organizational structures of organization management. The widespread useage of functional management structures nevertheless creates significant complications in the implementation of effective management. Functional subdivisions of the organization are relatively isolated, not always systematically understand the processes of functioning of the whole organization and are not interested in the facts that they are not directly concerned. The communications between different functional units are often largely hampered by excessive propensity to the bureaucratic rules of transmitting messages upwards in hierarchy levels.

In the conditions of the current constantly changing environment of the organization the usage of the process principles of organization management organizations should be considered as they are more effective. To date, the process approach is the most progressive and can be widely applied in various fields of activity. The process approach to managing today is one of the few ways the organization can use to remain competitive. This approach forces managers of different levels to pay attention to the interaction of process participants, because the looseness of processes leads to the great losses of information and time, and then directly to economic losses.

The process approach to organization and management allows the company to gain the following benefits:

- the conditions are created for a wide delegation of powers and responsibilities to performers, which contributes to the improvement of the quality of products and processes;

- each employee of an organization is tied to the final result and is responsible for its quality;
- the main criterion of quality and value of products is meeting the needs of consumers;
- the number of decision-making levels decreases, resulting in increased efficiency and adaptability of the organization;
- an eliminating of the unnecessary costs that do not affect the process of creating the value of the products;
- communication improves, as the exchange of information is carried out within the working group of the business process, which excludes its distortion, as well as significantly reduces the timing of the information transfer from one business entity to another;
- the conditions are created for the automation of the business processes technology.

Process approach to management as the core facility highlights business process as it passes through all levels of the organization and is responsible for any specific action from beginning to end. Interconnections within the organization are based not on the isolation of certain units that perform certain functions, but on the identification of through processes that are determined by the goals and objectives of the organization. First of all the process approach is oriented not on the organizational structure of the organization, but on business processes whose ultimate goals are to create products or services of value to external or internal consumers.

The process in general – is a consistent change of objects and phenomena, states of the object in time, a set of consecutive actions aimed at achieving a certain result. Therefore, the key features of the process in general and the business process in particular, is a change in the status of the object and the focus on a certain result.

Business processes of the organization include a wide range of processes different by nature, which explains the absence of a firm definition of the business process. Currently, there are many definitions of the concept of the business process, which describe the business process from different points of view.

B. Andersen believes that the business process is a certain logical sequence of related actions that turn the input into the results or output [1, p. 74]. This understanding of the business process is based on the formal separation of the main components of the process, including such concepts as "input", "process", "output", "management", "process provider", "process client".

V. Gorlachuk and I. Yanenkov believe that the business process is a systematic, consistent implementation of logically related and interrelated tasks which are using the resources that provide production activities in order to create products that have consumer values for the client [2, p. 263].

Erikson defines a business process as a chain of logically related, repetitive actions, which results in utilizing organization resources for the processing of an object (physically or virtually) in order to achieve certain measurable results, or products for the satisfaction of internal and external customers [7, p . 24].

M. Hammer and J. Champe argue that the business process – has a beginning (input), a certain number of stages of activity and the result of the work that is obtained at the exit. Entrance is nothing more than the beginning of a process; accordingly, the output is the result of the work [5, p. 66].

M. Robson, F. Ullah believes that the business process is a flow of work that goes from one person to another, and for large processes, probably from one department to another. Processes can be described at different levels, but they always have a beginning, a certain number of steps in the middle and a clearly defined end [4, p. 27].

To determine the essence of the business process in an organization, you can apply a method of value chain, proposed by M. Porter and B. Miller. They believe that the business process is determined through the points of entry and exit, interfaces and organizational structure, partially include the customer service (goods in which there the cost of the service or product produced are increasing) [8, p. 77].

First of all, all definitions have the emphasis on the fact that business processes are continuous, have certain inputs (supply of

resources, the emergence of the idea of a new product, services, etc.) and outputs in the form of a product that meets the needs of consumers.

In our view, the business process is a planned algorithm of interrelated actions or work flows, which is subject to systematic changes under the influence of factors of the external and internal environment, which involves all resources of the organization, aimed at satisfying consumer demand and maximizing profits. This process has the beginning (input), a certain number of stages of activity, and the result of the work that is obtained at the output.

Not every process carried out in an organization can be called a business process, even if this process leads to the creation of a product that is of value to the consumer. A distinctive feature of the business process is its business orientation, that is, it reflects a certain direction of economic activity, the result of which is profit. The production activity of an organization whose purpose is the sale of the manufactured product is a business process if, as a result of the sale of the manufactured product, the organization will profit, since the purpose of creating any commercial organization is to generate profit. Consequently, the business process is a set of activities of the organization, resulting in profit.

It is believed that the company has about twenty key business processes, on which depends its success on the market. And the total number of organization business processes can reach several hundreds.

One of the first major steps in constructing a process oriented organization and managing organization activities is the selection and classification of business processes.

Basis for the classification of business processes are four basic categories:

- the main business processes;
- providing business processes;
- management business processes;
- business processes of the development.

The main business processes are those processes that focus on the production of products or services that represent value for the client and provide revenue for the organization. In common, the basic business processes at the organization are relatively few.

Providing business processes – these are auxiliary processes that are designed to ensure the implementation of key business processes. In general, they provide resources and services to all business processes of the organization.

Management business processes are business processes that cover the entire range of management functions at the level of each business process and the business system as a whole.

Business processes of the development are business processes of improving, development of the new directions and technologies, as well as innovations. Basic categories can be expanded by additional categories, which can result in the selection of dozens of varieties of business processes [3].

For an agricultural organization, the characteristic features of the business process are:

- the sequence of technologically interrelated actions;
- specific resources used at the input (immobility of land resources, using living creatures as a means of production);
- output products as the resource that is used at the input of another business process, the subject of vital necessity and, which is very important, it plays a strategic role in food security of the population.

Business of any organization can be represented as a set of business processes of productive and non-productive nature. There is no standard list of business processes, therefore, each organization should allocate its own business processes, based on the developing of an active, stable and balanced management mechanism.

In order to build an effective system for managing business processes of agricultural organizations, it is necessary to consider, first of all industry features, size of the organization, the impact of macroeconomic factors, as well as the availability of formalized strategy and long-term planning.

In the basis of the classification and allocation of business processes in agricultural organizations, in our opinion, should be the sectoral division. Thus, production processes can be divided into business processes in crop and

livestock production. Auxiliary business processes in agricultural organizations accompany the work of the main processes, namely, provide the production needs of the main agricultural sectors (plant growing and livestock), performing their work and services [9].

Business processes of the development – a process improvement, development of innovative technologies. At this time these features are mastered in agriculture:

- in mechanization: resource-saving technologies, communication technologies (parallel driving systems, precision agriculture);
- in livestock: new breeds, types and crosses of animals, biological systems of breeding animals, intensive fodder production;
- in plant growing: new varieties of agricultural crops, new fertilizers and their systems, regulators of plant growth, biologization of agriculture [10].

Business process management covers the entire complex of management functions both at the unit level and in the agricultural organization as a whole.

Management of business processes in agricultural organizations has its own specificity, which stems from the features of agriculture.

Dependence on natural factors: soil and climatic conditions, bioclimatic potential of the zone of management, determines the specialization of production and, accordingly, is the determining criterion in the allocation of the main business processes.

More time should be given to operational management in connection with the presence of increased risk. For the effective functioning of production business processes, provision should be made for the creation of natural resources for the next cycle of production. It is necessary to take into account seasonality of production when planning and allocating business processes for maximum usage of the labor resources.

It is very important to create an information system at the enterprise in order to strengthen communication between individual business processes.

Effective management of the business processes of the organization implies their continuous improvement and optimization, therefore it is very important to create a mechanism for improving business processes, including modern methods and tools that will promote both the improvement of the quality of existing business processes and the implementation of innovative business processes.

Conclusions

In current conditions of rapidly changing business environment, the enterprises whose organizational structure is based on the functionally hierarchical principles are not able to provide an adequate operational response to transient changes and to implement appropriate measures in the organization and implementation of entrepreneurial activities. Under such conditions, the process business management approach should be considered more efficient, which is one of the few ways that a company can remain competitive. That is why the functioning of Ukrainian enterprises is characterized by the need to apply the process approach.

The main object of the process approach to management is the business process, which is a planned algorithm of interrelated actions or workflows, which is subject to systematic changes under the influence of external and internal factors, which involves all resources of the organization, aimed at satisfying the demand of consumers and maximizing profits. This process has the beginning (input), a certain number of stages of activity, and the result of the work of the output. An enterprise can have many different business processes that are grouped into such large groups: basic, providing, management and business development processes.

When implementing the process approach to management it is necessary not to divide the two existing approaches (evolutionary and revolutionary) into implementation (a combination of a process approach with the existing functional hierarchical structure and the allocation in the organization of cross-cutting business processes, not bound to the divisions), and if possible try combine these approaches, applying at the Ukrainian enterprises a reasonable combination of functional and process approach.

The introduction of a process-oriented management system involves the use of a specific implementation methodology based on the evolutionary or the revolutionary approaches or their combination. In conditions of lack of knowledge and accumulated theoretical and practical experience of implementing a process-oriented management system for Ukrainian enterprises, the evolutionary approach is the most reasonable.

In order to adequately construct a process management system at enterprises, it is necessary to define a set of business process models, that is, to conduct a procedure for identifying business processes, which in turn requires the selection of a special methodology (notation) for the creation (description) of a business process model.

References

Andersen, B'jorn, 2003. Biznes-processy. Instrumenty sovershenstvovanija [Business processes. Instruments of perfection], Nauch. red. Ju.P. Adler, RIA «Standarty i kachestvo», Moscow, Russian Federation, 272 p.

Horlachuk, V.V., 2010. Ekonomika pidpryiemstva [Economy of enterprise], ChDU im. Petra Mohyly, Mykolaiv, Ukraine, 344 p.

Denysenko, L.O. and Shats'ka, S.Ye., 2012. “Conceptual principles of classification of business processes, as bases of forming of the business-system of organization”, Efektyvna ekonomika, [Online], vol. 11, available at: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1558 (Accessed 19 Nov 2012).

Robson, M. and Ullah, M., 2003. Prakticheskoe rukovodstvo po reinzhiniringu biznes-processov [Practical guidance on reengineering business processes], JuNITI-DANA, Moscow, Russian Federation, 222 p.

Hammer, M. and Champi, Dzh., 1977. Reinzhiniring korporacij: manifest revoljucii v biznese [Reengineering of corporations: the manifest of revolution in business], SPb.: Izd-vo S-Peter. un-ta, Sankt-Peterburg, Russian Federation, 160 p.

Chaadaev, V.K., 2004. Biznes-procesy v kompanijah svjazi [Business processes are in the companies of connection], Jeko-Trendz, Moscow, Russian Federation, 176 p.

Ericsson Quality Institute., 1993. Business Process Management, Ericsson, Gothenburg, Sweden, 170 p.

Porter, M. and Millar, V., 1985. How Information Gives You Competitive Advantage, Harvard Business Review, Cambridge, USA, 145 p.

Repin, V.V. and Eliferov, V.G., 2004. Procesniy podhod k upravleniu. Modelirovanie procesov [The process approach to management. Business Process Modeling], RIA Standarti i kachestvo, Moscow, Russian Federation, 408 p.

Zakshevsky, V.G., 2009. Innovative activity in agricultural enterprises. State Science Establishment Research Institute of Economy and Organization of Agriculture of the Black-Soil Region of Russia of Russian Academy of Agricultural Science. 249 p.

Kozachenko, A.V., 2010. Practical approaches to improvement of business processes. http://www.elitarium.ru/2010/11/24/uluchshenije_biznes_processov.html

Natural Resource Characteristics of Climate as a Factor of Water Melioration Efficiency

Andrii TKACHUK[1*]

[1]Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine
*Corresponding author: gandriyko@ukr.net

Abstract

Reviewed one of the important problems of water usage – operational management of watering. In work the methodological approach on an estimation of economic efficiency of water usage in the conditions of change of climatic conditions of territory is shined.
For nowadays, there is no such a simple complex method to determine this indicator. When assessing climatic conditions, taking into account their influence on the productivity of agricultural crops, it is necessary to take into account meteorological factors that have a decisive influence on the development of agricultural crops and, accordingly, determine their yield. To them, first of all, heat and moisture supply should be attributed, and it is necessary to take into account their possible negative influence on the development of the plant, considering that for each crop a certain optimum regime of temperature and soil moisture is required in different phases of its development. To assess the climatic conditions taking into account the potential crop productivity of agricultural, formula provided below CPA.
The calculations showed a close relationship between the CPA and the yield of agricultural crops. Correlation coefficients of the obtained bonds vary depending on the culture and the territory in the range of 0.85-0.98.

Key Words*:* irrigation, natural resource potential of the territory, water use efficiency

Introduction

In conditions of climate changing, from the point of view of agriculture, the cultivation of agricultural products on irrigated lands is of exceptional importance. It is well-known that sustainable growth in agricultural production is determined by the appropriate biological cultures and the natural and climatic conditions of the territory.

To ensure economically effective use of irrigated lands and stable gross collections of agricultural products, it is necessary to study the agroclimatic resources of the territory before commence on water use on irrigated land. That is why the task of justifying the cultivation of a particular crop on irrigated lands is relevant.

The scientific substantiation of the expediency of cultivating any crop on irrigated lands should be considered in two aspects. The first one is to determine the economic feasibility of cultivating crops under irrigation, and the second – to determine the regime of irrigation of agricultural crops with changing climatic conditions during the growing season. If the first aspect might be considered in the ratio of the cost of necessary resources (water, seed, fertilizers, etc.) to the value of the products received, then the second aspect is in the operational management of the irrigation regime. It is necessary to assess the economic feasibility of irrigation of a particular crop. This task can be solved by determining the crop increment by irrigation with the help of a certain natural-resource indicator of current weather conditions.

For nowadays, there is no such a simple complex method to determine this indicator. When assessing climatic conditions, taking into account their influence on the productivity of agricultural crops, it is necessary to take into account meteorological factors that have a decisive influence on the development of agricultural crops and, accordingly, determine their yield. To them, first of all, heat and moisture supply should be attributed, and it is necessary to take into account their possible negative influence on the development of the plant, considering that for each crop a certain optimum regime of temperature and soil

moisture is required in different phases of its development. To assess the climatic conditions taking into account the potential crop productivity of agricultural, formula provided below

k_w – proportion of soil moisture reserves that can be used by the plant;

W_{100} – soil moisture reserves in 0-100 cm soil layer, mm;

O – atmospheric precipitation, mm;

N – the number of days from the date of transition of the average daily air temperature through the biological minimum in the spring to the estimated date;

$k_б$ – biological coefficient of evaporation, which could be determined by the recommendations of V.P. Ostapchik [1];

$\sum D$ – the sum of the average daily air humidity deficits.

The main difficulty is the lack of information about the moisture reserves in the soil. It can be obtained by calculation using the method described in [2].

$$CPA = \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} t_{акт} - \sum_{i=1}^{n} t_{токс}}{t_{баз}} \right) \cdot \eta + \left(\frac{k_w \cdot W_{100} + \sum O \cdot \left(0{,}03 + 0{,}97 \cdot E^{-(0{,}125 \cdot N}\right)}{0{,}75 \cdot k_б \cdot \sum D} \right) \cdot 100$$

$\sum_{i=1}^{n} t_{акт}$ – the sum of the active air temperatures over the calculation period, ° C;

$\sum_{i=1}^{n} t_{токс}$ – the sum of toxic air temperatures over the calculation period, ° C;

$t_{баз}$ – the basic sum of average daily air temperatures during the growing season of agricultural crops, oC;

η – humidification conditions. Determine how the ratio of the current soil moisture to its optimum value;

The sum of toxic temperatures consists of average daily air temperatures below the biological minimum of the culture and a large 30 ° C.

The calculations showed a close relationship between the CPA and the yield of agricultural crops (figure).

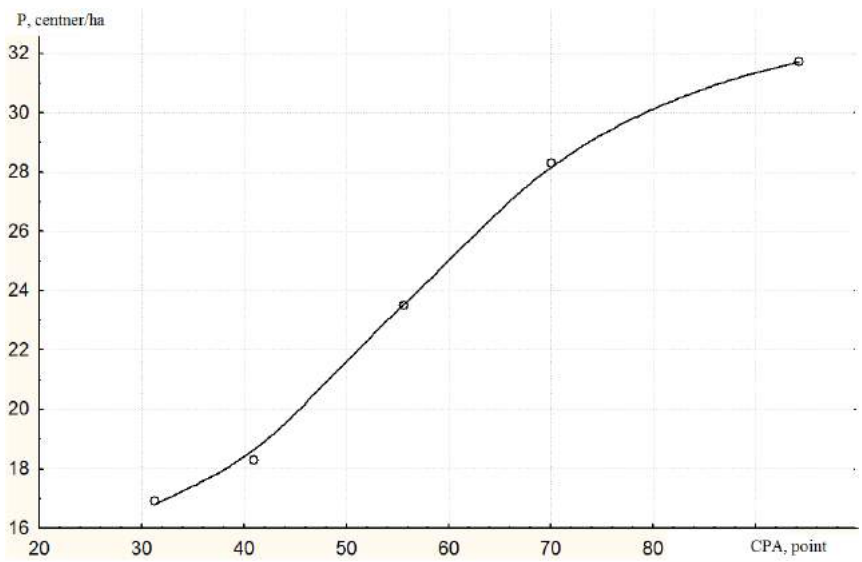


Figure 1. Dependence of winter wheat yield on the natural-resource potential of the territory (according to the data of the Sinelnikovo meteorological station)

In constructing these links, the years were grouped according to the conditions of natural moistening of the study area into five groups, namely: very moist (P = 10%), wet (P = 20%), medium (P = 50%), medium dry (P = 75 %) and dry (P = 90%). After that, a particular characteristic year was selected from each group of years and the relationship between the CPA and crop yields was constructed. The obtained dependences can be approximated by a third-order equation. The figure shows the dependence of winter wheat yield on the natural resource potential for the Dnipro region.

Using such relationships, it is possible to estimate possible increase in yield by changing the CPA due to irrigation. To do this, in calculations, watering should be considered as precipitation.

Correlation coefficients of the obtained bonds vary depending on the culture and the territory in the range of 0.85-0.98.

Conclusions

Proceeding from the above, taking into account we can influence the change in the natural and resource potential of the climate only through irrigation, this indicator should be used as a criterion for assessing the economic feasibility of irrigated land reclamations under changing climatic conditions.

References

Водоспоживання, режими зрошення сільськогосподарських культур і техніко-економічне обґрунтування водозабезпеченості меліоративних систем (Посібник до ДБН В.2.4.1 – 99). – К.: Державний комітет по водному господарству України, 2001. – 54 с.

Литовченко А.Ф. Агрогидрометеорологический метод расчета влажности почвы и водосберегающих режимов увлажнения орошаемых культур в Степи и Лесостепи Украины: монография / *А.Ф.Литовченко.* – Днепропетровск: Изд-во «Свідлер А.Л.», 2011. – 244 с

Logistical System of Poultry Enterprises

Maryna POLEHENKA[1*]

[1]Dnipropetrovsk State Agrarian-Economic University, Department of Economics, Dnipro 49000, Ukraine
*Corresponding author: marina_1245@ukr.net

Abstract

The scientific issue of theoretical aspects in forming a logistical system of an enterprise has been studied in the research and the author's definition of a logistical system of poultry enterprises has been provided. The need for creating a logistical system at a poultry enterprise has been grounded and main approaches and features of forming it have been analyzed. It has been determined that the reserve for improving business efficiency at a poultry producing enterprise is the strengthening action of the distributing logistics which is an integral part of a general logistical system at an enterprise and includes all chain of distribution: marketing, transportation and storing. The importance of implementing a logistical management of commodity circulation at poultry enterprises has been proven; it implies transition to the systemic planning and organization which males possible to use possibilities of election processes and advantages of a modern concept used in management of material resources. According to the results of the research it has been determined the optimization of poultry production requires creation of a corresponding informational infrastructure which could collect, organize and relay information using newest informational technologies, modern software, and electronic equipment and computer networks. The author's model of forming a logistical system at a poultry enterprise has been suggested; implementation of the model will make possible to rationalize its productive-distributing activity, maximally optimize the carrying out a set of logistical operation and increase the level of competitiveness.

Key Words: logistics, logistical system, entire enteprrises, logistical flows, information flows, production, distribution

Introduction

European experience of increasing the efficiency of work of enterprises is based on applications of methods of innovative management which include planning of processes based on the logistical approach toward saving resources, management of manufacturing, provision of resources, management of supplies, distribution of produce, implementation of systems of management over the quality control and so on. An essential moment of successful functioning of poultry enterprises, which under contemporary conditions have to organize their activity in such a way as to minimize risks, losses and expenses which are connected with the processes of production and distribution of ready produce, to maximize profits from sales, is the creation of a principally new system of management of an enterprise. This managerial system must effectively control production and business processes according to changes in the market conjuncture considering risks and new possibilities. The creation of such a managerial system requires specific mechanisms based on a logistic-marketing approach to organization of flow processes and flows on pre-produce, internal and post-produce stages of transformation of material and non-material resources. To create such models it is necessary to consider all chains of the logistical system and their interrelations to provide efficiency criteria for an enterprise and its stability under market conditions. Therefore for today it is essential to develop corresponding logistical systems and tools of applying informational technologies which could provide growth of economic indices of business activity of poultry enterprises without principled changes in the production process.

Materials and Methods

The methodological base of the research is the systematic approach and the dialectic method

of cognition for studying features of functioning of poultry enterprises. According to the results of application of abstract-logical method the author's model of forming the logistical system of a poultry enterprise has been suggested.

Results and Discussion

At present the improvement in the system of managing an enterprise is an integral part of activity for developing enterprises. Enterprises of a poultry area represent complex production systems which consist of a totality of interconnected elements with certain functional connections and relations between them. Logistics is one of the efficient instruments of managing the business activity at poultry enterprises, which helps market structures to form efficient strategy for provision of competitive advantages by increasing the efficiency of commodity exchange process and services connected with it, which makes possible to better satisfy demands of customers (Krykavskuy, 2006)

The main purpose of logistics is the concentration of resource possibilities of an enterprise for receiving stable competitive advantages in time and space parameters of environment of economic relations based on integration of totality of flow processes by maximal satisfaction of needs and demands of customers for the produced goods (Petrenko, 2006).

The task of the logistics is to create an integrated efficient system of managing material flows and optimization of flow processes with the purpose of receiving most efficient work of an enterprise, increase of its share at the market and receive advantages over competitors due to optimization of managing stocks, storage and transportation.

The efficiency of the organization of logistics at an enterprise depends on formation of the system of logistics which is an essential element of organizing the activity of poultry enterprises and it is a complex of interconnected elements with a certain connection between them. Application of it makes possible to integrate different processes of an enterprise and organize internal processes with minimal losses with optimal adaptation of internal environment of an enterprise to external indices which influence its activity.

Many scientists consider that by its essence the logistical systems correspond to a general definition of a system. Based on the existing definitions (Velichko, 2015; Vinnichenko, 2016; Krykavskuy, 2009; Serheev, 2001; Khvyschyun, 2009; Chudakov, 2002) and considering the main task of logistics, in our opinion, we can provide the following definition of the logistical system at a poultry enterprise – it is a complex of interconnected and interacting participants of economic processes in formation and movement of flows in the structure of a poultry enterprise, united by a common goal which provides effectiveness of servicing customers with minimal total costs.

Moreover it is worth noting that in the process of forming the model of logistical system (Figure 1) it is necessary to consider three main components of poultry enterprises: production, supply and distribution, it makes possible to carry out the complex estimation of work of that system.

The supply is in the transportation of raw and materials, signing contracts with suppliers, taking orders and so on. The purpose of production is to minimize total costs on production. The distribution of produce includes transportation of produce, selection of transportation type, selection of a supplier (expeditor), signing a contract with customers (consumers), service maintenance and so on. Main criteria for estimating the work of the present logistical system is the minimization of losses, maximization of profits or minimization of risks (Zaprysa, 2015).

It is necessary to note that the contemporary developed enterprise should be grounded on the integrated work of departments of supply, production and distribution. Hence the maximal effect from implementation of the logistical system of production at poultry enterprises can be obtained in the places where all participants of the market from production to distribution work for the final result.

Furthermore we consider that the formation of such a system will provide a possibility for the enterprise to optimize production with the help of its reorganization or reformation;

improve competitive advantages; conquer new sales markets; provide constant production and distribution of produce; decrease transport expenses; determine main factors which influence the production. Undoubtedly, departments of marketing, strategic development, external economic activity and other factors influence the work of a poultry enterprise.

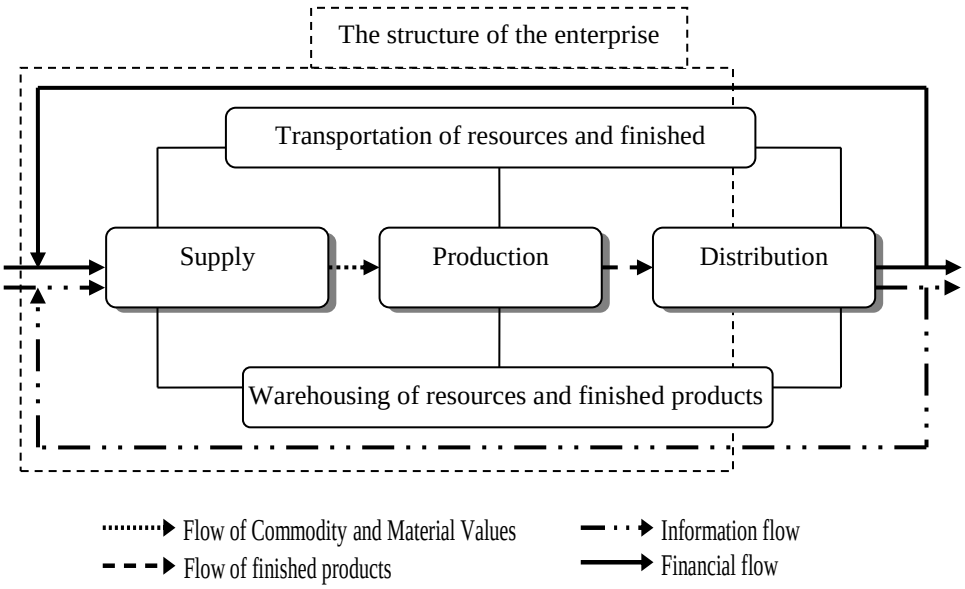


Figure 1. Model of logistical system of poultry enterprise

It is also necessary to consider the factors which provide the direct influence on the formation of a logistical system at an enterprise. They can be divided into external (risks for entrepreneurial activity) and internal (mission and strategy of an enterprise, components of the organization and functionality of logistics at an enterprise) factors. As we can see, the mission of an enterprise with formed purposes of providing business activity provides influence on the formation of the logistical system at poultry enterprises. Direct relationship should exist between them.

Formation of a logistical system of an enterprise should be aligned with the mission and purposes of the enterprise. It will make possible to: correctly and precisely calculate the effectiveness of functioning of the enterprise; determine actions and solutions which could prevent efficient conductance of the business activity; provide implementation of mutually supporting (synergic) functions of a logistical system; provide correction of functioning of a logistical system in time, hence all the purposes of the enterprise can be short-term, middle-term and long-term (Oklander, 2008).

The strategy of the enterprise is connected with the activity of the enterprise and it is directed at fulfilling the main mission of the company. While implementing the strategy, the company uses material, labor, financial, and information resources. Hence there is an evident connection with the processes of forming and functioning of the logistical system with the strategy of an enterprise.

While developing the logistical strategy it is necessary to consider that the criterion for efficient realization of logistical systems is the level of achieving the final goal of the logistical activity, which is described by seven rules of logistics – 7 R. The purpose of the logistical activity is considered as achieved if those seven rules are kept, that is the necessary produce, with the necessary quality, in the necessary amount it is delivered at the appointed time, to the appointed customer, to the appointed time with minimal costs.

Minimization of total costs during the whole course of the material flow should also be considered as the criterion for logistical optimization. However it can only be achieved under the conditions that the existing system of

accounting for production costs and operating costs makes possible to allocate resources for logistics. The base for the analysis of the system of logistics is the concept of total costs. All elements of the system – complex business activity, transport, stocks and others – depend on each other. Attempts to minimize costs of any separate type of activity may lead to the increase in general costs on logistics and vice versa, we achieve minimal total costs by increasing the costs on one type of activity with the purpose of the bigger decrease of costs on others.

The main issues of poultry enterprises are: increase in price for forage; significant cost losses on transportation of forages and ready produce; absence of corporative informational system of management; absence of the precisely determined strategy of development at the enterprise; insufficient support from authorities. For today poultry producing companies are capable of solving these problems with their own efforts and increase the effectiveness of their work at the expense of internal reserves of the company. One of such reserves is the intensification of actions in the area of the distributional logistics, which is an integral part of a general logistical system. It includes all links of the distribution chain: marketing, transportation and stocking.

It is necessary to note that the spheres of production, distribution and consumption of poultry enterprises work isolated from each other and are not connected to each other. One of the tasks of logistics is the inclusion of these spheres and organization of complex interaction between them and lowest costs.

In our opinion, in the sphere of logistics of exchange of goods at poultry enterprises the most significant is to solve such main tasks as a decision whether to purchase own warehouse or use a general purpose warehouse; a decision whether to create one centralized warehouse or several centralized distribution centers with determination of their capacities and locations; optimization of a distribution chain for goods with maximal economy of costs or a better satisfaction of demand. The logistical approach to the distribution of produce considers a decrease in additional costs and hence to achieve competitiveness and price availability of the produce. As practice shows, poultry enterprises distribute the created produce in the first place inside one region. Main attention is focused on the development of their own chain of stores and small-sized warehouses, which helps in selling 80% of the produced goods. Due to that fact we consider that the essence of the logistical system of managing an enterprise underlines the fact that any enterprise can be viewed as a logistical system that is: strategic decisions on economic policy of an enterprise and movement of material flows are made based on calculation of efficiency and total costs of the whole logistical chain; a high level of integration of marketing, supply, production, distribution functions and information of a logistical chain are provided.

Logistical management implies the refuse from making decisions based on separate consideration of supply contracts, from making decisions based on certain consideration of supply agreements, distribution, work with transportation companies, producing program and transition to systemic planning and organization which makes possible to utilize possibilities of rationalization, typical modern concept of managing over material resources. Therefore the implementation of the logistical management at poultry enterprises should consider a change in mentality of owners and correction of purposes of an enterprise; reorganization of the system of management with creation of services for implementing a logistical strategy of an enterprise and its implementation; preparation of specialists who deal with organization and calculation of efficiency of logistical procedures; creation of a complex informational-logistical system of an enterprise.

It is necessary to note that it is impossible to solve the tasks of optimizing the production without corresponding information support of the logistical process. It is important to correctly and rationally organize internal information flows at an enterprise by a way of development, implementation and utilization of information systems of managing material and financial flows. Such systems enable specialists of the logistics department to make correct managerial decisions during different logistical operations. Therefore it is necessary to develop a unified

system of automatizing informational flows, which would unite informational systems of each subdivision of poultry enterprises.

In our opinion, an informational system is the essential component of a logistical structure, which unites and coordinates supply, production and distribution. The tasks which are set in front of managers of poultry enterprises during the implementation of logistical principles lead to the need for creation of informational infrastructure; this infrastructure would make possible to collect, organize and convey information. It can be achieved be means of creating a corporative informational network at a poultry enterprise, which would promote efficient management over the production processes, significant improvement in economic indices, recovery of a financial condition at poultry enterprises due to transferring the existing system of management into new information technologies with the application of modern software, electronic equipment and computer networks, which in turn will provide a possibility to become a full-fledged member of a logistical system.

We believe those implementations of a logistical managerial system at an enterprise will make possible to expedite the turnover of the invested capital, to decrease self-cost of production and to satisfy needs of customers.

Conclusions

Consequently the formation of a logistical system at poultry enterprises creates a possibility to distinguish conditions which promote achieving positive economic results of activity and provide competitive advantages, among them are the following: the availability of the efficient system of managing resources, optimal policy of supplying material resources, operational analysis of information on market dynamics, creation of distribution chains for the ready produce, flexible organization of logistical services, an opportunity for the company to organize efficient production and distribution of produce.

Thus, the correctly organized logistical approach to management over material flows at poultry enterpirses makes possible to optimize in a maximal way the implementation of a set of logistical operations. In its turn organization and formation of the logistical systems of poultry companies will become the base for expanded restoration of poultry farming in Ukraine and its stable development, it will lead to increased amounts of poultry production, provide efficiency and profitability, attract investments and innovations into the production and creation of new workplaces, which will make possible to compete with foreign producers.

Acknowledgements

This article was writted in the process of carrying out a dissertation research. We express gratitude to DDAEU for the provided support for the research.

References

Velichko, O., 2015. Logistics in the system of management at enterprises of the agrarian sector of economy. Accent PP, Dnipropetrovsk, Ukraine, 525p.

Vinichenko, I., Horodko, M., 2016. Logistical approach in management of agricultural enterprises. Investments: practice and experience, (24):11-15.

Zaprysa, S., 2015. Formation of a logistical system of poultry farming. Scientific conference of students at Sumskoy NAU (NKSSNAU), 17-19 November, 30-34p. Sumy-Ukraine.

Krykavskuy, Y., 2006. Logystics. Edition of State University “Lviv Polytechnic”, Lviv, 368p.

Krykavskuy, Y., Chornopyska, N., 2009. Logistic systems. Edition of National University “Lviv Polytechnical”, Lviv, 264p.

Oklander, M., 2008. Logistical system of an enetrprise. Astroprint, Odesa, 312p.

Petrenko, N., Burlyay, O.; Kustrych, L. And Kharenko, A., 2006. Logistics in agribusiness. UVPP, Uman, 170p.

Serheyev, V., 2001. Logistics in business. M.: INFRA, Moscow, 608p.

Khvyschyun, N., 2009. Theoretcial approaches to classifications of logistical systems. Efficient economy, (3):69-73.

Chudakov, A., 2002. Logistics. Edition RDL, Moscow, 450p.

Factors of Increasing of the Enterprise Competitiveness

Zhanna KRUCHKOVA[1*]

[1]Dnipro State Agrarian and Economic University, Department of Economics, Dnipro 49000, Ukraine
*Corresponding author: hanna100@ukr.net

Abstract

The article proves that competition stimulates the development of the country's economy, as it forces companies to use existing resources effectively to provide consumers with goods and services and maximize their profits with minimal cost for their production. It is proposed to determine competitiveness as the ability of enterprises in the competitive struggle to use their own competitive advantages in order to adequately provide consumers with goods and services while increasing their profitability. Considering that agrarian production is a priority sector of the country and determines its export potential, the article substantiates the theoretical and methodical aspects of the definition and systematization of factors of their competitiveness. The paper proves the necessity of effective investment, financial, credit and tax policy of the state, which will ensure the formation of price parity in the agrarian sector and will increase the solvent demand of the population.

Key Words: competition, profit, competitiveness, cost, economic efficiency.

Introduction

Competition is now becoming more and more important for the development of humankind, since the competitiveness of enterprises is a central problem in a market economy. Competition means the struggle of commodity producers for the most favourable conditions for the production and sale of their goods and services. Such competition stimulates the development of the country's economy, because each manufacturer has the goal of maximizing his profit with the minimum costs required for the production of products. Thus, the enterprise will try to use existing resources effectively in order to provide consumers with certain goods and services. Particular attention in Ukraine should be paid to a problem of increasing the ability of agrarian enterprises to compete in the market of food products, since agrarian production is a priority sector of the country and determines its export potential.

The problems of increasing the competitiveness of agrarian enterprises and factors affecting it have been allocated a considerable number of scientific works. After all, these issues are of key importance today for the development of the agricultural sector of the country. The theoretical foundations of competition, its forms and factors of influence are researched in the writings of many domestic and foreign scientists. Ukrainian and foreign scholars analyzed the essence of competition and the classification factors of the competitiveness of enterprises: (Azoyev, 1996; Bronitsky, 2012; Vinichenko, 2014; Grytsyshyn, 2004; Porter, 1993; Smith, 1962 and others).

Despite the comprehensive coverage of the competitiveness issue in domestic and foreign scientific literature, the theoretical aspect of determining and systematizing the factors of competitiveness of the agrarian enterprises needs further methodological substantiation.

Materials and Methods

The methodological basis of the study is a systematic approach to the study of the competitiveness essence of agrarian enterprises. The method of scientific abstraction, together with the method of analysis and synthesis in the course of the study, allowed generalizing and systematizing the factors influencing the competitiveness of enterprises of the agrarian sector of Ukraine, to substantiate the methodological approaches to the formation of their competitive strategy.

Results and Discussion

In the scientific literature, there is no single definition of the concept of "competitiveness" and there is not a common set of indicators that would characterize this term. There is no system of factors that help to understand the causes of the development of some enterprises and bankruptcy of others. This applies both to the economic essence of the competitiveness of agrarian enterprises and to the consequences of the social and political activity of the country.

The basics of the notion of competition start from the middle of the XVIII century, when A. Smith formulated the theory of absolute preferences and the principle of "invisible hand". It was then that he showed the importance of competition. A. Smith developed an effective mechanism, based on the principle of free competition. Thus, in his opinion, it would be possible to achieve the optimal use of resources, as well as to balance the rate of profit (Smith, 1962). In the twentieth century, general concepts of the essence of competition were identified and four main classical models were identified: pure (perfect) competition, monopolistic, oligopolistic competition, and pure monopoly (Azoyev, 1996).

Perfect competition: there are a large number of sellers and buyers on the market that cannot affect the market price; goods are characterized by their homogeneity; the demand is very elastic; free entrance or exit to the market; all market participants have full access to information.

Monopolistic competition: there are a relatively large number of vendors offering similar products, but they are not identical; demand is elastic; there is a small range of price controls; not price methods of competition are practiced. Oligopolistic competition: there are a relatively small number of commodity producers in the market that can affect the market price due to heterogeneity of the offered products; sellers are sensitive to the actions of other enterprises; not price competition methods are implemented; there are relatively large barriers to entering or entering the market.

Pure monopoly: there is only one commodity producer in the market that offers its products, which does not have substitutes; significant control over prices; demand is inelastic; significant barriers to entry.

In developed countries, more than 75% of enterprises operate in a monopolistic competition. Moreover, the consumer goods market is represented by medium and small firms, enterprises that do not have clear leaders that would have a significant impact on the development and trends of this industry (Azoyev, 1996; Grytsyshyn, 2004). In the 1970s, for the first time, the concept of "competitiveness" was described by the American economist M. Porter, which was based on the concept of the driving forces of the competitive struggle. He argued his thoughts as follows: "In any branch of the economy, it does not matter if it acts only on the domestic market or on the outside," the essence of competition is determined by the actions of such forces as: the threat of the emergence of new competitors; the threat of the appearance of new goods or services-substitutes; the ability of suppliers and buyers to trade; rivalry between already existing competitors "(Porter, 1993). In addition to these forces, state policy is important as it is inextricably interconnected with other components under its control and creates a market situation. World practice proves that the state should play a coordinating role in the development of competitive relations.

Domestic scientists began to investigate the concept of "competitiveness" during the economic reforms of the 1990s, which became the impetus for the development of competition in the Ukrainian market. Today the question arose about finding ways to increase the competitiveness of enterprises in the market, the development of more effective forms and methods of enterprise activity. As a result of the intensification of competition, a more efficient mechanism of the economic system is established, new forms and methods of production are introduced, prices and consumer spending are determined, and developments in the scientific and technical spheres are observed.

The problem of competitiveness of the agrarian sector is leading in the analysis of the efficiency of various economic actors. The meaning of the concept of "competitiveness of agricultural enterprises" was thoroughly studied

by O. Nuzhna and M. Malik, interpreting it as "the capacity and ability of agrarian enterprises to adapt to new economic conditions, using their economic advantages and gaining victory in the competitive struggle in agricultural markets with their products and services, while maximally efficient use of land resources, meet the needs of consumers and the ability to respond flexibly to the relevant products and changes in the state of affairs "(Malik, 2007). However, in our opinion, the competitiveness of agrarian enterprises is influenced not only by the correct and efficient use of land resources, but also by other factors. For example, providing the country with natural resources, climatic conditions and the length of the production cycle.

In this case, the factors influencing the competitiveness of enterprises, according to B. Fischuk, can be divided into two groups: internal and external. Internal factors include the strategic activity of the company, which affects the quality of production and its cost. And external factors are the factors that the market itself creates, that is, firms or companies cannot manage them, but only adapt to them (Fischuk, 2015). But in the agrarian sector it would be more correct to divide them into managed and unmanaged. The first ones include factors such as logistical, technical and technological and financial support, the attraction of highly skilled workers, the efficient use of natural resources, and the development of a successful strategy for enterprise development, etc. Uncontrolled factors include environmental and climatic conditions, infrastructure and market conditions, technical progress, resource supply of the country, etc.

O. Bronytskyi proposes to assess the level of competitiveness of agrarian enterprises from the point of view of both internal and external factors. The domestic ones include those that would reduce the cost of production: efficient and rational use of factors of production, production volumes, product quality, productivity, specialization and diversification of production. The researcher suggests to include such external factors of influence as: institutional (financial and tax policy, state regulation), natural and climatic conditions, segmentation of the market, communicative (location of the enterprise, connection with other firms, distance from the transport highways, etc.), living standards of the population and their solvent demand for products, price regulation, and the development of market infrastructure (Bronytsky, 2012).

I. Vinichenko offers the following classification, distributing all possible factors to the following groups:

- micro level (internal environment of the firm), organizational and structural factors, provision of necessary resources, scientific and technical development, commercial and price factors;
- meso level (industrial) - the method and methods of technological process of production and price formation;
- macro level - international (economic development of the country, the state of world markets and financial system), national (tax and monetary policy, state regulation).

In addition to the above, a separate group consists of external factors that are of a random nature. That is, they can occur at any stage or level of the competitive environment. Such factors include natural disasters, catastrophes, political events, and some significant changes in science, finance, etc. (Vinichenko, 2017).

According to S. Shevelyova, the ability of the enterprise to compete with other organizations depends on factors such as the position of the company in the market, profitability, interest for investors, prestige among economic entities, including consumers (Shevelyova, 2004). As regards the identification of internal factors that affect the competitiveness of enterprises, it is necessary to distinguish:

- activity of management and enterprise management, organization and production structure, professional and qualification level of managerial personnel;
- system of technological equipment. Upgrading of equipment and technologies, replacing them with modern ones, provides increase of competitiveness of the enterprise, increases internal flexibility of production; raw materials and materials. The quality of raw materials, the complexity of its processing and the volume of waste affect the competitiveness of the enterprise. Reducing the output of finished

products from raw materials leads to an increase in production costs, and in line with a decrease in profits;

- product sales. In order to increase the competitiveness of an enterprise, it is necessary to implement effective sales of products, to win new markets, to stimulate sales, to take marketing measures (Vinichenko, 2014).

External factors of competitiveness are either the conditions to which the enterprise must be adapted, or only partially controlled by the enterprise. To external factors determining the competitiveness of the company when entering the external market Nefedova O.G. include: economic - tax policy of the state, inflation processes; social - the level of qualification of the workforce, its number; political - international conflicts; natural factors - exhaustiveness of stocks of certain types of resources, man-made factors - global warming; external factors of mesoforming - enterprises-competitors, contractors, consumers and financial institutions (Nefedov, 2007). H. Azoyev believes that the competitiveness of enterprises is also influenced by the quality and price of products (Azoyev, 1996). M. Porter adds to the above factors the demand and supply for certain products (Porter, 1993).

In the agrarian sector, such factors as the material and technical base, personnel qualifications, product quality and its cost, as well as the effectiveness of state support deserve special attention. Among these factors, particular attention should be paid to the quality of products, as it is a key indicator of competitiveness. Therefore, it is important to adhere to the established requirements of the production technology, to increase the level of technological support, to increase the number of domestic producers, to minimize the costs of enterprises, to use high-quality raw materials, to increase investment potential, to increase the productivity of agricultural crops and to train highly skilled workers. It is important to state policy in the field of economy, because it is necessary to monitor the formation of prices for agricultural products, which could cover the costs of its production and implementation, to conduct effective investment, financial and credit and tax policies, to increase the incomes of the population, which will increase their solvent demand, which will further enhance the production of high-quality products.

Conclusions

Taking into account the results of the terminological analysis, we suggest that competitiveness is the ability of enterprises in the competitive struggle to get better results due to the use of their own competitive advantages and the ability to adapt to market changes in the internal and external environment in order to achieve sufficient provision of consumers with goods and services with enterprise increased profitability. There is a certain system of factors affecting the competitiveness of enterprises. In the agrarian sphere it is appropriate to divide them into those that are created (managed) and those that are taken into account (unmanaged). The Ukrainian agrarian sector of production needs an urgent increase in competitiveness by introducing new technologies, improving product quality management and raising its standards, which will ultimately push the export potential of domestic commodity producers.

Acknowledgements

This article is prepared in the process of conducting a dissertation study. We express our gratitude to DSAEU for the support provided in conducting the study.

References

Azoev, H.L., 1996. Konkurentsiya: analiz, strategiya i praktika. Tsentr ekonomiki i marketinga, Moskva, Rossiya, 208p.

Bronytsky, O.M., 2012. KonkurentospromozhnIst sIlskogospodarskih pidpryemstv: chinniki ta pidhodi do vyznachennya. Visnyk Harkivskogo natsionalnogo tehnichnogo universytetu silskogo gospodarstva, Harkiv, Ukraina, 326p.

Vinichenko, I.I., 2014. Genezis istorychnyh form rozvytku konkurentsiyi. Ekonomika i derzhava, (5):10-13.

Vinichenko, I.I., Kryuchkova, Zh.V., 2017. Klyuchovi chinnyky vplyvu na konkurentospromozhnist agrarnyh pidpriemstv. Ekonomika i derzhava, (4):32-37.

Grytsyshyn, N., 2004. Otsinka konkurentospromozhnosti pidpryemstva. Visnik Lvivskogo universytetu, (33):431-436.

Malik, M.Y., Nuzhna, O.A., 2007. Konkurentospromozhnist agrarnyh pi Instytut agrarnoyi ekonomiky, KiYiv, Ukraina, 270p.

Nefedov, O.H., 2007. Konkurentospromozhnist v umovah zovnishnih zmin. Visnyk Hmelnytskogo natsionalnogo universytetu, (5):212-215.

Porter, M., 1993. Mizhnarodna konkurentsiya /M. Porter. – M.: Mizhnarodni otnosheniya, 1993. – 353 p.

Prokopets, L.V., 2015. Skladovi pidvyschennya konkurentospromozhnosti silskogospodarskyh pidpryemstv. Retrieved from: http://zbirnuk.bukuniver.edu.ua/issue_articles/37_2.pdf/ Accessed on March, 2018.

Smit, A., 1962. Issledovanie o prirode i prichine bogatstva narodov. Sotsekgiz, Moskva, Rossiya, 423p.

Fischuk, B.P., 2015. Konkurentospromozhnist silskogospodarskoyi produktsiyi. Zbirnyk naukovyh prats VNAU, (4):160-164.

Shevelyova, S.O., 2011. Konkurentospromozhnist molochnogo pidkompleksu. Zbruch, TernopIl, Ukraina, 196p.

Formation of the Logistic System of the Enterprise

Mykhailo HORODKO[1*], Igor VINICHENKO[1]

[1]Dnipro State Agrarian and Economic University, Department of Economics, Dnipro 49000, Ukraine
*Corresponding author: Horodko@ukr.net

Abstract

The article analyzes the understanding of the category "system" and proposes its author's concept. Studying the properties of the system allows to determine the existence of four properties that the object should possess in order to be considered a system: integrity, existence of links, organization, and integration properties. If some object possesses this complex of properties, so it may be affirmed that this object is a system. Using the methodology of system approach it was determined that some organization is an open system and transforms "incoming" links from external environment (labor, raw materials etc.) into "outgoing" links, in other words – products, services. In such system, there is a complex of actions from transformation resources that come from megasystem (external environment) and supply "products" to the same megasystem. Definition "logistical system" is the most important of all definitions of logistic, so it should be studied from two points of view: theoretical and economic. Analysis of definitions of logistic system provides the basis for its own interpretation as an organizationally completed economic system with feedback, consisting of interconnected elements that have internal and external links that are able to change their structure and determine behavioral patterns in accordance with new purposes under the influence of the environment.

Key Words: expenses, revenues, integration, logistics, logistic system, material flows, management, enterprises, system, system approach, consumer

Introduction

An essential reserve of improvement of the effectiveness of organizational management systems is the comprehensive implementation of innovative proposals regarding the concept and methodology of logistics at the enterprise. This is an organizational innovation that could be applied for transformation and adaptation of economic systems of various levels. Logistics itself should become a reliable mechanism for reforming the policy of the economy of enterprises and takes into account its social, economic, natural and demographic special aspects. It is crucially important that the use of logistics itself as an effective tool for entrepreneurship will allow to take into account, when making business decisions, the needs, the state and dynamics of demand and market conditions, as well as the nature of the development of integration links of the enterprise and create conditions for maximum adaption of production to market needs. Thus, based on the general methodology of system formation, it is necessary to develop methodological aspects of the logistics system forming, and analyze the logistic links of the regional market for development of the logistics system of the enterprise, aimed at the development of consumer markets. Foreign and Ukrainian scholars (Vinichenko, 2016; Hadzhynskyi, 2003; Laryna, 2015; Smyrychynskyi, 2003) dedicated their works to the matter of development of logistics and logistic systems. The conceptual grounds of using logistic systems on the basis of allocation of flow processes and their management are developed in their works, as well as defined the basis of strategic planning of logistics. At the same time, the organizational aspects of logistic system management, problems of a logistic approach forming in the management of enterprises remain insufficiently researched.

Materials and Methods

The methodological basis of research for studying the problems of forming the logistic system of the enterprise is a system approach. In this research, the logistics system was studied in the unity of the historical development of

economic theories of various scientific schools, for which the historical and economic method was used. Using the induction methods and terminological analysis, the category “logistic system of the enterprise” was researched and specified.

Results and Discussion

Prior to determine the necessity and the possibility of complex methodology in the formation of logistic systems of the enterprise, how the system is characterized, in general, and what place could the logistics system take in the general theory of systems should be considered. The clarification of these issues will provide the basis for applying the theory of systems to organizational and economic activity and logistics, in particular, to use the principles of the system management theory of enterprises of any level.

As Smyrnov Z. noted the modern science requires a clear scientific definition of the system. But to do this is not very simple, inasmuch as the concept “system” belongs to one of the most common and universal definitions. It is used in relation to various subjects, phenomena, processes (Smyrnov, 2015). It stands to reason that this term is used in various content variations.

Despite the considerable theoretical scientific progress, the ambiguity of understanding the category of "system" is observed, which makes it possible to distinguish the following approaches:

1) the position of L. Bertalanffi, who considered the system as a complex of interacting elements. This concept is the basis for other concepts of "system". L. Bertalanffi emphasized not on the fact that the whole consists of parts, but on the fact that the behavior and properties of the whole are determined by the interaction of its parts. Thus, L. Bertalanffi formed the concept of a new, mostly synthetic view of the world;

2) V.N. Sadovskyi and E.G. Judin include the following characteristics: the interdependence of system elements; the system forms a special unity with the environment; any system is an element of a higher order system; elements of any system usually serve as elements of the lower order, in the concept of “system”.

These requirements to the system orient the system approach not only to analyze the unity of elements, but also the ability to include the system in the environment, to interact with it. The system itself is an element of a broader system that comprise this system.

3) Tukhtin V.S. understands under the system a lot of interconnected components of any origin, possessing certain properties; the multiplicity is characterized by unity, which is expressed in integral properties and set functions. A.I. Uemov gives a definition that is close to the classical one. He understands it as a plurality of objects that realize a certain relationship with fixed properties. In other words, the system is a set of objects that has inherent properties with fixed relations between them (Uemov, 2008);

4) the definition of the system is based on one leading category. The “integrity”, “set”, “unity”, “totality”, and “organization” could act as such category. For example, Afanasyev V.G., studying the category “integrity”, noted that the entire system – is a system in which the internal connections between parts are superior in relation to the movement of these parts and the external influence on them (Afanasyev, 2012). Averianov A.N. understands the system as a category that is limited by a multitude of interacting elements. Depending on the recognition of the object integrity, the scientific opinion was divided into two directions. So, the authors who believe that integrity is peculiar to all objects, determine that systematicity is an objective reality. Other scientists believe that not all aggregates are systems, because there are unorganized aggregates. There is no connecting factor here, in other words, the system must have a system-generating factor.

Thus, the systematicity is not a common property, but just a way of seeing an economic phenomenon. For example, Petrushenko L.A. has the same point of view. Together with Ursul A.D. he takes the category of “organization” as a basis of the definition of the system. So, Ursul believes that the organization is in every real system, but not every organization is as a system. Any system is, to a greater or lesser extent, an organization;

5) cybernetic and mathematical understanding of the system. According to the cybernetic and mathematic specifics – the scholars, studying the formal and quantitative relations, the properties of the system are defined as a formal

interdependence between the features and properties of the investigated economic phenomenon. In M. Mesarovych and Y. Takakhara's ideas, the theory of sets is widely used here. A system is a plurality where certain relations with fixed properties are realized. W. Rosseshbi, U. Cherchman, R. Acoff and L. Arnof are of the opinion of the understanding of the system.

But all researched theories are unique in the fact that the concept of "system" has two opposite properties: limitation and integrity. The first is the external property of the system; the second one is the internal that is formed during the development process.

If we consider the possibility of appliance of system theory for the formation of an enterprise's logistics system, then first of all it is necessary to analyze the existing attempts to create a general theory of systems that cover all scientific disciplines and fields of research. Certainly, the general theory of systems is crucial for all academic schools within which specialized researches could be carried out. This theory allows to establish relationships between similar discoveries and compare similar concepts of various scientific disciplines. Thus, it could be confidently stated that the general theory of systems is the theoretical basis for the study of systems of any level, including logistics.

Inasmuch as the concept of logistic system is partial towards the general concept of the system, so we offer to use the achievements of such disciplines as general theory of systems. The E. Smirnov's work proves that the basis of the theory of organization is the theory of system. At the same time, he believes that the system is a whole, created from parts and elements for purposeful activity (Smirnov, 2015). The author identifies the following signs of the system: the number of elements; the unity of the main purpose for all elements, the existence of links between the elements; integrity and unity of elements; structure and hierarchy; clear hierarchy of management; relative independence.

Studying the properties of the system allows to agree with the opinion of A.M. Hadzhynskyi that the object should possess four properties to be considered as a system: integrity, the existence of links, organization, integration properties (Hadzhynskyi, 2003). As for the first property, it makes itself evident in the fact that the system represents an integral set of elements that interact with each other. The integrity of the logistic system is evident as its properties to perform a given objective function that could be realized only by logistic system as a whole rather than its individual links or subsystems. At the macro level, when the material flow passes from one enterprise to another, the enterprises themselves and the transport that unite them could be considered as elements. At the micro level, the logistic system could be represented in the form of the following subsystems: procurement, planning and production of the management, sales, etc. The system elements could be of different qualities, but at the same time – compatible. At the same time, the compatibility is ensured by the unity of the purpose, to which the operation of each of the elements of the logistic system subordinates. The elements exist only in the system, but if outside that system, they are just objects that are potentially capable to form the system.

According to the second property between the elements of the system, there is the essential links, which, with a regular necessity, determine the integrational properties of this system. Herewith, the links could be material, informational, direct, reverse, etc. In addition, the links between elements inside the system should be more powerful than the links of individual elements with the external environment, because otherwise the system could not exist. In macro-logical systems, the contract is a basis of the relationship between elements. In the micro-logistic systems, the elements are linked by production relations.

Such property as an organization makes itself evident in the fact that the presence of factors forming the system only provides the possibility of its creation. It is necessary to form the ordered links, in other words, a certain structure, the organization of the system for the appearance of the system. The links between the elements of the logistic system of the enterprise are ordered in a certain manner, in other words, the logistic system has an organization.

And, finally, the integrational properties, in other words, the presence in the system of qualities inherent in the system as a whole, but not

inherent in any of its elements separately. It is an ability to deliver the necessary goods of the required quality at the right time to the right place with minimal cost, as well as the ability to adapt to changing environmental conditions. The integration properties of the logistic system allow it to purchase materials, pass them through its production capacities and supply them to the external environment, achieving previously planned purposes at the same time.

Apart from the certain general properties, the logistic systems of the enterprise have the properties, characteristic only them, namely: complexity, hierarchy, structuring, mobility, adaptability, uniqueness, unpredictability and uncertainty of behavior in specific conditions under the influence of the external environment. The logistic systems are characterized by economic independence, organizational integrity, the existence of specialized information structures, the ability to determine the overall result of production (product, service).

Thus, if we could prove that any object has this set of properties, so it could be argued that this object is a system. Moreover, using the methodology of the systematic approach, it could be stated that any organization is an open system, transforms "incoming" links from the external environment (labor, raw materials, materials, etc.) into "outgoing" links, in other words, products, services. In such system there is a set of actions on the transformation of resources coming from the megasystem (external environment) and the supply of "products" in the same megasystem.

The approaches to the analysis and synthesis of various organizational entities, including logistics are also connected to the concept of the system. That is, it is referred to systemic, complex and aspectual approaches. The concept "logistic" is a system in which some units determine the necessary volume of products for the uninterrupted service of the enterprise – delivery, others handle the distribution of products – sales, the third - carry out the promotion of products from suppliers to consumers, the fourth – accumulate information about suppliers, consumers of products, transport services, etc. In such interpretation, the logistic system is under study from a microeconomic point of view. The concept of a logistic system is the most important of all logistic concepts. It is considered that this concept should be studied from two points of view: theoretical and economic. As the study showed, the common definition of the logistic system, based on the theory of general systems and cybernetics, is the following: "logistics system is an adaptive feedback system that performs any particular logistic functions and operations, and usually consists of several subsystems and has developed links with the external environment" (Gig, 1981). The important property of the logistics system as adaptability is in the foreground in this definition. In the scientific literature, the authors attempt to generalize the definition of the logistic system of the enterprise from the economic point of view (Vinichenko, 2016): "logistic system is a complicated organizationally completed economic system that consists of interconnected by, in a single management process, material and corresponding flows of elements-links, where the aggregate (element-links), the boundaries and tasks of functioning are combined by the internal and external organizational purposes of the enterprises".

In our view, S.N. Naglovskyi gave the sufficiently complete definition of logistic system. So, he considers that it is necessary to talk not just about the logistic system of the enterprise, but about the logistical organizational and economic system. At the same time, he proposes the expedient set of mutually complementary activities and their interacting elements that form and realize aggregate relations at all stages of reproduction and development of its combined life cycle on the basis of integration and adaptation of internal and external aggregate functional flow processes, elements and resources for ensuring competitiveness and development in an aggressive environment of the vital activity are determined by the logistic organizational and economic system of the enterprise.

Unlike Naglovskyi S.N., Sopilniak I.S. believes that it is necessary to consider the marketing logistics system of the enterprise in conjunction with the concept of a logistic system. At the same time, he notes that for a more rational and reasoned enterprise activity from the market positions, it is necessary not only to take into account the needs of consumers, but also on this

basis to form a supply chain. He considered this approach is a basis for the construction of modern marketing logistic systems. As for the study of individual units of such system, it should be carried out as a process of studying the needs of each of these units. The scientist argues that the task of the marketing logistic system could not be considered in the context of the mission of the enterprise. The necessity for this is that the mission itself defines the strategic purposes and tasks, as well as contributes to the adoption of appropriate decisions. On the basis thereof, he defines the purpose of the marketing logistic system of the enterprise, which involves providing such level of management of material and service flows, which will allow the company to achieve long-term commercial success.

The analysis of the abovementioned definitions of the logistic system gives the basis for its own interpretation of this concept. It is proposed the complex organizationally completed economic system with feedback, consisting of interrelated elements that have internal and external links, the ability to change its structure and determine the behavioral patterns in accordance with new purposes under the influence of the environment mean by the logistics system of the enterprise. The important properties of the system such as complexity, hierarchy, integrity, structuring, mobility, adaptability, the existence of links, organization, integrational properties are considered in such interpretation.

If logistics is considered as a factor in increasing the competitiveness of the enterprise, it should be noted that the results of the decisions made should be quantitative measurements, depending on their impact on the formation of costs and incomes. In this regard, the issue of determining the method of controlling the indicators that the most closely reflects the connection of logistics with the main economic and financial results of the enterprise is topical. The absence of characteristics of a system in the organization of the logistic process in the enterprise could lead to negative consequences.

The logistic system of an enterprise, like any other, should be effectively managed by means of the appropriate management functions. In general terms, a function is a set of actions aimed at achieving a separate purpose, that is subordinated to the general goal of management (Wikipedia). Any logistic system could be divided into several structures that can be represented in the form of horizontal functional subsystems in the field of procurement, production and sales. In its turn, within each of the sub-systems there are structures of a functional nature: warehousing, transportation, production, provision of services, search and processing of information. Each of these elements is essential for any logistic system, and only logistics combines them into a system with the same purposes and tasks that are in the field of minimizing the costs of the entire system, rather than its individual element.

One of the research area of logistic system in developed countries is the interconnection of logistics with production costs, in other words, the costs of warehousing, inventory, transport, production, processing orders and other components of the logistic system of the enterprise, which are closely interconnected. Attempts to minimize the cost of a particular activity could lead to increasing the total cost of logistics, so the concept of logistics foresees an analysis of innovations of any kind of activity, taking into account the total costs of the entire logistic system of the enterprise.

It is proposed to distinguish two approaches to the analysis of the logistics system of the enterprise: complex and systemic. The complex analysis of logistic allows to determine the proportions of the logistics system and the effectiveness of the cost characteristics of these proportions, and determine the management policy. The system analysis assists to function and increase the efficiency of the logistics system of the enterprise, as its result is new concepts of introduction of technology and equipment. The fundamental rebuilding, reorganization and reconstruction lead to significant costs. At the same time, the adoption of the concept of logistics enables to determine in advance the scope of the development of the system and achieve it in an evolutionary way. It is necessary to take into account that the logistic systems of the enterprise are different in structure, principles of the choice of sizes, functions, and the strategy of their functioning and development.

Actually, the logistic system of the enterprise is an etalon, to which the subjects who seek to survive in a competitive struggle should guide. Their desire to form an “ideal”, if possible the most perfect system, requires the logistical thinking itself, the presence of its general methodology. In the Ukrainian economy, logistics is only in the process of formation and accepted for the concept of development fragmentarily. We have not yet reached the appropriate qualitative level of market relations, when logistics becomes an extremely necessary direction of development of one kind or another subject of economic activity. Different objective preconditions (factors) of expediency (necessity) and efficiency of application of the logistic approach as a method of organizational and analytical optimization of production and commercial activity of business entities are formed in different models of economic systems (depending on the degree of monopolization, the competition conditions, the share of the public sector).

Conclusions

Prior to define the necessity and possibility of complex methodology in forming the logistic system of the enterprise, it is required to consider how the system is characterized, in general, and what place can occupy the logistics system in the general theory of systems. The clarification of these matters provides the basis for applying the theory of systems to organizational and economic activity and logistics, in particular, for using the principles of the theory of system management of enterprises of any level.

Acknowledgements

This Article was preparing during the dissertation research. Give thanks to DSAEU for assistance in conducting the study.

References

Afanasyev, V., 2012. Modeling as a method of research of social systems. Science, Moscow, 246p.

Vinichenko, I., Gorodko, M., 2016. Logistic approach in management of agricultural enterprises. Investments: practice and experience, (24):11-15.

Hajinsky, A., 2003. Logistics. "Dashkov and K", Moscow, 408p.

Gig, J., 1981. Applied general theory of systems. World, Moscow, 247p.

Zakharov, K., 2004. Logistics, Efficiency and Risks of Foreign Economic Operations. Nika-Center, Kyiv, 260p.

Wikipedia. Retrieved from: http: //ru.wikipedia. Accessed on February, 2018.

Larin, R., 2015. Some prerequisites for using logistics as a system control system. Manager, (2):86-89.

Ponomareva, Y., 2015. Logistics. Center for Educational Literature. Kyiv, 328p.

Prokopenko, N., 2011. Analysis and forecasting of the region's economic development. Scientific thought. Kyiv, 226p.

Smirichinsky, V., 2003. Basis of logistic management. Economic Thought. Ternopil, 240p.

Smirnov, Z., 2015. Fundamentals of organization theory. Audit, Moscow, 375p.

Uemov, A., 2008. System approach and general theory of systems. Thought, Moscow, 272p.

Current State of Agricultural Co-Operation in Ukraine

Roman HOLOVKO[1*]

[1]Dnipro State Agrarian and Economic University, Sergii Yefremov Street, 25, Dnipro, 49600, Ukraine
*Corresponding author: Roman.5plus@gmail.com

Abstract

The article analyzes the current state of agricultural co-operation in Ukraine, defines the prospects for the development of agricultural servicing cooperation in Ukraine in order to improve the relations between agricultural producers and improve the well-being of peasants. The research summarizes the current state of development of entrepreneurial activity in agriculture and the preconditions for the establishment of domestic servicing cooperatives. In particular, according to the results of the analysis, the number of agricultural servicing cooperatives in the regions of the state has been established. In the process, it was established that in practice only 57% of agricultural service cooperatives are operating from 100% registered in Ukraine as of January 1, 2016. Cooperation in the agrarian sector of Ukraine has always been one of the important organizational directions of increasing labor productivity, payback of fixed and working capital, employment, cheapening of production, social development of rural areas. The development of agricultural cooperation contributes to the expansion of free enterprise, the stable production efficiency, the protection of commodity producers in the market from the pressure of monopoly intermediary structures, which should be ensured by uniting efforts through the creation of agricultural servicing cooperatives. Agricultural cooperatives - a new organizational and legal structure in the village, which arose as a natural reaction of rural commodity producers to the realities of the market environment. As a result, it should become an important foundation for structural adjustment of agriculture. Consequently, the creation of cooperatives for agricultural producers makes it possible to specialize production, increase its concentration, reduce material costs and, as a result, ensure production growth.

Key Words: cooperation, agricultural co-operation, agriculture, production and service cooperatives, market, sales, employment, entrepreneurship, service cooperatives.

Introduction

Today, Ukraine aspires to accelerate its integration into the world economic community. Therefore, the further effective functioning of small agricultural enterprises is impossible without the use of effective ways to support their development in a context of globalization and European integration.

Nowadays, the production of quality products is not a decisive factor for the effective economic activity of small agricultural enterprises. More and more attention has to be paid to sales of manufactured products, especially this issue, is aggravated in conditions of increasing competition as from the side of domestic, as and foreign manufacturers. Therefore, one of the effective methods that can increase the efficiency of sales of small agricultural enterprises can be the creation and development of a system of agricultural sales, which will ensure their competitiveness in the foreign and domestic markets. This problem is relevant today, and its research needs special attention.

The purpose of the scientific article is to analyze the current state of agricultural cooperation in Ukraine, to determine the prospects for the development of agricultural service cooperatives in Ukraine in order to improve the relations between agricultural producers and improve the well-being of peasants. The necessity and perspectives of the revival of agricultural servicing cooperation in Ukraine are also grounded. According to the results of the research, it is established that in Ukraine, the existing organizational, economic and legal conditions do not promote the development of a cooperative movement in the countryside.

For Ukrainians, cooperatives became a school of survival in a conditions of a market

economy, but at the same time they created the economic base for the national movement.

In October 1866 a lawyer and a supporter of liberal ideas Nikolay Ballin founded the Kharkiv Consumer Society. Its members were representatives of the local intelligents, including members of the Kharkiv community, a Ukrainian educational organization, who was interested in the progressive economic ideas of Western Europe. So the first Ukrainian cooperative was born 152 years ago.

The development of agricultural cooperation contributes to the expansion of free enterprise, the stable production efficiency, the protection of commodity producers in the market from the pressure of monopoly intermediary structures, which should be ensured by uniting efforts through the creation of agricultural servicing cooperatives. At the same time, the characteristic feature of the current state of development of the agrarian sector of the country's economy is the lack of development of service cooperatives.

Servicing cooperatives around the world have proven their efficiency in solving problems, namely: to carry out the sale of products on favorable terms and at reasonable prices, to jointly store and process products, provide material and technical means at affordable prices and opportunities to purchase credit, to use modern equipment efficiently and receive services at cost.

Agricultural cooperatives - a new organizational and legal structure in the village, which arose as a natural reaction of agricultural commodity producers to the realities of the market environment. The growing interest of peasants in a new type of corporate structure requires appropriate information support, broad coverage, analysis of their activities and their effectiveness, coverage of foreign experience. As a result, this should become an important basis for the restructuring of agriculture.

Materials and Methods

Methodical basis of work are general scientific and special methods and techniques, which are based on modern scientific principles. In the course of the research, the author used the following methods: *induction and deduction* (for the formulation of general conclusions), *dialectic and abstract-logical* (for generalization of the basic principles of management of agricultural servicing cooperative); *historical* (for the study of the retrospective of the formation and development of the cooperative movement in the village).

In the process of analyzing the current state of agricultural service cooperatives the statistical-economic method is used, including techniques: *graphical*, *comparative*, *estimated* (for the visual display of dynamics and structural changes in the development of cooperative formations), as well as the method of *system analysis*, *synthesis*, and some others are used.

Results and Discussion

In 2015, the Ministry of Agrarian Policy managed to attract about 10 billion hryvnias in support of small and medium-sized businesses, farmers and the creation of cooperatives in Ukraine. And in 2016, the ministry plans to increase this support twice, primarily through cooperation with the European Investment Bank. For example, in addition to the approval of the above Concept, in 2015 the state allocated 300 million hryvnias of budget funds to compensate for loan rates allowed 3 600 small and medium-sized agricultural producers to receive preferential loans amounting to 7.8 billion hryvnias.

In its turn, the international community has a significant influence on the development of the modern cooperative movement in Ukraine in the form of support from foreign institutions, including other governments, international charitable foundations, donor organizations, etc. In total, around 15 international aid projects worth nearly $ 2 billion were launched and implemented in 2015.

In particular, the "Cooperative Grain Project" for the Canadian Government, which covers Dnipropetrovsk and the Kirovograd region, is successful. His goal is to expand economic opportunities for small and medium-sized grain farms through the development of granaries and agricultural cooperatives. Upon completion of the Project, each of the cooperatives will unite at least 75 producers, which will grow up to 60 thousand tons of grain per year on an area of 15 thousand hectares or more.

In view of this, we will pay special attention to the agricultural servicing cooperatives of the grain sector. So, in Ukraine, examples of successfully operating such cooperatives are:

- The Agricultural Service Cooperative “Zernoviy”- created in 2013. There are 45 members with a total land bank of 16 thousand hectares;

- The Agricultural Service Cooperative “Zerno-Bunk”- Established in 2015. It unites 21 grain producers, which cultivates almost 15 thousand hectares of arable land.

Both cooperatives were created with the support of the Canadian Cooperative Grain Project funded by the Department of Foreign Affairs of Canada (Global Affairs Canada) and implemented by the Canadian non-governmental organization SOCODEVI (Quebec, Canada), the Canadian Cooperative Association (CCA), the Research Institute of Cooperatives and Unions of the University of Sherbrooke (IRECUS) in partnership with Dnipropetrovsk "Agricultural Advisory Service" (DOGO SCS).

A significant and unique experience for Ukraine was the construction of the first cooperative elevator in the town of Vasylkivka, Dnipropetrovsk region. The co-founders of the LTD "First Cooperative Elevator" are the Association of Cooperatives "Gospodar" and the Agricultural Service Cooperative "Zernoviy". The capacity of the first stage of the elevator is 12700 tons.

- The Agricultural Service Cooperative "First Ukrainian Agricultural Cooperative" PUSK ", which united 36 participants from 10 regions of Ukraine, the land bank of which is 120 thousand hectares.

One of the projects of the Ministry and the World Bank was the project of agrarian receipts, which in 2015 had the pilot status and was distributed in addition to Poltava in Kharkiv, Vinnitsa and Cherkasy region. The pilot project on agrarian receipts proved its effectiveness, since its results in Poltava region attracted 40 million hryvnias. Then the introduction of this financial instrument continued in the Odessa region, Kyiv region and Volyn, and in the long run - and throughout Ukraine.

The Minister of Agro-Industrial Complex of Food of Ukraine noted that thanks to measures implemented by the state, there is a positive dynamics in the development of farming. The proof of this is the increase in early 2016 the number of farms in five hundred compared to last year. At present, their number is almost 43 800.

The development of agricultural service cooperatives provides quantitative and qualitative changes within this population, and is characterized by changes in indicators such as the number of Agricultural Service Cooperatives, servicing cooperatives volume of services, number of members of the Agricultural Service Cooperative and others. Regarding the number of agricultural cooperatives in Ukraine by region, it is shown in figure 1. Information shows that the greatest concentration of Agricultural Service Cooperatives recorded in Zhytomyr and Vinnytsia regions (119 and 105 respectively), and the smallest number - in the Donetsk and Ternopil regions (29 and 25 respectively)

Investigating the dynamics of the number of Agricultural Service Cooperative over the past 10 years (Figure 2), it should be noted that cooperatives gradually climbed upwards and peaked in 2004 - then there were over 1127 agricultural service cooperatives in Ukraine, but from 2004 to 2008 inclusive there was a tendency to decrease their number (on average, by 18.6% annually, and as of January 1, 2009 there were 979 cooperatives, which is 20.4% less than in 2004), during the year 2009, the number of Agricultural Service Cooperative decreased significantly (by 45 % compared to 2008) and totaled 645 units as at 01.01.2010. In the long run In 2010, the number of cooperatives increased to 746 (18% compared to the beginning of the year), and, starting from 2010, there has been a tendency for an increase in the number of agricultural service cooperatives each year: by 25% in 2011, compared with the previous year, to 920, during 2012 by 13% in comparison with the previous year - up to 987, during 2013 by 13% as compared to the previous year - up to 1020 cooperatives. The largest number of such cooperatives was in 2004 - 1127 units, the smallest - in 2009 - 645 units.

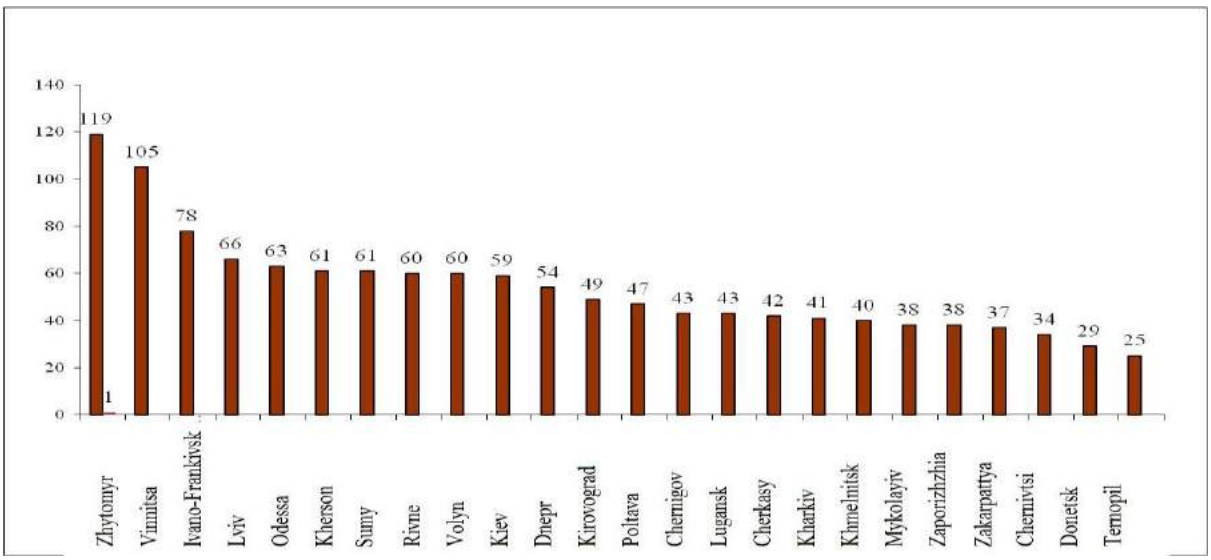


Figure 1. The number of agricultural servicing cooperatives in the regions of Ukraine (as of 01.01.2016)

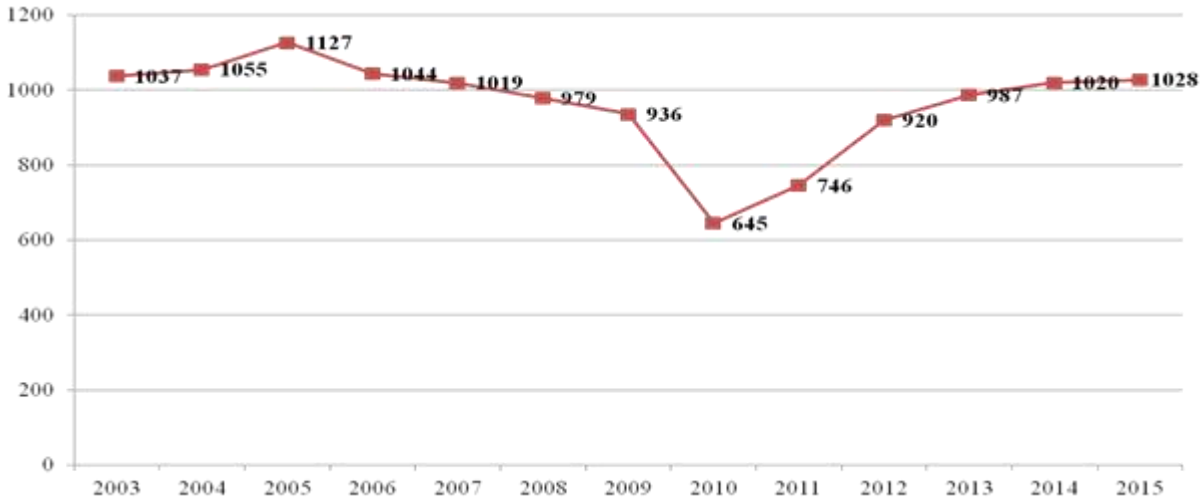


Figure 2. Dynamics of formation and functioning of agricultural service cooperatives Ukraine (as of 01.01.2016)

Such an amount of Agricultural Service Cooperatives is negligible, although it is positive in terms of years, the dynamics indicate certain problems, both in the field of the formation and functioning of Agricultural Service Cooperatives, as well as in the field of development and implementation of the state policy of support and stimulation of development of agricultural service cooperatives.

It should be noted that in fact, only 589 agricultural service cooperatives from 1028 registered in Ukraine as of January 1, 2016, ie 57%, carry out economic activity.

By the types of activities, 589 operating Agricultural Service Cooperatives were divided into the following shares: almost half of the operating cooperatives are multifunctional (44.52%); 27,58% are service; 13.84% of cooperatives are engaged in stock-making activities; 6,07% of cooperatives are engaged in processing; 2.88% of cooperatives are suppliers; 5.11% of cooperatives provide other services. Information on the structure of agricultural servicing cooperatives by type of activity is presented in figure 3.

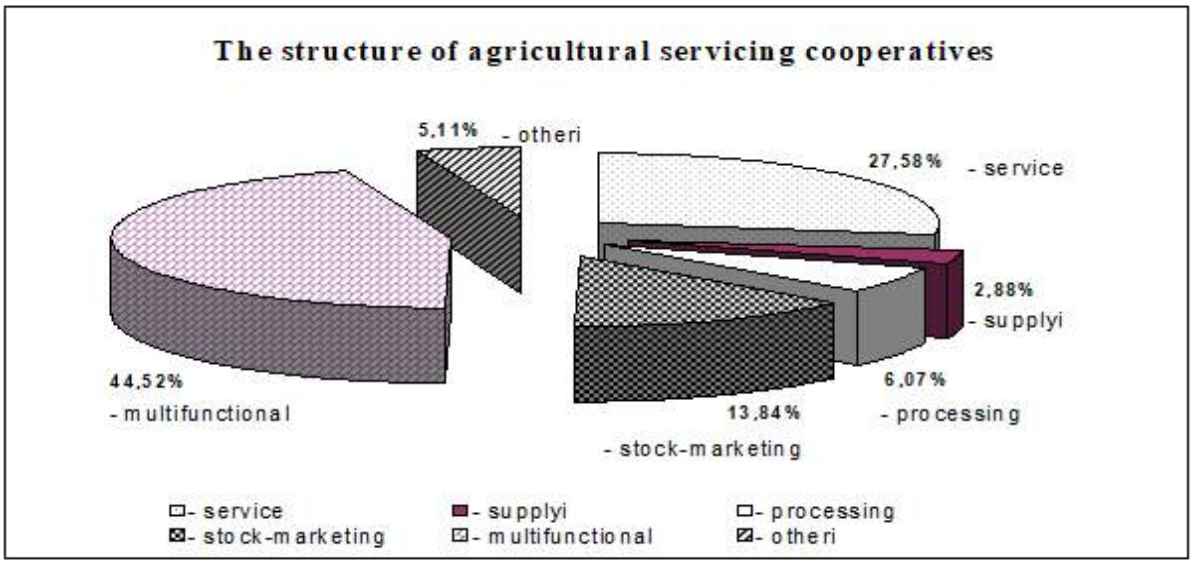


Figure 3. The structure of agricultural servicing cooperatives in Ukraine (as of 01.01.2016)

Conclusions

Consequently, the need for the development of service cooperatives in agriculture is no longer denied. The benefits of this form of management are evident, but in practice the support of the cooperative movement by the state remains little visible. The Government of Ukraine does not follow the above Recommendation of the International Labor Organization and does not comply with the UN Resolution. As a result, there is no real planning of state policy in the field of rural development cooperation, and financially insecure state support measures in the cooperative environment are uncertain about the prospects of cooperation.

The absence of a system of state-funded science-based development and regulation of cooperative relations in the field of agriculture leads to a slowing down of the process of creating cooperatives and their functioning. As a result, the activity of agricultural producers on a cooperative basis did not become a mass phenomenon, and created cooperatives are not working efficiently and unsustainably.

Of course, a constraining factor in the development of agricultural co-operation is not only an imperfect legislative framework and a lack of stable state support. The lack of comprehension by the broader strata of the Ukrainian society of the essence, advantages and goals of these cooperative formations is no less significant, as the distorted idea of a cooperative model of economy was formed throughout the period of existence of the Soviet command-administrative system.

In the absence of strategic planning in agriculture, its adequate regulation, similar trends can lead to further decline in the quality of life of peasants, significant degradation of land, loss of soil fertility and pollution, etc. This state of affairs essentially undermines the state's food security, environmental quality, that is, negatively affects environmental, socio-economic, which, in turn, worsens the demographic and infrastructure aspects of rural life.

According to the results of the study, it has been established that without the activation of the Agricultural Service Cooperatives in our country, the probability of a rapid increase in their quantity and volumes of sales of products is not expected. Therefore, the key task of state and regional policy should be to stimulate and encourage the creation of as many as possible of the Agricultural Service Cooperativess, especially in regions where such an abnormally low level exists - in the Ternopil, Kharkiv and Zakarpattya regions.

Regions of Ukraine, in which less developed agricultural service cooperatives, as compared with other regions, are assessed as having a higher probability of rapid development. This is in line with the provisions of the economic theory of accelerated development of less developed economic systems compared with more economically developed ones.

In general, the effectiveness of improving management in agricultural service cooperatives can be ensured provided comprehensive reforms in the agro-industrial production. The constitutive justification of its mechanism is to increase the interdependence of the achievement of the goal of development of agricultural servicing cooperation with the methods of its state regulation, which consists in the mandatory application of legal, economic, organizational and socio-psychological methods.

In my opinion, macroeconomic regulation of agricultural servicing cooperation, which was used in previous years, has partly exhausted itself and it is necessary to apply a new method of management taking into account the technology policy, because the role of cooperatives in the strategy of integrated rural development is decisive.

References

Anonymous, 2014. https://korrespondent.net/business/economics/3432568-korrespondent-pervyi-opyt-kooperatsyy-v-ukrayne. Access date: 17.10.2014

Anonymous, 2016. https://latifundist.com/spetsproekt/239-krupnejshie-agrokooperativy-ukrainy-kooperativno-zhit-ne-zapretish. Access date: 14.12.2016

Anonymous, 2017. http://landlord.ua/operatsiya-kooperatsiya. Access date: 22.03.2017

Azrimyan A. N. Ed., 1997. Big economic dictionary. 2nd ed., Add. and remake Moscow: Institute of a New Economy, 864 p.

Budazlov I. N., 1998. Agricultural co-operation: theory, world experience, problems of revival. Moscow: "Armita-Marketing, Management", 312 p.

Danilenko A. S., Varchenko O. M., Artimova I. V., 2011. Agricultural cooperation: foreign experience and prospects of implementation in domestic practice. Bila Tserkva, 259 p.

Gorbonos F.V., 2003. Cooperation: methodological and methodological foundations. Lviv: LDAU, 264 p.

Koval F., 2006. Co-operation - a phenomenon of national-spiritual revival of Ukraine. Lviv Regional Community "Ukrainian Cooperative Movement". Lviv: TUKR, 66 p.

Krisalny O. V., 2007. Theoretical and methodological principles of development of specialization and agricultural cooperation in a progressive agrarian production. Economy of agroindustrial complex. No. 6. 3-10p.

Makievich K., 1918. Co-operation and national revival. Ukrainian cooperation. Kyiv, B. 1. 15p.

Malik M. Y. doctor of economics Ed., 1999. Agricultural co-operation: the essence and development problems in Ukraine. Kyiv: IAE UAAS, 166 p.

Tugan-Baranovsky M. I., 1916. Social principles of co-operation. Modern World, No. 4. P. 146-148.

Justification of Public-Private Partnership Mechanisms in the State Regulation

Valerii MARENICHENKO[1*]

[1]Dnipro State Agrarian and Economic University, Sergii Yefremov Street, 25, Dnipro, 49600, Ukraine
*Corresponding author: marenichenkov@gmail.com

Abstract

Article provides the reader the issue of public-private partnership, which became one of the key priorities of governments strategic programs and projects, focused on the development of the country and public-private support, a catalyst for the successful cooperation of the business sector, government and society. The purpose of the study is to substantiate the mechanisms of public-private partnership in state regulation. The objectives of the study are to analyze the concept of «public-private partnership and the main normative legal acts regulating this area of state regulation, study of modern mechanisms of public-private partnership in Ukraine. It is determined that effective mechanisms of public-private partnership in Ukraine should facilitate opportunities for obtaining the following benefits: accelerating the development of regions; increase of economic efficiency; improvement of service delivery; increasing the effectiveness of financial support and the availability of new sources of funding. As a result of the research, it has been determined that the existing mechanisms of public-private partnership in Ukraine should be complemented by mechanisms of social protection of the population (through management functions) based on the functions performed by civil society institutions, in particular public and trade union organizations. Emphasizing the importance of public-private partnership, the following directions of the mechanism of its implementation are defined: creation of information and analytical base for the adoption of managerial decisions by heads of state authorities; informing the business about unused industrial areas, free non-residential premises, unfinished construction and facilitating their involvement in the business environment; placement of data in the mass media for holding local and state conferences, exhibitions and fairs.

Key Words*:* business, state regulation, public-private partnership.

Introduction

A constructive dialogue between the government, business and society and the creation of conditions for public-private support is needed to ensure conditions for the guarantee of social and economic development.

In recent years, the issue of public-private partnership has become one of the key priorities of strategic programs and projects of the governments of the countries of the world, focused on the development of the country and public-private support, a catalyst for the successful cooperation of the business sector, government and society.

The task of the authorities, first of all, is the formation of an effective regulatory framework for the use of public-private partnership mechanisms.

Such well-known scientists as L. Antonova, V. Bakumenko, N. Bezbah, A. Butenko, L. Ivashova, V. Kuibida, V. Sychenko, S. Soroka made a significant contribution to the study of trends and peculiarities of the development of the public administration system and business, creation of the theoretical foundations of state-private partnership.

At the same time, many unresolved issues remain regarding the establishment and implementation of effective mechanisms of public-private partnership. Today there is a need to build a public administration system that influences the formation of favorable conditions for the qualitative development of business and society. Therefore, the purpose of our study is to substantiate the mechanisms of public-private partnership in state regulation. The objectives of the study are to analyze the concept of «public-private partnership and the main normative legal acts regulating this area of state regulation, study

of modern mechanisms of public-private partnership in Ukraine.

Materials and Methods

Public-private partnership should be defined as one of the main mechanisms in implementing the systemic restructuring of the economy of our country, as well as solving the actual socio-economic problems and qualitative business development. The high level of partnership effectiveness, as a mechanism for cooperation and reciprocity of business and government, proved by the experience of developed countries.

In the legislation of Ukraine, public-private partnerships define how cooperation between the authorities in the person of the relevant state bodies and bodies of local self-government (state partners) and legal entities (state and communal enterprises do not belong to this category) or private entrepreneurs (private partners), which is carried out on the basis of the agreement in the order established by the Law of Ukraine "On public-private partnership" and other normative-legal acts [3, c. 92 – 96].

The normative legal basis of public-private support and partnership is made up of: the Constitution of Ukraine, the Commercial Code of Ukraine, various normative-legal acts of Ukraine. In addition to the laws, some issues in the regulation of partnership are regulated through resolutions and orders of the Cabinet of Ministers of Ukraine, regulations and orders of central executive authorities, decisions of local executive bodies and local self-government bodies.

For example, only the national level has several dozen legal acts that affect public-private partnerships. Normative legal system of state regulation in Ukraine is cumbersome and complex, which in modern conditions of a high level of corruption manifests the risk for effective and efficient application of this mechanism, and therefore needs to be improved. [5].

The partnership between the state and business has a synergistic effect, which manifests itself in the joint implementation of the stakeholders of the general project with an effective result for all parties, in contrast to the results of projects implemented separately and requiring significantly more time and material resources [6].

The synergistic effect is provided through synergistic relationships, which are manifested in the mechanisms of interchangeability, completeness, complexity and optimality of elements of the control system. Effective mechanisms of public-private partnership in Ukraine should facilitate opportunities for obtaining the following benefits:

- accelerating the development of regions;
- increase of economic efficiency;
- improvement of service delivery;
- increasing the effectiveness of financial support and the availability of new sources of funding [4].

Focusing on the legislative and regulatory framework of Ukraine, the main ways of state support for business and infrastructure are:

- provision of conditions for the work of the state, regional and local information systems, information and telecommunication network, as well as conditions for opening their own business through Internet resources;
- providing information on the results of business development programs and the effectiveness of state support; infrastructure objects of entrepreneurs support; other data (economic, legal, statistical, production-technological, marketing), necessary to provide conditions for business development.

Results and Discussion

Public-private partnership is one of the main components of the qualitative development of business. Modern entrepreneurs at the initial stage of business development do not have a great deal of entrepreneurial experience and opportunities for consulting, since such services are financially burdensome. Now in Ukraine there are more than 760 different information and consulting organizations, most of which provides services on a fee basis.

Given the large number of different bodies currently studying business tasks and providing consulting services, there is a need for their identification and unification.

The main organizations that specialize in supporting business in Ukraine are:

- business support funds;

- investment and innovation funds and companies ("Laboratory of Innovative Technologies");
- Business Incubators (Kyiv Innovation Incubator iHub, Sumy Regional Business Incubator, Kryvy Rih Resource Center, Virtual Business Incubator).

In addition, business development in Ukraine is ensured by the Verkhovna Rada of Ukraine, the Cabinet of Ministers of Ukraine, the Specially Authorized Body for the Development of Small and Medium-Sized Enterprises, local state administrations, local self-government bodies.

In our view, the existing mechanisms of public-private partnership in Ukraine should be complemented by mechanisms of social protection of the population (through management functions) based on the functions performed by civil society institutions, in particular public and trade union organizations. These mechanisms manifest themselves in protecting the population through:

- Planning of tools and measures for protecting the population from business activities;
- organization of protection of an ordinary employee in conditions of business growth and technological development of the enterprise;
- motivation of enterprises to produce high quality and environmentally safe goods and services for the population;
- coordination of the regional dependence of the population on the activity of enterprises (first of all, the food sector);
- control over observance of the conditions for the formation of prices on the market of existing and new goods and services [8, c. 54 – 58].

Enterprises that fulfill these conditions can count on the support of the state (this should be followed by public associations of entrepreneurs as an element of the system of civil society institutions), the state receives a positive social effect in protecting the population.

In addition, it should be emphasized not only the interaction of power, business and society, but also the conditions for effective partnership within the authorities. The need for interaction between the branches of power is a condition for the unity of state power as a form of existence of a united state.

Today there is an imperfect interaction between the government and parliament, local and central executive authorities, local state administrations of different levels [7, c. 94 – 104]. The importance of constructive cooperation between the authorities in the system of public administration is evidenced by the experience of developed European countries.

Such interaction allows the country to develop steadily and implement reforms. In the process of interaction of the authorities there are many state-management functions, and, consequently, the quality of their implementation depends on the quality of cooperation [9, c. 8].

Conclusions

It should be emphasized that business is constantly evolving and needs adequate and up-to-date support. Therefore, there is a need for ongoing research in this area in order to find the most optimal for the resources expended and the results obtained by the mechanisms of state regulation.

Emphasizing the importance of public-private partnership, the following directions of the mechanism of its implementation are defined:

- creation of information and analytical base for the adoption of managerial decisions by heads of state authorities;
- informing the business about unused industrial areas, free non-residential premises, unfinished construction and facilitating their involvement in the business environment;
- placement of data in the mass media for holding local and state conferences, exhibitions and fairs.

Acknowledgements

The article was carried out within the framework of scientific themes: "Problems of improvement of management systems in organizations of agrarian sphere" (state registration number 0111U000161) and "State regulation of development of agrarian production" (state registration number 0112U008265) of Dnipro State Agrarian and Economic University.

References

Antonova L., 2015. State regulation of socioecological and economic development of regions of Ukraine on an innovative basis. *Scientific works of the Petro Mohyla Black Sea State University of the Kyiv-Mohyla Academy complex. Series: Public Administration*, 263 (252): 6-10.

Bakumenko V., 2014. Investigation of the state of causal relationship between the functions of the state and the mechanisms of state administration in Ukraine. *Scientific journal "Public administration"*, (6): 11-22.

Bezbakh N., 2011. Problems of the functioning of the mechanisms of state regulation of partnership relations in Ukraine. *State and regions. Sir: Public Administration*, (2): 92-96.

Butenko A., Voynarenko M., Lyashenko V. and others, 2011. Modernization of the mechanisms of development of small and medium business: [monograph], NAS of Ukraine, Institute of Industrial Economics, Donetsk, 326 p.

Law of Ukraine "On Public-Private Partnership" of 01.07.2010 № 2404-VI (as amended on November 24, 2015 № 817-VIII), 2010. *Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine* (40): 524.

Ivashova L., 2015. Theoretical principles of the development of public-private partnership in the world and in Ukraine. *Bulletin of the Academy of Customs of Ukraine. Series: "Public Administration"*, (1): 7-15.

Kuibida V., 2010. Problems and prospects of functioning of local executive authorities. *Ukrainian scientific journal "Education of the region"*, (4): 94-104.

Sychenko V., 2013. Prospects and Possibilities of Effective Functioning of the System of State Social Policy of Ukraine. *Bulletin of the Academy of the Customs Service of Ukraine. Series: "Public Administration"*, 1 (8): 54-58.

Soroka S., 2012. Mechanisms of interaction between government and parliament in the process of public administration: experience of the European Union countries and Ukrainian practice [monograph], Publishing House of the Cherkasy State University named after Petro Mohyla, Nikolayev, 421 p.

Robinia pseudoacacia L. Stands Leaf Area Index within Steppe Zone of Ukraine

Svitlana SYTNYK[1*], Viktoria LOVYNSKA[1], Yurii GRITSAN[1]

[1]Dnipro, Serhii Efremova str 25, 49027
*Corresponding author: Sytnyk_Svit@ua.fm

Abstract

Leaf area index (LAI) for Black locust stands, growing in Steppe of Ukraine, was calculated and analyzed. Biometric characteristics of temporal sample plots and trees, method for determining the structural elements of LAI, results of leaves weight depending on the surface area were presented.
The dependence of mass of leaf samples in fresh and absolutely dry conditions from the age for model trees was analyzed. Ratio of fresh and dry weight to the total surface area of leaf samples was calculated and found its average value. We calculated that the overall average index of leaf surface area for Black locust stands of the Steppe of Ukraine is 4.01. For young LAI is approximate the minimum value and is in the range of 2.27–2.91 m²/m². The maximum value of LAI (11,03 m²/m²) corresponds to forest stand of 36 years old, which is the age of maturity for Black locust stands of the Ukrainian steppe zone

Key Words: forest-forming species, biometric tree value, Black locust, age group

Introduction

Fraction of leaves in the structure of aboveground biomass determines the implementation of the main function of the plant organism – photosynthesis (Field et al., 1995). The result of photosynthesis is the absorption of carbon, the production of organic matter and the release of oxygen. Assimilation activity of the leave apparat causes a dominant influence on the activity of cambium and the formation of wood. The study of the leaf area index (LAI), is an impotent for the modeling of assimilation processes, estimation of transformation of solar radiation fluxes in forest stands. The leaf area index is an important structural parameter, which shows structural changes in the viability of the plant group and characterizes its impact on the environment. LAI is an important sign of the forest stands of forest species in assessing the biological productivity of forests of different composition, age, completeness and origin.

The leaf area index of forest ecosystems is the subject of modern investigation in Ukraine and the world (Matushevych et al. 2016; McWilliam, 1993). LAI depends on species, biometric characteristic of stands and seasonality. LAI is strongly dependent on the site conditions, also management practices. In the relevant literature is demonstrated widely varying LAI-values (Gower et al., 1995). LAI of forests range from 0.40 to 14 (Turner et al., 2000). The highest values reported previously are for particular coniferous canopies (Chen et al. 1997; Jonckheere et al., 2005).

In the forest plantation within Northern Steppe Black locust stands area are 17683.7 hectares (26.9% of the total forest covered area in Dnipropetrovsk region (Lakyda et al, 2014).

The goal of this research is to establish values of leaf area index (LAI) for Black locust stands in the forest plantations within Northern Steppe of Ukraine.

Materials and Methods

The research was conducted in forest stands subordinated to the State Agency of Forest Resources of Ukraine. The stands are located in forested area in the southeastern part of Ukraine – the Steppe zone of Dnipropetrovsk region, within the geographic coordinates: 49°10'N, 48°11'E

These data are a part of study about primary production of main forest-forming species on the territory of Ukrainian Steppe region. TSP stands represent different age groups and are

characterized by high and average productivities, they grow in dry and fresh condition. Sampling technique for weight determination of leaf fraction with established surface area was that the leaves were separated from selected model branches of model trees and the leaf samples were taken by using a hand probe tools. Here we present in detail the description of methodology for collecting information, as well as intermediate calculation formulas and structural scheme of data processing (Lakida et al. 2010a).

Biometric characteristics of the temporal sample plots (TSP) and trees, method for determining the structural elements of LAI, results of leaves weight depending on the surface area are presented. The relationship between the weight of leaf samples in fresh and completely dry states and an age of the model trees are analyzed. Ratio of fresh and dry weight to the total surface area of leaf samples is calculated and found its average value. Leaf surface area of the Black locust stands, on the study plots is defined. As experimental material we have used experimental data from five temporary sample plots (TSP) with cutting of 45 model trees (MT), which are located in pure Black locust stands in Steppe of Ukraine (fig. 1, tabl. 1).

Figure 1. Black locust stands within sample plots

Sampling technique for weight determination of leaf fraction with established surface area was that the leaves were separated from selected model branches from different part of tree – below, middle and above of model trees and the leaf samples were taken by using a hand probe tools. The total area of leaf samples is 0,00785 m². Each leaf samples weighted in the freshfeeling condition. Then samples drying in the laboratory in a drying cabinet at the temperature 105°C.

After weighted leave samples in the freshfeeling condition determined total leaf area for next formula:

$S_{total\ leave\ samples} = S \cdot n$,

where $S_{total\ leave\ samples}$ – total leave samples area in the freshfeeling condition, m²; S – the area one leaf sample, mm²; n – number of leave samples, pieces.

The ratio of the fresh and absolutely dry weight leave samples to the total area of the leave samples is calculated by the formulas:

$R_{m\,0} = m_0 / S_{total\ leave\ samples}$,

where R_{m0} – the ratio of the absolutely dry weight leave samples to the total area of the leave samples, $kg \cdot (m^2)^{-1}$.

$R_{m\,nat} = m_{nat} / S_{total\ leave\ samples}$,

where R_{mnat} – the ratio of the fresh leave samples to the total area of the leave samples, $kg \cdot (m^2)^{-1}$.

The total leaves biomass of the model tree in an absolutely dry state is determined by the content of absolutely dry matter in the leaves. The leaf surface area of Black locust plantations on TSP is determined by the ratio of the total leaves biomass in the absolutely dry condition of all trees on TSP to the ratio of leave samples in absolutely dry mass to the total area of leave samples. The leaf area index (LAI) is defined as the ratio of the area of the entire leaf apparat on the TSP (in absolutely dry condition) to the area, that TSP occupy.

Table 1. Site discription

Site area	Age, years	Steam diameter, cm	Height, m	Wood density, м²· га⁻¹	Wood stock, м³· га⁻¹
1800	32	12,2	12,5	11,90	80,2
1600	63	16,4	15,3	37,00	291,5
2000	12	5,7	5,7	2,00	5,5
5000	36	22,4	21,1	44,64	247,3
4000	3	5,6	7,1	0,61	1,3
5000	48	23,9	19,9	22,44	234,5
4900	58	26,0	20,0	25,16	236,5
2500	82	24,4	21,5	22,85	224,8
5000	77	24,8	16,1	19,17	153,6
4900	56	16,2	17,0	23,30	219,8
2500	47	16,4	14,6	19,30	155,0
5000	50	24,7	20,2	27,84	236,7
2500	43	18,6	17,4	30,18	269?0
2900	34	15,8	16,2	21,45	183,1
2500	33	15,2	13,2	4,46	105,8

Results and Discussion

Analyzing the content of absolutely dry matter in fresh leaves, it should be noted that this indicator has a sufficient range of values Extreme values characteristic of trees belonging to the young age group and overmature trees. In 89 and 3 years old sample trees the weight of samples in the fresh state are minimal (1120 and 1100 mg respectively). Forn 45 years sample the weight of both fresh and completely dry condition is maximum (1500 and 750 mg respectively) .

It has been established that with increasing age of sample trees from 3 to 89 years, the mass of samples leaves is changed for the carving in the fresh state within 400 mg, and in the absolutely dry state – 300 mg. The value of the leaves absolutely dry matter mass increases with age, at the age of 30-45 years reaches the maximum values, and in the future, with increasing age, gradually decreases.

In table 2 shows the mass index in fresh and absolutely dry conditions, according to their area, which was 0.00785 m². According to the results of the determined mass and area of specimens with the carvings taken from the Black locust sample trees, the ratio of the fresh and absolutely dry weight of the carving from the leaf surface to the total area of the carving were determined.

The arithmetic mean of the coefficient of absolute dry mass to their area is 0.072 kg $(m^2)^{-1}$. The variation of this indicator varies within the age groups. Difference between largest and the smallest value for fresh leaves is 0.065 kg $(m^2)^{-1}$, and for absolutely dry leaves - 0.045 kg $(m^2)^{-1}$.

The minimum values of LAI are typical for young tree (2.79 m²/m² – 3 years old, 2.27 m²/ m² – 12 years) and overmature forest stands (2.37 m²/m² for 45 years; 2.91 m²/ m² – 48 years old, 2.67 m²/m² - 50 years). Probably the reason for this may be the peculiarities of the development of Black locust plantations, which in the early stages of the climatic and edaphic conditions of introduction in the Steppe of Ukraine in the early years intensively develop crowns. In the future, in Black locust stands it can be observed that crown is already significantly dying out due to the lack of light and the increase in the proportion of branches without leaves in the the crown (Lokhmatov 1990).

Table 2. Weight and areas of Black locust leaves samples

Mass of 100 leaves, mg (fresh)	Mass of 100 leaves, mg (absolutely dry matter)	Ratiio	
		leaves fresh mass/ total surface area	leaves absolutely dry matter mass/ total surface area
1500	750	0,191	0,096
1220	480	0,155	0,061
1180	400	0,150	0,051
1200	520	0,153	0,066
1120	430	0,143	0,055
1450	588	0,178	0,075
1220	559	0,155	0,071
1100	492	0,140	0,063
1150	540	0,146	0,069
1240	559	0,158	0,071
1450	723	0,185	0,092
1350	667	0,172	0,085
1400	686	0,178	0,087
1220	574	0,155	0,073
1200	454	0,153	0,058

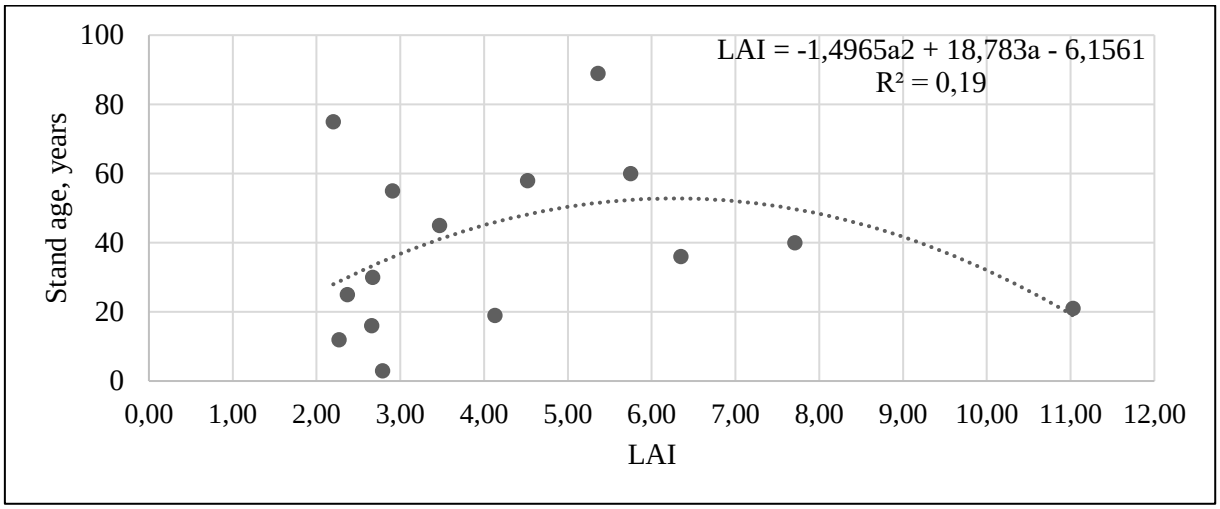


Figure 2. Dependence of the LAI from tree age

Conclusions

However, the average values of the leaf index area for Black locust stands of the Steppe of Ukraine was 4.01. At the same time, for the young age stands and overmature stands LAI was close to the minimum value and was in the range of 2.27–2.91 m²/m². The maximum value of leaf index area (11.03 m²/m²) corresponds to the stands age of 36 years old. Calculation of leaf index area of Black locust stands of the Steppe of Ukraine showed that it depends on the age and type of site conditions.

References

Chen, J., Cihla J, 1996. Retrieving leaf area index of boreal conifer forests using Landsat TM images. *Remote Sensing of Environment*.55(2): 153–162.

Field, C.B., Randerson, J.T., Malmstrom, C.M., 1995. Global net primary production: Combining ecology and remote sensing. *Remote Sensing of Environment*. (51): 74–88.

Jonckheere, I., Muys, B., Coppin, P. 2005. Allometry and evaluation of in situ optical LAI determination in Scots pine: a case study in Belgium. *Tree Physiology* (6): 723–732.

Gower, S.T., Kucharik, C.J., Norman, J.M., 1999. Direct and indirect estimation of leaf area index, FAPAR and net primary production of terrestrial ecosystems. *Remote Sensing of Environment*. (70): 29–35.

Lakida, P.I., 2002. Phythomass forest of Ukraine, Ternopil: Zbruch: 256 pp. (in Ukrainian).

Lakida, P.I., Blishhik, I.V., 2010a. Phytomass alder's of Western Polissya of Ukraine. KorsunShevchenkivskij: FOP Majdachenko I. S.: 237 pp. (in Ukrainian).

Lakida, P.I., Bilous, A.M., Vasilishin, R.D., 2010b. Aspen's of Eastern Polissya of Ukraine – the aboveground phytomass and deposited carbon,

KorsunShevchenkivskij: FOP Majdachenko I. S.: 255 pp. (in Ukrainian).

Lokhmatov, N.A., 1990. Development and restoration of steppe forest plantations. Balakleya: Sim: 495 pp. (in Russian).

Matushevych, L.M., Lakyda, P.I., 2014. The leafy area index of the oak plantations of Eastern Polissya of Ukrain. *Forest taxation and forest management*.12:148–153 (in Ukrainian)

McWilliam, A.L., Roberts, J.M., Cabral, O.M.R., Leitao, M.V.B.R., Decosta, A.C.L., Maitelli, G.T., Zamparoni, C.A., 1993. Leaf-area index and aboveground biomass of terra-firme rainforest and adjacent clearings in Amazonia. *Functional Ecology*. (**7):** 310–317.

Syakyn V.V., 2000. Ecology and nature protection Academy. Moskva: Akademyya: 384 pp. (in Russian).

Turner, D.P., Acker, S.A., Means, J.E., Garman, S.L., 2000Assessing alternative allometric algorithms for estimating leaf area of Douglas-fir trees and stands. *Forest Ecology Management*. (126); 61–76.

Utkyn, A.Y., 1975. Biological productivity of forests (methods of study and results. *Forest Science and Forestry*. (1): 143–178 (in Russian).

Formation of Sustainable Development of the Enterprise

Serhey KRUCHOK[1*], Igor VINICHENKO[1]

[1]Dnipro State Agrarian and Economic University, Department of Economics, Dnipro 49000, Ukraine
*Corresponding author: Kruchok@ukr.net

Abstract

The article studied the scientific opinion regarding theoretical and methodological aspects of the formation of sustainable development of the enterprise. It is found that economic growth is usually systematic and constitutes a long-term process of increase of effectiveness and efficiency of agrarian enterprises and expressed by extended reproduction of technical and economic, and social and ecological results of production. It is proved that type of development of the enterprise depends on ratio of relative share of extensive and intensive factors: if relative share of intensive factors is low and economic growth of agrarian enterprises carries out generally by means of extensive factors, so the "growth without development" happens. If progressive qualitative changes prevail in the production system, so the "development without growth" happens. If high rate of economic growth of agrarian enterprises with a predominance of intensive factors, so the "growth on the basis of development" happens. It is proved that "economic growth in combination with development", in which economic growth occurs both at the expense of extensive and intensive factors are the most common. Taking into account the backwardness of agrarian enterprises in technical and technological fields for Ukraine, as well as for majority countries, economic growth based on development or in combination with development that provides the highest rates of economic growth, increasing the competitiveness of agricultural production and the rapid growth of material welfare of the population is the most desirable.

Key Words: reproduction, growth, enterprise process, system approach, sustainable development, factors of production

Introduction

Content, factors and figures of economic growth traditionally belong to the most urgent matters of economic theory. The political economy considers this problem within the theory of extended reproduction. However, there is a specific deficit of theoretical studies of this subject. In particular, there is no clear interpretation of the undefined concepts. Many important issues are still insufficiently explored. This includes the problem of the quality of economic growth, theretofore it doesn't become a subject of a special theoretical analysis in economic theory. A qualitative analysis of economic growth requires taking into account a number of circumstances that contribute to GDP growth. In particular, the growth of potential output could be caused by extensive and intensive factors. The content of economic growth could be the formation of a type of economy with the predominance of a different industry structure, which determines the place of the country in the world division of labor and its historical perspective. At this time, a qualitative analysis of economic growth is one of the main theoretical and methodological tasks, where the investment policy of country and its future depend on the successful decision.

Materials and Methods

The methodological basis of the study is the system approach and the dialectical method of cognition for studying the peculiarities of the formation of sustainable development of the enterprise. Based on the result of use of the abstract-logical method, the author's model of formation of sustainable development of the enterprise is proposed.

Results and Discussion

The theory of economic growth began its development in the 1920's, while the first theoretical developments were associated with discussions about perspective planning. At the

same time, the question of economic growth was considered as one of the most important socio-economic problems, aimed to determine the conditions for the country's transformation into an industrialized state with a modern material and technical base. The scholars' works of that period contain enough detailed analysis of the factors of economic growth in the transition period and after its completion. In this case, a special attention was paid to growth factors related with capital and labor: accumulation and increasing the efficiency of the use of productive assets, and increasing the labor productivity. G. Feldman in the late 1920's developed the economic-mathematical model that foreseen many provisions of the theory of economic growth, developed later in the overseas. However, his ideas at that time were unclaimed.

The researches has determined that the most important factor in economic development is the accumulation of capital (Haidutskyi, 2013). Based on different estimates, scientific and technological progress provides from 60 to 90% of economic growth (Vinichenko, 2006). K.R. McConell and S.L. Bru in their work "Economics: Principles, Problems, and Policies" explains the importance of the investment component of economic growth in such a way that the capital accumulation is stimulated by itself, and the process of accumulation has a cumulative nature (McConell, 1999).

Considering the impact of investments on economic growth, Swedish economist K. Eklund emphasizes: "The growth of real or existing, accumulated capital is a determining factor in the rapid increase of the material standard of living in industrialized countries for the last 100 years. The fact is that STP improves a labor productivity. In this context, today's welfare is largely a result of yesterday's investment and today's investments, in turn, lay the foundations for tomorrow's productivity growth and higher welfare" (Eklund, 2002). It is considered that the core of macroeconomic policy should be the creation of favorable conditions for production activities, the increment of investment (innovation) activity, the restoration of normal capital turnover (Boichuk, 2014). Actually, the term "economic growth" in the domestic literature began to be widely used since the 1960's, but the content of this concept different researchers treated different ways. In general, economic growth was not confined to the concept of potential GDP growth, but included a whole range of problems of the dynamics of social production and its cause-and-effect linkage with a change in the ratio of various factors of production, the interaction of production and consumption, with changes in the structure of the economy, etc. Those years the reduction of the problem of economic growth to a purely quantitative increase in production was criticized. It was emphasized that economic growth implies not only the growth of production volumes, but also qualitative changes in production and its results.

The concept of "economic growth" is not limited by the category of "production growth". Economic growth is a long-term process of increasing the efficiency and effectiveness of the economy as a whole, which finds expression in the expanded reproduction of technical and economic and socio-environmental results of production. Economic growth is not only an increase of output volume but also economic development. Therefore, always when the rates of economic growth is studying, it is necessary to concretize: the growth of only physical and cost of production volume or they include the pace of qualitative changes in the economy as a whole. In the latter case, the dynamics of quantitative figures does not provide exhaustive information regarding the process of economic growth. The concept of "economic growth" includes a complicated relationship between the rate and the quality of growth, therefore, the deployed system of its evaluation is required. The economic policy aimed at stimulation of economic growth is most often associated with cyclical fluctuations in the short-term period. Herewith, the economic growth is interpreted as a long-term trend without clearly marked time limits and criteria. As growth is associated with the long-term period, there is a problem of finding the criteria for distinction between the short-term and long-term periods.

Short-term fluctuations include the growth of output for the expense of the intensive use of existing production factors, with the no changing their quality and quantity. Also, this category

should include the growth of production due to the use of surplus resources that have not been used before. If GDP growth is carried out by increasing the number and (or) quality of production factors, then we are talking about growth, but not about cyclical fluctuations. At the same time, the time period is of no importance.

Traditionally, the economic growth is associated with increase of material wealth, the ability of the economy to meet the existing needs more effectively. However, since the late 1970's, the understanding of economic growth, associated only with the increase in material wealth, with profits, with GDP growth, was criticized. The reason was a sharp aggravation of environmental problems, increasing global social inequality, etc. It would serve as the basis for rethinking the theory of economic growth. Economic growth is an integral indicator that characterizes the economic development.

Period 1974-1986 was characterized by a significant decline in the average annual rate of investment. It could be explained by the fact that the process of expansion of production capacity at the former technical level has practically ceased. The reserves for increase of the economic and technical efficiency of using most traditional technologies and modernization have been exhausted. A price factor also played its role. Further investing to old resource-intensive technologies meant inevitable reduction of competitiveness. Corporations refrained from investing in technical re-equipment at all, in order to avoid spending money on the purchase of old technologies. Decrease in the growth of capital investments could not but affect the growth rate of GDP. Period 1987-1990 was characterized by increasing capital investments to the economies of developed countries. From the late 1980s, an active process of rethinking the content and purposes of economic growth started in the economic literature. A peculiar landmark was the emergence of a concept of human development, developed by UN experts. The basic idea of the concept is to recognize that human and his development are the ultimate purpose of economic development. In this context, the category of economic growth also gets a little different meaning: human development becomes the main criterion of social progress. According to this idea, the quantitative measure of the level of human development, consisting of three components:

1) education level;

2) expected life expectancy;

3) GBP per capita, calculated in USD at the parity purchasing ability, was proposed and still developed.

The emergence of this concept has objective preconditions, which are associated in many ways with the strengthening of the social orientation of the market economy in the developed world economies. The nomination of human development as the central purpose of social and economic progress is directly related to the matter about new way of social development, new social structure of society, its new social and economic nature.

Thus, by fulfilling its reproductive function, the social sphere contributes to the achievement of sustainable social and economic development of society. Today there are several basic approaches to defining the content of the concept of sustainable economic development in the economic literature. Sustained economic development has always been associated with an environmentally friendly way of producing economic goods and meeting people's needs. At the same time, this term “sustainable development” occurred as a result of finding the optimal balance between economic growth and the need to preserve the human environment. The sustainable development was understood as the ability to meet the needs of the modern people generation without loss to meet the needs of future generations. Hereafter, the content of the concept of sustainable development was significantly expanded. In particular, the sustainable development was attributed not only environmental issues, but also demographic, social and others. There are two main approaches to this category: sustainable development began to be considered in a broad and narrow sense. In the narrow sense, the sustainable development means activities that don’t cause a damage to nature. In the broad sense, demographic, social, technical, and financial sustainability belong to this category. However, in a broad interpretation, the

imperative is maintained, according to which the sustainable development recognizes such activity, in the implementation of which the satisfaction of current needs should not be carried out at the expense of future generations.

There is a number of insufficiently researched and debatable matters concerning the theory and practice of economic growth. Even there is no common opinion regarding this concept. Majority of authors, talking about economic growth, include the economic development to it. Some economists consider economic growth and development as separate concepts (Osetskyi, 2013). As like scientific paradigms and real phenomena of economic life of different countries, the concept of "economic growth without development" and the concept of "economic development without growth" are distinguished. The economic growth at the level of national economies is understood as an increase of the real gross domestic (national) product (Stephan von Cramon, 2011). Some scholars understand the economic growth as the increase of production volume of gross output, and it is more fair when considering this category at the level of industries, regions, and individual enterprises. However, the increasing the gross output value could be occurred due to increasing material resources or using more expensive raw materials. In this premises, it is more appropriate to measure economic growth directly at enterprises not only in the amount of produced products in kind and in value, but in the volume of net products (newly created value, gross income), that is, the value of gross output, except for material costs. Thus, the economic growth at the macro level is an increase in GNP (GDP), and at the level of enterprises it is a growth of a net product, in other words, gross income. The economic growth without economic development implies only a quantitative increase of abovementioned figures. This is conductive to increasing the provision of population with of those or other consumer goods, provided that its size in the country is decreasing, remains stable or its growth rate is lower than the economic growth. Herewith, the economic growth carried out under the extensive type, in other words without qualitative changes of production, only at the expense of increasing the number of necessary elements (land, capital, labor) involved to the production process, don't lead to the increase of labor productivity, the decrease of material and capital intensity, and hence, to the reduction of the production prime cost. So, R. Solow's model shows that if no technical progress, there is a constant return on the increase of the volume of production factors: capital, labor and the level of technology development. The profit margins in this case remains unchanged, and its mass may increase due to the growth of production in proportion to the latter.

However, the economic growth without development in modern context usually tends to reduce the profit margins that connected with the use of industry more spatially distant, deeper and poorer according to the content of natural raw materials. In agriculture, it is connected with the involvement of less fertile land to the turnover. If take into account the increase of labor cost, the economic growth without development does not ensure an increase of the competitiveness of agricultural products at a price. In the best case, it supports it at one level, and more often, it reduces competitiveness, as socially necessary labor costs tend to decrease.

Today the issues of economic growth are of particular importance. If we bring the economic growth to output growth, then any increase of GDP or another figure compared to the previous year can be defined as a transition to economic growth. Nevertheless, such conclusion is wrong, because economic growth has both financial and physical (natural-material) content. Despite their unity in practice, a special attention should be paid to both parties of this process. Otherwise, negative trends of structural deformation may be hidden on favorable values.

The economic development provides a quality production change. It involves the application of intensive and cost-effective production technologies, the use of more productive and reliable machines, the spread of plant varieties and breeds of animals with higher genetic potential of yield and productivity, etc. In this case, a qualitative improvement also should touch and labor resources by using the labor more professionally trained, disciplined, creative, initiative workers. At the same time,

more perfect organization of production and labor, more effective incentives for effective work could be used in production.

It is considered that the economic development of agrarian enterprises is a qualitative, progressive change in the production system and its infrastructure, which increases economic efficiency. In this definition, we would like to emphasize that economic development is a multifaceted, multidimensional phenomenon that is determined not only by the positive changes in the production system, but also by progressive changes in the demographic situation, the development of culture, education, health care and a number of other social institutions. In addition, the economic development has a feedback with all of the above-mentioned processes and results not only in economic, but also in the broad social impact.

The economic development without growth could be applied in the countries with very high level of well-being. It is more possible in agriculture, if production is carried out at the level of optimal nutrition standards for population, but it is necessary to improve the quality of products and their environmental purity. Under these circumstances, the production volume won't increase, but the production will become not only more qualitative due to the use of more advanced technologies and other innovative elements, but also the decrease of cost of capital, labor and production.

This scenario is most realistic with a stable population, which takes place in many highly developed countries, and in some of them there is a slight decrease of inhabitants. The increase of the food quality and competitiveness of agricultural products happens under this development without economic growth. A simple reproduction according to intensive type due to increasing labor productivity and return on assets is carried out here.

In our opinion, the conceptions "economic growth without development" and "economic growth without growth" should be added by the conception "economic growth on the basis of development". The growth on the basis of development is most desirable for most of the less developed countries (80% of the total population of the Earth) and some highly developed countries. In this case, for example, in agrarian enterprises, the production growth of crops and livestock will be carried out on the base of the application of more advanced technologies, systems of machines, fertilizers, forages, restoration of plant varieties, animal breeds, which leads to increase of plant and animal productivity. Taking into account the low efficiency of agricultural production in Ukraine, it can be concluded that growth on the basis of development would enable not only to receive more products, but also make agrarian enterprises more competitive and profitable. If "growth without development"" is characterized by a change in the quantitative parameters, and "development without growth" - qualitative, then "growth on the basis of development" is a change in both parameters. At the same time, the development of these concepts in its pure form is rare. Even "growth on the basis of development", in other words, only due to intensive factors, is not a very frequent phenomenon in economic practice.

"Economic growth combined with development" is the most widespread. At this point, the increase of production volume happens both at the expense of extensive factors (expansion of the activity sphere), and at the expense of intensive ones. The proposed kind of development includes a variety of different options depending on the ratio of the proportion of extensive and intensive factors. All these variants in their characteristics are between the three previous concepts, taken in its pure form. When relative share of intensive factors is low and economic growth of agrarian enterprises mainly executes due to extensive factors, then such options are approaching to "growth without development". If growth is small, and progressive qualitative changes prevail in the production system, then there is an approach to "development without growth". If high rates of economic growth of agrarian enterprises with a predominance of intensive factors, these options are approaching "growth based on development".

Conclusions

The type, according to which the economic growth will be carried out in each individual enterprise, depends on the objectives, specific conditions, system characteristics, motives and capabilities. The necessity of economic growth is determined by the law of growth of needs, population, the need to support and increase the competitiveness of production, increase the material well-being of people. The agrarian enterprises have a desire at the expense of economic growth to increase profits, the authorities want to increase employment and the amount of taxes paid to the state budget, the population have a desire to increase their incomes, the level of well-being and quality of life.

All these motives are present in the population and the Government of Ukraine, but in most cases they are offset by opposing motives: unwillingness to assume additional expenses and risk, inability and reluctance to work more intensively, qualitatively and rationally, uncertainty about the positive results of transformations and the lack of necessary knowledge, conditions, financial possibilities. Such motive of economic growth as satisfaction of increasing demands as a result of population growth is absent today, as in recent years there is a decline in the population of Ukraine. However, at the same time, there is a necessity to use the economic growth and development of agrarian enterprises to satisfy the needs of the existing population in food products.

Thus, the economic growth and development of agricultural production are important for the prosperity of any country, but they are of special importance for Ukraine. The situation of its economy at the beginning of XXI century, the economic growth and development are a way to a highly developed country. Taking into account the backwardness of agrarian enterprises in the technical and technological spheres for Ukraine, as well as for most countries, the economic growth on the basis of development or combined with development that provides the highest rates of economic growth, increasing competitiveness of agricultural production and rapid growth of material welfare of the population is the most desirable. The scientific and practical aspects of these progressive concepts require further study and development.

Acknowledgements

This article was preparing during the dissertation research. Give thanks to DSAEU for assistance in conducting the study.

References

Boichuk, I.M., 2014. Economy of the enterprise. Atika, Kyiv, Ukraine, 254p.

Vinichenko, I.I., 2006. Formation of the conditions for investing in the economic development of the enterprise. Economy and the state, (8): 35-38.

Gaiducky, P., 2013. Infrastructure for Investment Development. Millennium, Kyiv, Ukraine, 218p.

McConnell, C.R., Brue, S.L., 1999. Economics: Principles, Problems and Policies. INFRA-M, Moscow, Russia, 974p.

Ossetic, V.L., 2013. Investment model of economic growth. Finance of Ukraine, (1): 21-27.

Stefan von Cramon, 2011. Politics and development of agriculture. Alfa-Print, Kiev, Ukraine, 312p.

Eklund. K., 2002. Economics for Financial Markets. Butterworth, Heinemann, 327p.

Assessment of Enterprise Investment Attractiveness

Ivan SYDOROV[1*], Igor VINICHENKO[2]

[1]Dnipro State Agrarian and Economic University, Department of Economics, Dnipro 49000, Ukraine
*Corresponding author: Sidorov@ukr.net

Abstract

Based on the research findings, it was found that today in Ukraine the issue of choice for investments of agrarian enterprises, having the best future development and ensuring the high effectiveness of contributed capital, in other words investment-attractive, is challenging. To find the solution for this matter, the objective model of assessment of investment attractiveness of separate enterprises – potential objects for investments should be developed. The assessment technique of investment attractiveness of agrarian business that could be used to choice the priority area of investment projects realization is proposed in this Article. Analysis of investment attractiveness of agrarian enterprises is proposed to be executed as follows: specify external and internal enterprise activity area that could make an impact to investment regaining; specify financial standing of enterprise and analysis of financial results of its operations; risk assessment of non-refoulement of investment funds; researching innovation activity level.

Key Words: agrarian enterprises, investments, investment risk, investment attractiveness, information, comparative effectiveness, profit.

Introduction

The investment process is one of the general characteristics of social and economic situation in Ukraine. The production stabilization and development and as a result increase of investment amount to economical attractive areas are essential for country economy. The identification of the most effective and priority areas for investments is one of the problem of investment policy. At the present level of national economy development, the investment should be aimed to such areas and fields where the market infrastructure is executed and works, and the main prerequisite to attract investment is economic and legal stability in regions, the local market size. In Ukraine the agrarian production should be a priority area for investments. Inasmuch as it provides about a third part of gross domestic product, employment of a third part of working population, about 75% of consumer goods, keeps the rural network of 17 million inhabitants. Credit bearing capacity of agrarian producer requires an active attraction of borrowed funds, in particular, credits of commercial banks, joint stock and industrial capital. Usage of credits is typical for those enterprises that have no enough own financial resources for realization of investment projects. One of the central tasks for investors is choice of enterprises that have the best future developments and ensure the high effectiveness of investments. The base of such choice is assessment of their investment attractiveness. The majority of authors recognize the existence of links between the financial standing of the enterprise and its investment attractiveness (Blank, 2001; Vinchenko, 2009; Shylov, 2012). The investment attractiveness is economic category that characterized not only by stability of the financial condition of the enterprise, level of its financial results, shares rate and amount of paid dividends, but also its goodwill, the competitiveness of its products, the degree of riskiness of investments. It is considered that activeness of innovation activity is essential to increase of investment attractiveness.

Materials and Methods

The methodological base of research is systemic approach to study of problem aspects of investment activity in agrarian business. As a part of the study the method of scientific

abstraction together with analysis and design method allowed to generalize and systematize the factors, affecting on the investment attractiveness of enterprises of agrarian area of Ukraine, demonstrate the methodological approaches of forming the investment development strategy of the agrarian enterprise.

Results and Discussion

Regarding the essence concept under inquiry and indicators of its characteristics, there is no an unified scientific thought in the economic literature. For example, Kreinina M. describes the investment attractiveness as an answer of the expediency of investing in a particular enterprise (Kreinina, 2014). Blank I. understands the investment attractiveness as integral characteristic of separate companies (firms) – objects of future investments from the point of view of development perspectives, volume and prospects of product realization, efficiency of assets operation and liquidity, paying capacity and financial stability (Blank, 2001). Shylov E. means the investment attractiveness of enterprises and firms as expediency of investing in expansion and technical re-equipping of existing enterprises considered as potential investment objects (Shylov, 2012). Rusnak N. explains definition of investment attractiveness of objects in general as heuristic methods connected with ranging objects under inquiry based on the assessments of specialists and experts (Rusnak, 2007). Abovementioned definitions are targeted at real projects. Investor's actions aimed to research of perspective projects for financial investments, and combination of needs and capabilities of potential investors are not considered.

Some economists are convinced that study of investment attractiveness of separate industries and regions has no prospect because these groups, predominantly, have no functions of economic agents. That is why they propose to focus on development of figures and analysis methodology of separate enterprises. This being so, it is not allowed to accept it. We share the conclusions of the scientists who consider that investment attractiveness of object is formed in set of figures of internal character and environment (Vinichenko, 2009). Taking into account the environment foresees study of macroeconomic region development trends, raw material base, and demographic factors, social, economic and environmental situation.

The hypothesis of new assessment paradigm of investment attractiveness from particulars to generals, proposed by Kuzminym O. and Komarnytskym I. is interesting but impeachable. It is the scholars' opinion that the key failing of modern assessment paradigm of investment attractiveness of economic fields is its orientation from generals to particulars that is inconsistent with philosophy and methodology of scientific study (Kuzmin, 2012). Accordingly, called by them figures of investment attractiveness as "coefficients of past investment attractiveness" are interesting only in the context of retrospective economic analysis, and as a result, have no right to be used for substantiation of serious investment decisions. The authors propose the assessment paradigm of investment attractiveness of fields from particulars to generals, in other words start to assess the investment attractiveness of field, the study should be begun from the particular enterprise. Next step the future development of field in general within the corresponding region with obligatory calculation of the investment capacity should be analyzed.

Basically, both first (from generals to particulars) and second (from particulars to generals) approaches have right to exist. It corresponds to the dialectic of the investor's decision-making. Any investor, having get an investment offer from particular enterprise, first of all will analyze general social and economic situation in region, and next in field and perspectives of funds investment to the particular enterprise in parallel. At the stage of concrete investment decision, it is localized relative to a particular enterprise. To sum up the local investment decisions of field enterprises and reflect its real investment assessment.

The majority of existing definitions of investment assessment of enterprises considers it as final stage of investment market studying. In the modern literature, different definitions of this concept often interpret this category not clearly or too narrow, focusing only on some of its essential sides. For example, the important

characteristic of enterprise's attractiveness is the quantity and quality of its own economic resources that attract, draw, and take interest in investors (Yastremska, 2014). Some authors propose to use coefficient analysis for assessment of investment attractiveness of enterprise: figures of solvency, financial stability, business activity, profitability of the enterprise (Vinichenko, 2009). Other authors propose to analyze the investment attractiveness of enterprise on a phased basis: first, identify life-cycle stages on enterprise, then analysis of indicators of enterprise activity in dynamics, and the last step in identification of investment attractiveness of enterprise proposes to analyze the enterprise financial activity in details (Zinchuk, 2011).

Yastremska O. notes that the enterprise is an open system, so its attractiveness covers both internal and external environments, composed of macro-, mezzo- and microeconomic environments according to taxonomic levels (Yastremska, 2014). In the premises, the investor is interested in enterprise being a subject of entrepreneurial relations, but during assessment of investment attractiveness of agrarian enterprises, the investor is not interested in the impact of agricultural production on the environment. It is considered that this component is very important when choosing an investment object, because today the economic and ecological effectiveness of investment projects in agrarian enterprises is prioritized.

The analysis of investment attractiveness of agrarian enterprises is proposed to be executed in the following sequence. At the first stage, it is forming the general understanding of the enterprise. It needs to identify and assess all conditions that could make an impact to investment regaining. For our purpose, they could be divided on external (independent of the borrower) and internal (directly related to the borrower). General economic conditions such as state of economic conjuncture, inflation, legislative changes, industry classification of establishments, raw material prices, the presence of competition from other sellers of the same product, etc. belong to external conditions. Conditions that directly related to the nature of the activity of the borrower enterprise belong to internal conditions. Investor is intent to study out the attitude of the enterprise to its liabilities in the past, the presence of delays in loans repayment, its status in the business world.

If the conclusion of investment attractiveness of enterprise is positive, the second stage is studying the financial standing of the enterprise. The investment attractiveness is guaranteed by the reliability of the financial condition and has much in common with it. The main difference of the analysis of investment attractiveness and financial condition is in the variety of goals and objectives solved by various subjects of analysis. Different interpretation tools and techniques of the analysis of investment attractiveness and financial condition, and relatively small range of figures provide the subjects of analysis with necessary information to make an informed decisions corresponding to goals to be achieved.

During the analysis and the assessment of financial condition of the enterprise, the investor, generally, should:

- study out if the liquidity ratio is stable, if any improvement in their normative values is to happen, and depending on the calculation results assess the ability to repay short-term liabilities;
- assess the change of coverage ratios of fixed assets, and the ratio of total debt; if no freezing of working capital in basic assets, if no credit used for it;
- calculate the change of floating figures and reasons of these changes. For example, the increase of floating debt liabilities could be connected with increase of sales, customer outreach. It needs to be defined if some preferential terms of credit accommodation for clients, and if it is reasonable;
- estimate the profitability and predict its main trends in the future.

The third stage of assessment of investment attractiveness is analysis of financial results. In order to identify the conditions and possibilities for profit taking that is the most important indicator, the analysis of financial results of enterprise activity, in which the answer to the following questions should be get: how the earned revenues and expenses are stable; which elements of the profit and loss statement could be used to forecast the financial results; how productive the expenses are; what is the

efficiency of capital investing in this enterprise; how effective the enterprise management is, should be executed. The analysis of financial results is be composed of external and internal ones.

The external analysis is recommended to be executed in two stages. At the first stage, it needs to make a clear understanding of the principles of revenues and expenses of the enterprise. The basic information for this should be an explanatory note that describes the accounting policies of enterprise, all factors of its change and impact of such changes to financial results, as well as all revenues and expenses, occurred during the reporting period. The second stage is the analysis of profit and loss statement, related to study of structure of revenues and expenses and their correlation.

The internal analysis of financial results should be carried out in three stages. At the first stage, the impact of current principles of assessment of assets, revenues and expenses should be analyzed, changes to the accounting policies and their impact to analysis result should be recognized. At the second stage, the reasons of change of final financial results, stable and random factors, impacting to its changes, should be analyzed. At the third stage, the insightful analysis of financial results involving management accounting data that release information about revenues and expenses in responsibility centers is carried out.

The sequence of stages in the analysis of financial results could be as follows:

- analysis of structure of basic elements of profit and loss statement , and stable and random revenues and expenses;
- assessment of quality of gained financial result and forecast of future results, basing on the assumptions about the stability of articles of revenues and expenses of profit and loss statement;
- profitability analysis.

During structure analysis of profit and loss statement the characteristic of basic correlations of reporting figures (for example, prime cost and revenue from sales of products or goods; profit (loss) from sales and revenue etc.) is given and basic reasons of their changes are identified. During analysis of revenues from ordinary activity, it should be specified: what are the main channels of revenue receipt; how much dependence on major customers; which diversification of products in geographical commodity markets.

At the fourth stage, assessment of investment attractiveness is assessment of investment risk. This is due to the fact that the main purpose of investment activity of economic subjects consists of increase the revenue from investment activity with a minimum level of investment risk. Investment risk is the possibility of occurrence of financial losses in the form of reduction of capital or loss of revenue, profit due to uncertainty of terms of investment activity. The risk is an objective phenomenon in the functioning of any investment organization. It accompanies the implementation of almost all kinds of real investment projects, in whatever form they are implemented. Although a number of parameters of this risk depends on subjective management decision, reflected in the process of preparation of specific real investment projects, its objective nature remains unchanged.

The level of investment risk varies significantly under the influence of numerous objective and subjective factors that are in constant dynamics. So therefore, every real investment project requests an individual assessment of risk level in particular conditions of is implementation. Investment activity has a number of particularities that should be taken into account when determining the investment risk, such as:

- investments could be directed to all investment actions that significantly differ in both profitability and risk, so it needs to optimize the portfolio investment by these criteria;
- a variety of factors that differ from each other on the level of influence, risk and uncertainty has an impact on the results of investment activity;
- life cycle of investment project could be enough long (some years), and under these conditions it is very important to take into account all possible factors and their impact on profitability and volume of investment risk;
- for most cases, for determination of the investment risk, there is no representative

statistical information for the previous period, on the basis of which it would be possible to forecast it when implementing a similar investment project.

Assessment of risk levels foresees the identification of resources and array of information that include statistical and operational data, expert's assessments and forecasts, and rating etc. If there is full and accurate information, the decision-making is more balanced, and therefore less risky. Information, needed for purposes of risk management, could be divided on the following blocks: information about participants of investment activity; information about current market conditions, tendencies of its changes; information about predictable events that could affect to the market; information about changes in legislative base that could affect to investment activity; information about conditions of investment contributions. All participants of investment development analyze the risks. It could be divided in two kinds: qualitative and quantitative. Qualitative analysis is carried out in order to identify factors, areas and kinds of risks. Quantitative analysis aims to determine volume of individual risks. This kind of analysis is related to their assessment.

The purpose of analysis and assessment of risks is to determine the level of forecast accuracy and confirmation of effectiveness of participation of particular economic subject in examined case (program, project) subject to compliance with preset limits. Herewith, the analysis and quantitative risk assessment have to solve the following tasks: risk identification; determination of concrete results of participation in investment activity; ascertainment of probability in obtaining the necessary profitability at the planned level of financial investments; analysis and choice of measures to decrease the contribution risks. Processes of analysis and assessment risks are enough complicated. There are many different methodological approaches and models for its qualitative and quantitative assessment, solution some of them takes a lot of efforts and money.

System of risks, related to enterprise activity, is very complicated, and each of its elements could cause a non-return of an investment loan, say nothing of quite possible combination of several elements influence (or risk factors) at the same moment. By the nature of its influence, the risks divided on simple and complicated. Complicated risks are a composition of simples, either of which is considered as a progressive risk. Simple risks are determined by a complete list of unusual events, in other words each of them is considered as independent of others. That is why, the first task is formation of an exhaustive list of simple risks. Other task is determination of integral risk.

At the last fifth stage, assessment of investment attractiveness is a study of the degree of innovation activity as it allows to create new methods of production and management, new kinds of products that provide higher productivity at lower cost. Only a human, equipped with knowledge, is capable to develop and implement new technique and progressive technological processes. In this case, a correction factor that takes into account the economic status of region is introduced for all calculations. Also, the profitability of agricultural products, produced at the enterprise is needed to be considered.

In many respects the profit of enterprise is determined by ambitious of its innovation activity. The innovation activity, according to the state statistical report, is determined by three basic characteristics: the presence of completed innovations, the degree of participation of enterprise in the development of these innovations, and the presence of specialized units that carry out researches and developments in the enterprise. The authors suggest that it is insufficient to assess the innovation ambitious by means of these figures, because they do not allow to determiner the level of ambitious of innovation activity quantitatively. The level of ambitious of innovation activity of the enterprise is understood as the level of application of innovative potential – the present ability of successful creation and use of innovations, and timely getting rid of out-of-date.

In order to assess the investment attractiveness, it is required to have quality information about the enterprise. This information could be received from different sources. Information sources could be divided

into three groups: 1. Materials, received directly from the enterprise, including data on statements, investment projects and business-plans. 2. Materials about the enterprise, received from the back archive. 3. Data, received from the business partners of the enterprise.

Conclusions

Proposed procedure of carrying-out of an analysis and assessment of investment attractiveness of agrarian enterprises affords an opportunity to establish the attractiveness degree of contributions to the object, using for this assessment of its business reputation, financial state, financial results of operations, levels of investment risk and innovation activity. Practical application of presented recommendations increases an objectiveness of assessment of investment attractiveness, and allows to increase flow of funds, needed to the enterprise.

Acknowledgements

This article was preparing during the dissertation research. Give thanks to DSAEU for assistance in conducting the study.

References

Blank, I.A., 2001. Investment management. Nika-Center, Kiev, Ukraine, 448p.

Vinichenko, I.I., 2009. Improvement of the methodology of investment attractiveness evaluation of agrarian enterprises. Investments: practice and experience, (5): 8-11.

Zinchuk, T.O., 2011. Environmental priorities of innovation policy in the agroindustrial complex. Bulletin of Sumy State Agrarian University. Series: Economics and Management, (2): 113-116.

Kreinina, M.N., 2014. Analysis of the financial condition and investment attractiveness of joint-stock companies in industry, construction and trade. MV-Center, Moscow, Russia, 256p.

Kuzmin, O., Komarnitsky, I., 2012. The science of the system is based on the implementation of the privatization of the region. Institute of Regions, Lviv, Ukraine, 520p.

Rusnak, N.A., 2007. Financial analysis of the business entity. High school, Minsk, 309p.

Shilov, Ye.Ya., Kukhlenko, O.V., Goyko, A.F., 2012. Investment provision of development of food subcomplex of agroindustrial complex. Economy of Ukraine, (6): 40-45.

Yastremskaya, O.M., 2014. Investment activity of industrial enterprises. KhDUE, Kharkiv, Ukraine, 472p.

Agricultural Production and Food Safety Awareness: Adiyaman Example

İsmail UKAV[1], Ahmet ÇELİK[2*], Çiğdem SABBAĞ[3]

[1]Adıyaman University, Kahta Vocational School, Accounting and Tax Department,
[2]Adıyaman University, Kahta Vocational School, Plant Animal Production Department
[3]Adıyaman University, Faculty of Tourism, Department of Tourism Management
*Corresponding author: ahmetcelik02@gmail.com

Abstract

The study was carried out on a total of 30 farmers in order to determine agricultural production and agricultural activity and food safety awareness of farmers in Adıyaman countryside. Interviews were held in Adıyaman center and six villages belonging to Kahta, Besni, Samsat, Çelikhan districts. In the study, it was determined that field crops, vegetable and fruit growing and sheep and cattle breeding were most common. The most produced regional food products are animal products such as cheese, yoghurt, butter and vegetable products such as pulp, dried vegetables and pickles. The most common problems in producers are; water access, low income and unconsciousness in production (fertilization, spraying, wrong cultivation techniques, spraying, etc.). It has also been determined that farmers do not have adequate knowledge of the correct use of natural resources (such assoil and water) and modern agricultural activities. The participants experience marketing problems due to inadequate conditions in the production of clean, hygienic products. The lack of market confidence affects the sustainability of rural production negatively. Proper trainings in production, packaging and marketing will contribute to the creation of new sources of income in addition to raising farmers' quality of life.

Key Words: Agricultural Production, Foodsafety, Awareness, Adıyaman

Tarımsal Üretim ve Gıda Güvenliği Farkındalığı: Adıyaman Örneği

Özet

Çalışma, Adıyaman kırsalında çiftçilik ile uğraşanların yaptıkları tarımsal üretimler ile tarımsal faaliyet ve gıda güvenliği farkındalıklarını belirlemek amacıyla toplam 30 çiftçi üzerinde yürütülmüştür. Adıyaman merkez ile Kahta, Besni, Samsat, Çelikhan ilçelerine bağlı toplam altı köyde görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışmada en çok tarla bitkileri, sebze ve meyve yetiştiriciliği ile büyük ve küçükbaş hayvancılığının yaygın olarak yapıldığı belirlenmiştir. En çok yaptıkları yöresel gıda ürünleri ise peynir, yoğurt, tereyağı gibi hayvansal ürünler ile pestil, kurutmalık ve turşu gibi bitkisel ürünlerdir. Üreticilerde en sık rastlanan sorunların; suya erişim, gelir düşüklüğü ile üretimdeki bilinçsizlik (gübreleme, ilaçlama, yanlış sürüm teknikleri vb.) olduğu görülmüştür. Ayrıca çiftçilerin toprak ve su gibi doğal kaynakların doğru kullanımı ile modern tarım etkinlikleri konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları belirlenmiştir. Katılımcılar güvenli gıda üretme konusunda farkındalıkları olduğunu; temiz, hijyenik ürün üretiminde şartların yetersizliği nedeniyle pazarlama sorunu yaşadıklarını dile getirmişlerdir. Pazar güvencesinin olmaması kırsal üretimin sürdürülebilirliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Doğru üretim, paketleme ve pazarlama konusunda verilecek eğitimler hanelerin yaşam kalitesini artırması yanında, yeni gelir kaynaklarının yaratılmasına da katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Tarımsal üretim, gıda güvenliği, farkındalık, Adıyaman

Giriş

Türkiye'de her ne kadar son 30 yılda sanayi gelişme gösterse de tarımsal üretim ve orman alanlarının yönetimi sosyo-ekonomik yapının temelini oluşturmaktadır. Bu nedenle tarım ve tarıma dayalı sanayi etkinlikleri gelecek yıllarda da Türkiye'de arazi kullanımı ve ekonomisinde yer almaya devam edecektir.

Türkiye'de tarım sektörü ekonomi politikalarında her zaman yer edinmiş, insanların gıda güvenliğini sağlama ve refahını artırma gibi hedeflere ulaşmada ülkenin içinde bulunduğu politik ve ekonomik durum etkili olmuştur (Eğri,

2014). Tarımın yarattığı üretim düzeyi, GSMH ve istihdama olan katkısı, dış ticaretteki rolü, sanayiye girdi sağlaması vb. konulardaki rolü tartışılmazdır. Ancak tarımsal faaliyetlerin doğasından kaynaklı çeşitli özellikleri bulunmaktadır. Doğa ve iklim koşullarına bağımlılıktan dolayı tarımsal faaliyetlerde belirsizliklerin çok olması, mevsimsel etmenlerin baskın olması, maliyetlerin kontrolünün her zaman mümkün olmaması bunlardan bazılarıdır. Ayrıca bunlara insan faktörünün eklenmesi ile tarımsal bilgi ve faaliyetlerden haberdar olunması önem taşımaktadır.

Türkiye'nin nüfusu 2023 yılında 86 milyon, 2040 yılında 100 milyonu aşacağı tahmin edilmektedir (TÜİK, 2018). Türkiye'de nüfusun artması ile birlikte daha fazla verim almak için kullanılan tarımsal ilaç ve gübrelerin zararı, erozyon, anız alanlarının yakılması, aşırı sulama, toprağın bilinçsiz ve fazla işlenmesi, mono kültür ekim toprakların sürdürülebilirliğini olumsuz yönde etkileyecektir (Cangir ve ark., 2000). Tarımsal girdinin fazla kullanılması tarım, orman ve mera alanlarında toprağın bozunumuna neden olup, devamında sürdürülebilir tarım ve gıda güvencesini engellediği belirtilmektedir (Eştürk, 2013). Kaynakların doğru kullanımı, doğal kaynak kullanımının eşit paylaşımı ve sürdürülebilir kalkınma ile hane halkı gıda güvenliğini sağlama olanağı yaratabilecektir. Son yıllarda iklim değişimi, arazi bozunumu ve göç gibi nedenlerle tarımsal üretimde yaşanan olumsuzluklar ülkelerin gıda güvenliğini tehdit etmektedir (Narin ve İnanöz, 2016). İnsanların sağlıklı bir yaşam sürdürmelerinde en çok karşılaştıkları sorunlar gıda güvencesi ve gıda güvenliğinin olmamasıdır. FAO (2002) gıda güvencesini "Tüm insanların, daima sağlıklı ve aktif olarak yaşamını sürdürmek için yeterli, besleyici ve güvenilir olan gıdalara fiziksel, sosyal ve ekonomik erişebilmeleri olarak tanımlamıştır ki bu tanıma gıda güvenliğini de eklemiştir. 2030 sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden (17 hedef) birini oluşturan açlığa son hedefinde belirtildiği üzere güvenli gıda üretme, yıl boyunca yeterli, güvenli ve besleyici olan gıdalara insanların erişiminin güvence altına alınmasını sağlamaktır. Sağlıklı olma düşüncesinin her geçen gün artmasıyla birlikte endüstriyel ürünlere olan talep yerini daha doğal olan yöresel gıdalara bırakmaktadır (Hsu ve ark., 2016). Ancak yöresel gıdaların üretim ve işlemesinde temizlik ve hijyen şartlarına uyulmaması gıda güvenliği ile ilgili sorunları beraberinde getirmekte bu da pazarlama sıkıntısına yol açmaktadır. Bu konuda üreticilere uygun pazarlama stratejilerinin geliştirilmesi konusunda yönlendirilmeye ihtiyaç duyulmaktadır (Teng ve Wang, 2015). Çiftçiler tarımsal faaliyetlerde bulunurken geleneksel davranışlar, stres, yaptıkları işten doyum sağlamları, risk alma ve yönetim davranışları gibi faktörlerden etkilenerek davranışlar sergilemektedir (Akçaöz ve ark., 2005). Üreticilerin gelirlerini artırarak refah düzeylerine ulaşmalarını sağlamak amacıyla uyguladıkları tarımsal faaliyetler, ürettikleri ürünlerin çeşitliliği, güvenilirliği ve nitelikleri ile bunların pazarlanması konularında bilinçli olmaları ve farkındalık düzeylerinin belli bir aşamada olması gereklidir. Çiftçilerin toprakları derinden sürmeleri gibi geleneksel tarım uygulamalarını devam ettirmeleri ekosistem sağlığını ve küresel gıda güvenliğini tehdit edecektir (Knowler ve Bradshaw, 2007). Bu süreçte üreticilerin mevcut kaynaklarını verimli ve etkin kullanmak amacıyla yeni üretim tekniklerini benimsemeleri ve değişen talep yapısına bağlı olarak değişen piyasa koşullarının da farkında olmaları zorunluluk arz etmektedir. Üreticilerin tarımsal bilgi ve teknolojilerin farkında olmaları yanında bu bilgi ve teknikleri uygulama durumları da önem taşımaktadır. Oruç ve ark. (2016), sürdürülebilir tarımın sağlanması için üreticilere tarımsal üretimler konusunda bilgilerinin artırılması ve farkındalıkların oluşturulması gerektiğini belirtmişlerdir. Üretici davranışlarını ekonomik, sosyal, kültürel, politik ve coğrafik faktörler etkilemektedir. Çiftçinin ekonomik kararlarında geleneksel aile biçiminin kırsal alanda varlığını sürdürmesi, üretimin doğaya bağlı olması, kırsal insanların ilişkilerinin kendine has olması gibi nedenler etkili olmaktadır (Uysal, 2015). Tarımsal yayım faaliyetleri, işletme sahiplerinin üretim, işleme ve ürünün pazarlanması sırasında karşılaşacağı sorunları azaltma konusunda bilinç düzeylerini artırmayı hedeflemektedir (Saltan ve Emeksiz, 2009; Kızılaslan ve Ünal, 2013). Bu faaliyetler kapsamında üreticiler tarımsal üretimde bulunurken, karşılaşacakları sorunları

çözebilecek bilginin, becerinin ve farkındalığın kazandırılması ile yaşam kalitelerinin artırılması söz konusu olacaktır (Kızılaslan ve Ünal 2013). Besin gereksinimini karşılamak, iklim değişikliğinin üstesinden gelebilmek ve gelecek kuşaklar için; su kullanımı, iyi tarım uygulamaları vb. konularda yapılacak yayım çalışmaları, cinsiyet dengeli ve bir kereye özgü değil düzenli olarak, "mekanik bilgi aktarma" biçiminde değil, katılımcı, demokratik koşullarda bireyi güdeleyerek gerçekleştirildiğinde sürdürülebilir tarım konusunda farkındalık yaratabilecektir (Kara ve ark. 2016). Kısacası tarımsal yayım çalışmaları ile çiftçilerin farkındalık düzeyleri gelişmekte; eğitim alan çiftçilerin aşırı sulama ile toprakta tuzlanma, kök çürümesi ve sararmanın oluşacağı konusunda bilinç düzeylerinin artmaktadır (Kara ve Aktaş, 2007). Tarımsal yayım faaliyeti kapsamında, uygun yerlerde açılacak çeşitli kurslarla üretim yönlendirilebilir. Örneğin organik tarım, el sanatları, süt inekçiliği, meyvecilik gibi alanlarda eğitimlerin verilmesi ile yetiştiricilik, işleme ve pazarlama sorunları çözülerek bölgenin kalkınması sağlanabilecektir (Saltan ve Emeksiz, 2009).

Bu çalışmada çiftçilerin toprak ve su varlıklarının korunması, tarımsal teknolojiler, tarımsal destekler, ürünlerin pazarlanması, ilaçlama, sulama gibi tarımsal etkinlikler ve gıda güvenliği ile ilgili farkındalıklarının olup olmadığı konusunda yaptıkları uygulamaların ortay konulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Adıyaman ilinin ekonomisi tarım ve hayvancılığa dayanmaktadır. İşlenebilir tarım arazisi 2.412.225 dekar olup, Atatürk Barajı sınırları içinde bulunmasına rağmen sulamadan sınırlı düzeyde yararlandığından %81.34'lük alanda kuru tarım yapılmaktadır (Anonim, 2017).

Araştırmada nitel araştırma yöntemi olan yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Bu teknik, nitel araştırmalarda en sık kullanılan tekniktir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Nitel görüşmelerde örneklem sayısını belirlemede kesin bir kural bulunmamaktadır (Patton, 1990). Örneklem araştırmanın amacına, sınırlılıklarına, olanaklarına göre değişir. Ancak derinlemesine görüşmelerde ortalama 30 kişi ile görüşme yapılmasının yeterli olduğu belirtilmektedir (Başkale, 2016). Bu çalışmada, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Adıyaman İl Müdürlüğü uzmanlarının görüşleri de alınarak tarımsal üretimin yoğun olduğu Adıyaman Merkez, Kahta, Besni, Samsat ve Çelikhan ilçelerine bağlı köylerde Nisan-Haziran 2017 tarihleri arasında toplam 30 çiftçi ile görüşme yapılmıştır. Görüşmede sorulan sorular için araştırmanın konusuyla ilgili kaynak incelemesi sonucu hazırlanan yarı yapılandırılmış mülakat formu kullanılmıştır (Yüksel ve Yüksel, 2004; Demircan ve Yılmaz, 2005; Uzunöz ve ark., 2008; İpekçioğlu ve ark., 2014). Görüşmeler ortalama 40-50 dakika sürmüştür. Görüşmelerde katılımcılardan alınan veriler not alınmış ve sonrasında bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Görüşmelerden alınan veriler ile içerik analizi ve betimsel analiz yapılmıştır. İçerik analizinde veriler sayı ve yüzde olarak ifade edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Betimsel analizde ise veriler, belirlenen temalar altında değiştirilmeden doğrudan aktarılmıştır (Braun ve Clarke, 2006; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu kapsamda toplana veriler "yapılan tarımsal faaliyetler ve etkileri", "tarımsal faaliyetler ve gıda güvenliğine yönelik çiftçilerin farkındalık düzeyleri" olmak üzere 2 temada ele alınmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Adıyaman, Türkiye'nin birçok yöresinde gözlendiği gibi tarımsal faaliyetlerin ve kırsala bağlı tüketimin yoğun olduğu şehirlerden biridir. Çalışma üreticilerin tarımsal üretim ve gıda güvenliği faaliyetlerinde bulunurken farkındalıkların ortaya konulması, tarımsal politikaların oluşturulmasında ve yönlendirilmesinde çiftçi davranışlarının göz önüne alınmasını ve bu kapsamda yapılacak araştırmaların gerekliliğine vurgu yapılması açısından önem taşımaktadır. Görüşme yapılan çiftçilerin çoğunluğu erkeklerden (%70) oluşmakla birlikte, dul ya da eşinin hastalığı nedeniyle çiftçilik yapan kadın sayısı da (%30) küçümsenmeyecek kadardır. Çiftçilerin büyük bir kısmı (%83.3) okuryazar ve ilkokul mezunu olmakla birlikte, okuryazarlığı olmayan sadece üç çiftçi olduğu belirlenmiştir. Toprak mülkiyetine bakıldığında kiracı olan çiftçiye rastlanmayıp tamamı kendi topraklarında tarımsal faaliyetler yapmaktadır. Ailedeki çocuk sayısı ortalama

4.11±0.93 olup ailedeki birey sayısı ile tarımsal faaliyetlerde bulunan birey sayısının birbirine yakın olduğu görülmüştür. Bu da gösteriyor ki tüm aile fertleri geçimlerini sağlamak için tarımsal faaliyetlerde ücretsiz aile işçisi olarak rol almaktadırlar. Tarımsal faaliyetlerin yörede aktif olarak ilkbahar ve sonbahar ayları arasında yapıldığı (7-8 aylık süre) belirtilse de çalışmaya katılanların yarısı tüm yıl ekim işlerinin (soğan, turp ekimi gibi) devam ettiğini ifade etmişlerdir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Katılımcıların demografik özellikleri

Özellik *Characteristic*		**Sayı** *Number*	**%**
Cinsiyet(S/%)	Kadın	9	%30.0
	Erkek	21	%70.0
Eğitim(S/%)	Okuryazar değil	3	%10.0
	Okuryazar	10	%33.3
	İlkokul mezunu	15	%50.0
	Lise	2	% 6.7
Mülkiyet(S/%)	Toprak sahibi	30	%100.0
	Kiracı	-	-
Ailede ki çocuk sayısı		4.11±0.93	
Tarımsal faaliyetlerde çalışan birey sayısı		3.3±1.25	
Yıl içinde tarımsal faaliyetlere ayrılan süre (ay)		7.8±3.43	

Çiftçilerin ağırlıklı olarak tarla ürünleri, sebze-meyve yetiştiriciliği ve hayvancılık ile uğraştıkları görülmüştür. Bunun dışında aile ekonomisine katkı sağlamak için kadın çiftçiler çeşitli kurutmalıkların yanı sıra yoğurt, peynir ve tereyağı gibi hayvansal ürünleri öz tüketim ve pazarlar için üretmektedir (Çizelge 2). Anadolu kültüründe kadınların tarımsal faaliyetlerde bulunması, öz tüketimin yanı sıra aile ekonomisine katkı sağlaması açısından da önem taşımaktadır (Sabbağ, 2017). Bu kapsamda tarımsal faaliyetler ve tarımsal ürünlere dayalı hayat yaşayan kadın çiftçilerin bu konuda doğru kararlar alabilmeleri için farkındalıklarının olması gereklidir.

Yapılan tarımsal faaliyetler ve etkileri

Sürdürülebilir tarım ilkelerinin yaygınlaştırılması için eğitim faaliyetlerine önem verilmelidir (Çelik ve ark., 2017). Tarımsal ürün farkındalığı yaratmada tarımsal sulama, ürün verimliliğini artıran önemli faktörlerden birisidir. Toprak ve suyun bilinçli kullanma, hem sürdürülebilir tarım hem de tarımsal faaliyetlerde kaynakları etkin değerlendirme ve maliyetler açısından önem taşımaktadır. Çalışmaya katılan çiftçilerden yarısı kuru tarım yaptığını söylerken, % 30'u sulu tarım, % 20'si ise, hem sulu hem de kuru tarım yaptığını ifade etmiştir.

Görüşmede yer alan kişilerin ortak düşüncesi, Atatürk Barajı Adıyaman sınırları içinde yer almasına rağmen sulamadan yararlanılan bir il olmaması, sosyal ve ekonomik yönden tarımsal etkinliklerde bulunan halka etkileri olumsuz yönde olmuştur. Köylerde farklı istihdam olanaklarının olmamasından dolayı gençler genellikle kentlerdeki alternatif işlere yönelmektedir. (Eğri, 2014; Uysal, 2015). Üretici daha yüksek bir gelir seviyesine ulaşmak için sulu tarımın önemli olduğunun farkında olup, daha düşük maliyetle bunun üreticiye sağlanması konusunda girişimler yapılmasını istemektedir. Bu sorunu katılımcılardan biri şu şekilde ifade etmiştir.

"Elektrik pahalı, su kuyum var, sudan yararlanamıyorum. Güneş panellerine devlet destek verirse su sıkıntımız giderilir" (K.28).

"Suyu kendi imkanlarımızla arazilerimize taşıdım. Ama bu çok maliyetli, bizde iyi bir tarım için su istiyoruz". (K.14)

Katılımcıların tamamına yakını (%93.3) suya yeterince erişememe, verim düşüklüğü sonucu yetersiz gelir elde edildiğini, tarımsal girdi fiyatlarının yüksekliği gibi durumlar nedeniyle tarımın yeterince gelişmediğini ifade etmişlerdir. Katılımcılardan biri bunu şu sözlerle açıklamıştır:

Eskiye göre yani 15-20 yıl öncesine göre daha iyi ama eksiklerimiz var". (K.4)

Çizelge 2. Katılımcı çiftçilerin en çok yetiştirdiği tarımsal ürünler

En çok tarımı yapılan ürünler *Most cultivated products*	**Sayı** *Number*	**%**
Bitkisel ürünler		
Tarla bitkileri (Buğday, Arpa, Çeltik, Fasulye, Mısır, Patates, Şeker pancarı, Yulaf, vb.)	25	83.3
Sebze	10	33.3
Meyve	5	16.7
Hayvansal ürünler		
Büyükbaş	12	40.0
Küçükbaş	12	40.0
Kümes	10	33.3
En çok üretilen gıda ürünleri		
Peynir	23	76.6
Yoğurt	30	100.0
Tereyağı	15	50.0
Pestil ürünleri	13	43.3
Kurutmalıklar	30	100.0
Turşu	30	100.0

Çiftçilerin çoğunluğu modern tarım ve teknolojiyi yeterince kullanamadıklarını belirtmişlerdir. Teknolojiye ulaşamamalarını hane halkı geliri ile bilgilendirmenin yetersizliğine bağlamışlardır. Sadece bir çiftçi modern teknolojiyi kullanmanın gittikçe geliştiğini şu sözlerle açıklamıştır:

"Teknolojinin gelişmesi ile kullandığımız makinalar zamandan tasarruf getirdi. Normalde tarlaya fideyi 1 haftada dikerken şimdi makine ile 1 günde dikiyoruz" (K.4).

Üretim yaparken pulluk, mibzer, holder, traktör, çapa, süt makinası gibi araç ve gereçler kullanılmaktadır. Üreticilerin entansif tarım konusunda yetersiz oldukları belirlenmiştir. Tarım makinalarının birim alanda verimi olumlu yönde etkilediğini belirtenlerin oranı % 30'dur.

"Eskiye oranla daha güzel verim alıyoruz. Eskiden makine yoktu, orakla ekip biçmeyi yapıyorduk. Makine ile gelirimiz arttı, ama…".(K.11)

Olumsuz olduğunu düşünen katılımcı:

"Bölgemizde su yok ki, makinalarımız olsa ne olacak neyi ekeceğiz. Kazancımız bizi doyurmuyor."(K.8)

Tarımsal üretimde kullanılan gübre, ilaç ve yakıt fiyatlarının yüksek olmasının üreticilerin üretim ve gelir düzeylerini olumsuz yönde etkilediği belirtilmektedir. Çiftçilerin çoğunluğu kendi topraklarını işlemelerinin yanında arazi kiralamak istemekte, ancak bazı desteklerin yalnızca arazi sahiplerine verilmesinden dolayı, bu desteklerden yararlanamadıklarını ve tarımsal faaliyetlerini artıramadıklarını ifade etmişlerdir.

"Eskiye göre devlet desteği olsa da çiftçi pek kazanmıyor, gübrenin, mazotun ucuzlaması gerekir. Buğdayı üretiyoruz çok ucuza satıyoruz maliyetimizi karşılamıyor. Satış garantili bitki desteği istiyoruz. Böyle giderse bizde buraları terk edip gideceğiz. Destekler olursa gelirimiz artacak ve başka bir yere gitme düşüncemiz olmayacak" (K.5).

Üreticilerin yaşadıkları sorunlardan dolayı yaptıkları tarımsal faaliyetlerden memnun olmadıkları anlaşılmaktadır. Köylerde yaşayanların köylerini terk etmelerinden söz etmeleri, bulundukları ortamlarda yapabilecekleri başka işlerin olmamasından kaynaklandığını düşündürmektedir. Yapılan gözlemlerde köylerde genellikle yaşlıların olması, gençlerin kentlere yönelmesi de bu görüşü desteklemektedir.

Çiftçiler eğer destek verilirse ve yeterince su kaynakları olursa tarlalarında üretimini yapmak istedikleri ürünleri şu şekilde sıralamışlardır. Tarla bitkilerinden; mısır, pamuk, nohut, buğday, fasulye, tütün ve mercimek gibi bitkileri, bahçe bitkilerinden; zeytin, bağ, fıstık, badem ve sebze ürünlerini yetiştirmek istediklerini; ayrıca hayvancılığında desteklenmesini talep eden üreticilerin olduğu görülmüştür.

"Tarla tarımından ziyade badem yetiştiriciliği yapmak istiyoruz. Hasat sonrası bozulmuyor, uzun süre dayanabiliyor. Badem ve zeytin yetiştiriciliğine destek verilirse gelirimizin

artacağını ve daha mutlu bir yaşam süreceğimizi düşünüyorum…"(K.8).

"Mercimek ekmek isterdim. Ama eskisi gibi yağış yok. Nohut ekiyorduk ama eskisi gibi verimi yok. Badem ve fıstık yetiştirmek mantıklı. Tabii destek gerekiyor." (K.5).

Kırsal kesimde üretilen tarımsal ve hayvansal ürünlerin pazarlanması konusunda çiftçilerin çoğu sıkıntılar çektiğini belirtmiştir. Düşük fiyatlar ile ürünlerini komisyonculara vermekte ve bu da üretilen ürünlerin maliyetini karşılamadığı için ekonomik sorunlar ortaya çıkarmaktadır.

"Satış ve pazarlama konusunda zaman zaman sorunlar yaşıyorum. Zararda değiliz ama karda da değiliz. Ürünlerin satış fiyatından memnun değilim. Maliyetimi, emeğimi karşılamıyor. Ürünün pazarlanmasında yer alan komisyoncular ürününün değerinin altında fiyat vermesi sonucu maliyetimizi karşılamıyor. Komisyoncular çiftçiden daha çok para kazanıyor"(K. 26)

Tarımsal faaliyetler ve gıda güvenliği ile ilgili farkındalık düzeyi

Aşırı gübre, ilaç ve su kullanımının toprağa ve çevreye verdikleri zararlar konusunda üreticilerin bilinçli oldukları gözlenmiş olmakla birlikte, yetiştirme tekniklerindeki çeşitli uygulamalar konusunda yetersizlikler olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların tamamı tarımsal üretim konusundaki bilgilendirmelerin yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Çiftçiler öncelikli olarak, ilaçlama, sulama, gübrelemenin yanı sıra yeni bitki türleri, tütün üretimi, hayvancılık, arıcılık, güvenli gıda üretimi, bahçe tarımı konularında da eğitim almak istediklerini ifade etmişlerdir.

"Eğitime hazırız. Yeter ki gelirimiz artsın her konuda eğitim almak isteriz. Sadece tarımsal üretimler değil, aynı zamanda tarımsal ve hayvansal ürünlerin doğru üretimi konusunda da yetkililerden eğitim almak isteriz. Yeterli suyumuz olmadığı için ürettiğimiz gıda ürünleri temiz olmayabilir. Daha temiz ürün üretmek istiyoruz" (K. 2).

Sürdürülebilir kalkınma ve piyasa kurallarına uygun hareket etmeyerek, aşırı üretim için kimyasal gübre, ilaç ve hormonlarla zorlanarak yapılan üretim yönetimi sonucu çevreye ve insan sağlığına zararlı ürünler üretilerek pazarlanmaktadır (Akça ve Kapur, 2018). Tarımsal faaliyetlerde bulunurken tarımsal ilaç kullanımı konusunda ülke genelinde eğitim eksiklikleri olduğu bilinmektedir (Akpınar ve Özyıldırım, 2016). Çalışmada çiftçilerin ilaç kullanımı sırasında eldiven, maske kullanımı, ilaç dozunun ayarlanması gibi konular ile ilaç kutularının çevreye atılmaması konusundaki bilinç düzeylerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Hangi ilacın ne miktarda kullanılması gerektiği konusunda çoğunlukla (%73.3) komşulardan bilgi aldıkları, az bir kısmının da(%26.7) zirai ilaç satan yerlerden bilgi almaya çalıştıkları belirlenmiştir. Adıyaman ilinde yapılan benzer bir çalışmada eğitim seviyesi yüksek olan çiftçilerin ilaçlama sırasında çoğunluğunun koruyucu önlemler aldığı belirlenmiştir (Önen ve ark., 2015). En çok yabancı ot, kırmızı örümcek zararlısı, mantar ve pas hastalığı ile ilgili ilaçlar kullanılmaktadır.

"İlaçlama konusunda yeterli bilgim var. Çünkü yıllarca bu işi yapıyorum. İlaç aldığımız yere soruyorum, üzerinde ki etiketi okuyarak ne kadar kullanmam gerektiğini ayarlıyorum."(K. 2).

Çiftçilerin hepsi uygun ilaç seçimi, ilaç dozunu ayarlama ve kullanım yöntemi konusunda eğitim eksiklikleri olduğunu ve eğitime ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir.

"Ne kadar ilaç kullanmam gerektiğini bilmiyorum. Komşulardan sorarak kullanıyorum. Doğru ilaç kullanımı konusunda yetkililer bize eğitim verirse iyi olur" (K.1).

Genellikle ilaçlamada kullandıkları araç ve gereçleri bir sonraki tarımsal faaliyetler için kendi yöntemlerine göre temizledikleri belirlenmiştir. İlaçlama sonrası çevreye zarar verebilecek ilaç kutularının imha edilmesi ile ilgili çiftçilerin olumlu ve olumsuz davranışlar sergiledikleri görülmüştür.

Bazı bilinçli çiftçiler;

"Kullandığımız ilaç atıklarını poşetleyerek şehir merkezindeki belediyenin çöp kutularına atıyorum" (K.9,27).

Yeterince farkında olmayan çiftçiler ise;

"Boş ilaç kutularını gözle görülmeyecek kadar uzak dere ve arazilere atıyoruz" (K.5,6,7).

Sürdürülebilir tarım için toprağın korunması büyük önem taşımaktadır. Çiftçilerin büyük bir

kısmı (% 63.3), topraklarını korumak ve iyileştirmek için gerekli çabaları gösterirken, bir kısmı ise (% 36.7) yeterli özeni göstermemektedir. Toprakları rehabilite etmek isteyen çiftçiler erozyonu önleyici tedbirler aldıklarını (ağaçlandırma,vb.) bunun yanında nadas, hayvansal atık, erozyonu önleyici tedbirler alma gibi yöntemleri kullandıklarını belirtmişlerdir. Arazinin korunması ve iyi tarım uygulamaları konusunda farkındalıklarının olduğu görülmüştür. Ancak toprak analizinin zaman zaman yapılması gerektiği ile ilgili yeterli bilgiye sahip olunmadığı görülmüştür.

"*Toprak analizinin yapılması gerektiğini ilk kez sizden duydum. Bu konuda kimse bize bilgi vermedi. Kendi yöntemlerimizle toprağın bakımını yapıyoruz. Ya nadasa bırakıyoruz ya da toprağın neye ihtiyacı varsa komşularımızdan, deneyimlerimizden faydalanıyoruz"(K. 18).*

Çiftçilerin temel geçim kaynağını tarımsal üretimler ve bu ürünlerden elde ettikleri işlenmiş ürünler oluşturmaktadır. İşlenmiş ürünlerin insan sağlığına zarar vermemesi amacıyla üretimden tüketime kadarki her aşamada gıda güvenliğine dikkat edilmesi gerekmektedir. Mikrobiyel riskleri azaltmak ancak bitki ve hayvanın sağlığı, ürünlerin işlenmesi, muhafazası gibi etkili bir gıda koruma zinciriyle mümkün olabilecektir (Kadim ve ark., 2014). Görüşme yapılan kadınların çoğunluğu tarımsal üretim dışında kalan zamanlarında peynir, yoğurt, tereyağı, pestil ürünleri gibi gıda ürünlerini hem kendi tüketimleri hem de satışını yaparak aile ekonomisine katkı sağlamak için ürettiklerini ancak ürünlerin satışı kısmında sorunlar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Yöre halkı güvenli gıda üretme ile ilgili eksikliklerini köylerin temiz suya erişememelerine bağlamışlardır. Hijyen dışında ürünlerin ambalajlanması ve muhafaza koşullarının yetersizliği nedeniyle pazar bulmada sorunlarla karşılaştıklarını ifade etmişlerdir. Çiftçiler eğitim ve su sorunun giderilmesi, birlik ve kooperatif gibi kuruluşların olması ile pazarlama sorunlarının azalacağını düşünmektedirler. Benzer olarak İzmir'in köylerinde de üreticiler üretim tekniği, pazarlama, örgütlenme ve kredi sağlanma konularında bilgilendirilme ve desteğe gereksinim duyduklarını belirtmişlerdir (Boyacı, 2000).

"İki büyükbaş hayvanım var, onların sütünden yoğurt, peynir yapıyorum. Birazını çocuklarım için saklıyorum. Birazını da satmak istiyorum. Bazen satıyorum. Ama sürekli olmuyor. Çarşıda ki esnaflar bazen alıyor bazen almıyor. Topraktan çok para elimize geçmiyor. Bunları satarsam ailemin geçimine katkım olur. Keşke sürekli bir işletme benim yaptığım ürünleri alabilse" (K.6).

Kadın çiftçilerin çoğu bitkisel ve hayvansal gıda üretiminde bulunduklarını ancak pazarlama aşamasında sıkıntı çekmemek için ambalajlı, standart ürün elde etme konusunda eğitim almak istediklerini belirtmişlerdir. Genel olarak kadınların gıda güvenliği konusunda bilinçli oldukları ancak şartların kendilerini kısıtladığı gözlenmiştir. Gerçekte kadınların tarımsal üretime katkısı ve gelecek kuşakları yetiştirmedeki rolü görmezden gelinemeyecek kadar büyüktür. Buna karşın kalkınma literatüründe kadın ve çocuklar toplumların en dezavantajlı ve güçsüz gruplar olarak kabul edilmektedirler (Kara ve ark. 2016).

"Köyümde su yok, daha temiz yiyecek üretmek istiyorum. Benim yaptığım yiyecekten kimsenin zarar görmesini istemem. Bazen yaptığım peynirin tadı, kokusu iyi olmadığı için kimseye satamıyorum zaten. Keşke kadınlar hep bir araya gelse su, paketleme, eğitim gibi bize imkanlar sağlansa"(K.3).

Türkiye'de tarım sektörünün planlı ve doğru yönlendirilememesindeki sorun, yörede de üreticilerin temel sorunlarından birisi olarak ortaya çıkmıştır. Örneğin Ege Bölgesi üreticileri de üretim ile ilgili konularda kendilerinin karar aldıklarını üretim kararlarını alırken ana belirleyicilerin ürün fiyatı, maliyet, hava şartları olduğunu belirtmişlerdir (Işın, 2001). Benzer şekilde çalışmaya katılan çiftçilerin çoğu coğrafyaya uygun gelirlerini artıracak yeni bitki türleri, arıcılık, organik gıda üretimi gibi alternatif tarımsal ürünleri yetiştirmek istediklerini ancak bu konuda bilgilendirme ve yönlendirmeye ihtiyaç duyduklarını dile getirmişlerdir.

Sonuçlar

Tarımsal faaliyette bulunanların yaptıkları faaliyetlerin bilincinde olmaları, kaynakları etkin ve verimli kullanmaları kırsal refahın artırılmasında önem taşımaktadır. Bunun için

çiftçilerin tarımsal faaliyetlerinin farkında olmaları gereklilik taşımaktadır. Bu çalışmada Adıyaman'da toplam 6 köyde üreticilerin tarımsal faaliyet ve gıda güvenliği farkındalıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Genel olarak üreticilerin çeşitli tarımsal faaliyetlerde gübreleme, sulama, ilaçlama, sürüm teknikleri vb. farkındalık düzeylerinin yetersiz olduğu gözlenmiştir. Sonuç olarak kırsal alandaki çiftçilerin sürdürülebilir tarım için yeni tarımsal bilgi ve teknolojileri kullanarak tarımsal faaliyetlerdeki farkındalıklarını artırmaları, kırsal kesimde yaşayanların refah düzeylerinin yükselmesine, dolayısıyla tarımsal kalkınmanın sağlanmasına yol açabilecektir. Üreticilerin farkındalık düzeyinin artırılması ile ilgili şu önerilerde bulunulabilir:

- Günümüzde tarım sektöründe meydan gelen gelişmeler, teknolojinin ulaştığı düzey vb. üreticilerin davranış şekillerini değiştirmeye zorlamaktadır. Bu nedenle kırsalda yaşayanların tarımsal faaliyetler konusunda ilgili kişi ve kurumlarca bilgilendirilmelerini ve eğitilmelerini zorunlu kılmaktadır. Burada başta üniversite olmak üzere, kamu kurum ve kuruluşlarına önemli görevler düşmektedir.
- İyi tarım uygulamaları ile gıda üretiminde bulunurken gıda güvenliği konusunda uzman kişiler tarafından eğitimlerin verilmesi gerekir.
- Birkaç köyün birlikte yararlanabileceği birliklerin kurulması konusunda girişimlerin yapılması ile pazar sıkıntısı ortadan kalkabilecektir.
- Su ve toprakların doğru kullanımı, zirai ilaç kullanma, toprak ve gıda analizleri konusunda bilgilendirmenin yanı sıra denetimlerinde yapılması gerekir.
- Kırsal kalkınma amaçlı tarım-çevre-insan bileşenli projelere daha fazla destek verilmelidir.
- Özellikle kadın çiftçilere yönelik çeşitli eğitim programlarının (girişimcilik, pazarlama vb.), kursların, örnek uygulamalarla bilgilendirme toplantıları şeklinde düzenlenmesi yararlı olacaktır.

Kaynaklar

Akça, E., Kapur S.,2018. Kimyasal gübre yerine kullanılabilecek doğal toprak katkı materyalleri ile tarımsal üretim olasılıkları, Organomineral Gübre Çalıştayı Bildiri Kitabı, 69-80, İstanbul.

Akçaöz, H., Özkan, B., Kızılay, H., 2005. Tarımsal üretimde çiftçilerin tutum ve davranışları: çiftçilik amaçları ölçeği (Fos). *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi,* 15(2):104-125.

Akpınar, T., Özyıldırım, K., 2016. Trakya Bölgesi'nde tarımsal faaliyette bulunan çiftçilerin iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmesi. *Çalışma ve Toplum,* 50(3):1231-1270.

Anonim, 2017. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Adıyaman İl Müdürlüğü Brifing Dosyası. https://adiyaman.tarim.gov.tr/Belgeler/Brifing/2017_YiliBrifingi.pdf. Erişim tarihi: 15.05.2018.

Başkale, H., 2016. Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi,* 9(1):23-28.

Boyacı, M., 2000. Çeşme ilçesinde çiftçilerin tarımda kalma eğilimleri üzerine bir araştırma. Ege Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi, Yayın No: 6, İzmir.

Braun, V., Clarke, V., 2006. Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research İn Psychology, 3*(2):77-101.

Cangir, C., Kapur, S., Boyraz, D., Akça, E., &Eswaran, H., 2000. An assessment of land resource consumption in relation to land degradation in Turkey. *Journal of soil and water conservation,* 55(3): 253-259.

Çelik, Z., Erdal, U., Etöz, M., 2017. Türkiye'de ekolojik tarımın ekonomik boyutu ve iklim değişimine etkisi. *I.Uluslararası Organik Tarım ve Biyoçeşitlilik Sempozyum Kitabı*,27-29 Eylül 2017, ss.110-120, Bayburt, Turkey.

Çelik, A., Karakaya, E., 2017. Bingöl İli Adaklı İlçesi elma üreticilerinin tarımsal ilaç kullanımında bilgi, tutum ve davranışlarının değerlendirilmesi ve ekonomik analizi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 4(2): 119–129.

Demircan, V., Yılmaz, H., 2005. Isparta ili elma üretiminde tarımsal ilaç kullanımının çevresel duyarlılık ve ekonomik açıdan analizi. *Ekoloji, 14*(57): 15-25.

Eğri, A.G.T., 2014. 2000 sonrası Türk tarım politikalarında dönüşüm ve çiftçi algısı: Kırklareli örneği. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 14*(1):89-104.

Eştürk Ö., 2013. Türkiye'de gıda güvencesi sorunu ve hanehalkı gıda güvencesi ölçümü: Adana ili örneği, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, s. 211.

FAO, 2002. The State of Food Insecurity in the World 2001.Food and Agriculture Organization of the United Nations, Italy, Rome.

Hsu, S. Y., Chang, C. C., Lin, T. T.,2016. An analysis of purchase intention stoward organic food on health consciousness and food safety with/under structural equation

modeling. *British Food Journal*, 118(1): 200-216.

Işın, Ş., 2001. Ege bölgesinde seçilmiş bir yöredeki karma tarım işletmelerinde üretim dallarının seçim esasları üzerine bir araştırma. TZOB Yayın No: 215, Ankara.

İpekçioğlu, Ş., Bayraktaş, M. S., Büyükhatipoğlu, Ş. Monis, T., 2014. Şanlıurfa ve Mardin illerinde buğday yetiştiriciliği yapan çiftçilerin çeşit seçimindeki bilgi düzeylerinin belirlenmesi, *11. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi Bildiri Kitabı*, 3-5 Eylül 2014 ss. 737-742. Samsun, Türkiye.

Kadim, F., Ar, H. Gülçubuk, B., 2014. Gıda güvenilirliği açısından kırsal alandaki kadınlar ve aile çiftçiliğinin önemi. *Ulusal Aile Çiftçiliği Sempozyumu*, 30-31 Ekim 2014,ss. 30-31. Ankara, Türkiye.

Kara, F. Ö., Aktaş, Y., 2007. Şanlıurfa ilinde kadınların tarımsal yayım çalışmasından yararlanmasına etki eden olumsuz etkenler. Türkiye *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 13(2):71-83.

Kara, F.Ö., Yalçın, G.E., Işgın, T., Özel, R., 2016. İklim değişikliğinde kadının rolü ve tarımsal yayım, *XII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi,* 25-27 Mayıs 2016, ss. 2117-2126, Isparta, Türkiye.

Kızılaslan, N., Ünal, Y., 2013. Çiftçilerin tarımsal yayım farkındalıklarının belirlenmesi (Tokat/Erbaa örneği). *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi,*5:1-19.

Knowler, D., Bradshaw, B., 2007. Farmers' adoption of conservation agriculture: A review and synthesis of recent research. Food policy, 32(1): 25-48.

Narin, M.,İnanöz, N., 2016. Yöresel gıda ürünlerinin kırsal kalkınmaya etkisi: Savaştepe/Sarıbeyler üzerinde bir pilot çalışma. *Uluslararası Sosyal ve Ekonomik Bilimler Dergi*si, (2):81-88.

Oruç, E.,Gündüz, O., Ergün, A., 2016. Çiftçi gözünde tarımın Türkiye ekonomisinde yeri ve önemi: Manisa ili Soma ilçesi örneği. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,* 33 (2): 194-200.

Önen, C., Avcı, S., Güneş, G., 2015. Çiftçilerin tarım ilaçlamasında kullandığı koruyucu sağlık önlemleri. *Türkiye Halk Sağlığı Dergisi*, *13*(2): 147-154.

Patton, M.Q., 1990. Qualitative Evaluation and ResearchMethods (2nd Ed.). Lonfon: Sage Publications.

Sabbağ, Ç., 2017. Anadolu Türk kültüründe kadın ve toprak, *22. Uluslararası Türk Kültürü Sempozyumu Bildiri Kitabı*, ss.24-28,05-09 Mayıs 2017, Üsküp, Makedonya.

Saltan, A., Emeksiz, F., 2009. Adana ili Aladağ ilçesi Kökez köyünün sosyo-ekonomik yapısı ve kalkınma açısından tarımsal yayım çalışmalarının değerlendirilmesi,*Ç.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*,20-1:127-136.

Teng, C.C., Wang, Y.M., 2015. Decisional factors driving organic food consumption: Generation of consumer purchase intentions. *British Food Journal*, 117(3): 1066-1081.

TÜİK, 2018. Temel İstatistikler. Türkiye İstatistik Kurumu. http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist. Erişim tarihi: 17.05.2018.

Uysal, Ö.K., 2015. Manisa ili yurt dağı köylerinde çiftçilerin tarımsal üretime yaklaşımlarını etkileyen faktörlerin analizi, *Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 35: 76-99.

Uzunöz, M., Büyükbay, E.O., Bal, H.S.G., 2008. Kırsal kadınların gıda güvenliği konusunda bilinç düzeyleri (Tokat İli Örneği). *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2):35-46.

Yıldırım, A., Şimşek, H., 2013. Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yüksel, A.,Yüksel, F., 2004. Turizmde bilimsel araştırma yöntemleri. Ankara: Turhan Kitabevi.

Pecan Growing and Its Problems in the Southeastern Anatolian Region

Sibel AKKUS BİNİCİ[1*], Bekir Erol AK[2], Gökhan AKKUS[1]

[1]GAP Agricultural Research Institute, Sanlıurfa
[2]Harran University Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Sanlıurfa
[*]Corresponding author: sblbinici@yahoo.com

Abstract

The Pecan is a hard shelled nuts which is belong to Carya variety of Juglandales type in (*Carya illinoensis* familia. It has many advantages such as high efficiency, les production cost and high nutrient composition comparing to local walnuts. It gives fruit 4-8 years from planting date. Average yield of per tree reaches 40-80 kg depending on pecan variety and cultivation techniques. There is no reported statistical data about annual pecan production in Turkey. Former research results shows that Mediterranean and a part of South East Anatolian region of Turkey has suitable climate conditions for production of pecan. It can be alternative nut to pistachio in South East Anatolian region of Turkey. It is main fruit options which gives high income for heavy clay and salt deficient soil where is not suitable for other fruits.
Pawnee, Mahan, Western, Whichita and Comanche varieties is well suited for Mediterranean region. However, Mahan, Western, Whichita and Ideal varieties is suitable for South East Anatolian region (Sanlıurfa) of Turkey. However, those varieties are not well known in Turkish market. Pecan can be consumed different ways such as sole, salted or sugar added.

Key Words*:* Pecan culture, *Carya illinoensis*, GAP region

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Pikan Yetiştiriciliği ve Sorunları

Özet

Pekan (*Carya illinoensis* familia) 'daki Carya çeşidindeki Juglandales çeşidine ait sert kabuklu bir cevizdir. Yüksek verim, az üretim maliyeti ve yerel cevizlere göre yüksek besin bileşimi gibi birçok avantaja sahiptir. Pikan 4-8 yıl arasında meyve verir. Ekim başına itibaren: Ağaç başına ortalama verim, ceviz çeşidine ve ekim tekniklerine bağlı olarak 40-80 kg'a ulaşmaktadır. Türkiye'de yıllık ceviz üretimi ile ilgili istatistiki veri bulunmamakta olup, eski araştırma sonuçları Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin bir kısmının Türkiye pekan üretimi için uygun iklim koşullarına sahip olup, Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu bölgesindeki antepfıstığına alternatif bir ceviz olabilir. Diğer meyvelere uygun olmayan ağır kil ve tuzsuz toprak için yüksek gelir sağlayan ana meyve seçenekleridir. Pawnee, Mahan, Western, Hangita ve Comanche çeşitleri Akdeniz bölgesi için çok uygundur. Ancak Mahan, Batı, Hangita ve İdeal çeşitler, Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne (Şanlıurfa) uygundur. Ancak bu çeşitler Türkiye pazarında iyi bilinmemektedir. Pekan kek, tuzlanmış veya şeker eklenmiş gibi farklı şekillerde tüketilebilir

Anahtar Kelimeler: Pikan kültürü, *Carya illinoensis*, GAP bölgesi

Introduction

Piken cevizi Juglandales takımının Juglandaceae familyasının içinde Carya cinsine bağlı (Carya illinoensis) türü olup, sert kabuklu bir meyvedir.

Yerli cevizlere göre iç randıman oranı yüksekliği, ılıman iklim bölgelerde daha az masrafla yetişebilmesi, zengin besin içeriğinin olması Pikan cevizini üstün kalan özelliklerdendir

Pikan cevizi dikimden itibaren 4-8 yasında ürün vermeye başlar, 10. Yasından itibaren çeşide ve kültürel işlemlere bağlı olmak üzere ağaç başına 40- 80 kg arasında verim alınır. ABD' de 150 yaşında ekonomik verimde bahçeler bulunmaktadır.

Pikan cevizinin anavatanı Kuzey Amerika kıtasıdır.

19. yüzyılın 2. yarısından itibaren ABD' nin değişik eyaletlerinde pikan cevizi yetiştiriciliği yayılmaya başlaması bu tarihlerden sonra dünyanın değişik yerlerinde (Meksika, Arjantin, Avustralya, İsrail, Güney Afrika, Türkiye, vs.) yetiştirilmeye başlanmış olsa da halen Dünyada ve Türkiye'de sınırlı bir yetiştirilme alanına sahiptir.

Çizelge 1. Dünyada pikan cevizi üretim alanları (üretim/ton)

Ülkeler	Üretim /ton	Dünya üretimindeki yeri (%)
ABD	153.500	71.9
Meksika	54.431	25.5
Avustralya	2.450	1.2
İsrail	1.360	0.6
Güney Afrika	1.360	0.6
Peru	450	0.2

Türkiye'ye ilk pikan cevizi 1953 yılında tohum olarak ABD' den getirilmiş ve tohumdan üretim yapılmıştır. Ancak pikan cevizi ile ilgili asıl çalışmalar 1969 yılınnda FAO kanalıyla israil'den getirilen 14 kültür çeşidi ile başlatılmıştır.

1977 yılında BATEM (mülga Turunçgiller Araştırma Enstitüsü) tarafından, 1983 yılından itibaren de Alanya Meyvecilik Üretme istasyonunda bazı çeşitlerin fidan üretimi yapılarak üreticilere verilmeye başlanmıştır. Halen Batı Akdeniz Tarımsal Araştırrma Enstitüsü tarafından Choctaw, Mahan, Wichita ve Western Schley çeşitlerinin fidan yetiştiriciliği yapılmakta ve üreticilere satılmaktadır.

Türkiye'de pikan cevizi üretimi hakkında istatistikî herhangi bir veri mevcut değildir. Ülkemizin Ege ve Akdeniz bölgesinin denize bakan yamaçlarçnda yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ayrıca GAP bölgesinde de pikan yetiştiriciliği ile ilgili yapılan çalışmalarda olumlu sonuçlar alınmaktadır.

Türkiyede kişi başına ceviz tüketimi yılda yaklaşık 2-2,5 kg arasındadır. Ceviz, B ve D vitaminlerince çok zengin olup A, C ve E vitaminlerini de içermektedir. Cevizin bileşiminde yüzde 59-74 yağ, yüzde 14-24 protein, yüzde 1 .5-2.0 mineral maddeler yüzde 5.0-10.5 selüloz ve benzeri maddeler bulunmaktadır. Ceviz yağ ve protein yönünden badem ve fındıktan daha zengindir. 100 gram ceviz 700 kalori sağlamaktadır. Bu yönden fındığa eşit, bademden daha iyidir. 100 gram cevizin sağladığı kalori, 300 gramekmek, 200 gram peynir ve 80 gram tereyağının sağladığı kaloriden fazladır.

Bir kg pikanan sağladığı 6870 kalori insanın 2 günlük kalori ihtiyacını karşılayacak kadardır. Pikan cevizinin içerdiği yağ oranı diğer sert kabuklu meyvelerden daha yüksektir.

Çizelge 2. Pikan cevizi yağ oranları

Yağ asidi	Oranı	Tipi
Palmitik	5	Doymuş
Stearik	2	Doymuş
Oleik	65	Doymamış
Linoleik	26	Doymamış
Linolenik	2	Doymamış

Pikan Cevizi Bitki Özellikleri

Agacı dik, yayvan ve çok yayvan büyüme gösterir. 60 metreye kadar boylanıp gösterişli ağaçlar meydana getirebilir. Gövde çapı 1.5 metreyi bulabilir. Kuvvetli kalın kazık kök sistemi vardır ve kökler 3 metre derinliğe inebilir. Dallar gevrek ve dayanıksızdır, budama ile dengeli dallandırıllmamışsa fazla meyve ve rüzgar etkisiyle kırılabilir.

Pikan Cevizi Döllenme Biyolojisi

Tozlanma rüzgârla olur, erkek ve dişi çiçekler farklı zamanlarda olgunlaşır, bu yüzden bahçe tesislerinde çiçek tozu olgunlaşma zamanları birbiriyle uyumlu olan en az 2 çeşitle bahçe tesis edilir. Tozlanma ile döllenme arasında geçen süre 4-28 gündür.

Pikan Cevizi Ekolojik İstekleri

Kışları ılık, yazları uzun ve sıcak geçen yerler yani Ege ve Akdeniz'in denize bakan yamaçları ve GDAB yetiştiricilik için ideal yerlerdir.

Sıcaklığı (–6)C'den daha aşagı düşenyerlerde ekonomik olarak yetiştirilemez. 4,4 C'nin altında ve 40 C'nin üstünde büyüme durur. En uygun büyüme ve gelişme sıcaklığı 28 – 30 C'dir

Kış dinlenmesi için (çeşitlere göre değişmekle birlikte) 7.2 C'nin altında en az 400 saatlik soğuklama süresine ihtiyaç vardır.

Kumlu – tınlı, drenajı iyi, süzek, derinliği 180 – 200 cm ve pH 6,5 – 7,0 arasında olan topraklar idealdir.

Gübreleme

Pikan Cevizi Yetiştiriciliğinde Su ve Güneş gibi iki hayati gereksinimden sonra en önemli konu Bitki besleme yani gübrelemedir. Uygun gübreleme ile maksimum verim ve bu verimin devamlılığı sağlanabilir.

Pikan Cevizi gübreleme bakımından öncelikli 2 element Azot ve Çinko'dur. Uygun gübrelemenin maksimum ürün almada etkisinin yanında en önemli diğer etkisi ise peryodisiteyi azaltmasıdır.

Hastalıklar

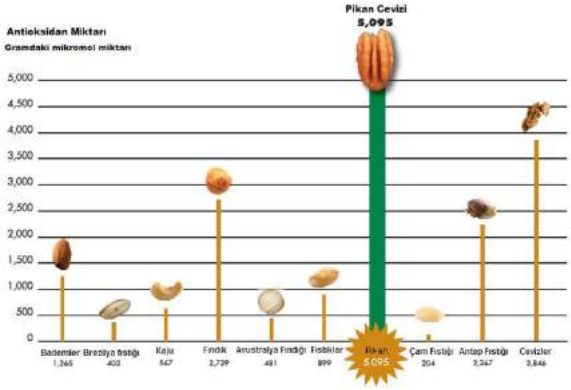
Kabuk Hastalığı: Bu hastalığın nedeni mantarlardır ve bu Pikan Cevizi için çok tehlikeli bir hastalıktır.

Zararlılar

Pikan Cevizi Gövde Delici: Bu hastalık son derece sık görülen bir Pikan Cevizi hastalığıdır.

Pikan Cevizinin Sağlığa Faydaları

Sağlıklı beslenme yöntemleri günde 4-5 porsiyon kabuklu kuruyemiş, çekirdek veya baklagillerden tüketmeyi gerektirmektedir. Pikan Cevizi , diğer kabuklu kuruyemişlerden çok daha fazla antioksidan içerdiğinden dolayı sağlıklı beslenme yöntemleri içerisinde çok önemli bir yere sahiptir.



Şekil 1. Pikan cevizinde antioksidan grafiği

Pikan Cevizi Yetişmesi İçin Gerekli Şartlar

Pikan Cevizi için en uygun yer dediğimizde 3 konuya dikkat edilmesi gerekir;

1.Bol güneş (İç Anadolunun güneyi, Kıyı bölgelerimiz, Güneydoğu ideal yerlerdir)

2.Su

3.Derin ve uygun toprak yapısı.

Sonuçlar ve Tartışma

Çalışma sonuçlarına göre, Akdeniz bölgesi ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nin bazı kısımlarının pikan yetiştiriciliği için uygun olduğu saptanmıştır. Antep fıstığına alternatif olabilecek bir üründür. Tuzsuz fakat fakir, ağır (killi) ve diğer meyve türleri için elverişli olmayan toprakların değerlendirilebileceği ve yüksek gelir getirebilen en önemli bitkidir."

Türkiye pazarında tam olarak tanınmamakta olan pikan cevizi için "Akdeniz bölgesi için Pawnee, Mahan, Western, Whichita ve Comanche; Güney Doğu Anadolu Bölgesi (Şanlıurfa) için Mahan, Western, Whichita ve Ideal çeşitleri daha uygundur. Pikan çok değişik şekillerde tüketilebilmektedir. Genelde de sade, tuzlu veya şekerli çerez şeklinde veya pastalarda.

Dünyada Yetişen ve Bölgemizde Yetiştirilebilecek Pikan Ceviz Çeşitleri:

Sıcak İklim Pikan Cevizleri

Mahan;Wichita;Western; Choctaw; Mohawk; Pawnee; Nacono ; Lakota ;Mandan ;Lipan

Mahan, En büyük meyveli Pikan Cevizi çeşitlerinden biridir. Sıradışı uzunluk ve büyüklükteki Mahan'ın içi nadiren tam olarak dolar. Genç iken verimli olan ve içini hemen hemen dolduran Mahan, ilerleyen yıllarda içini dolduramaz(İç doluluk oranı %53) ve üst seviyede peryodisite gösterir. En eski Pikan Cevizi çeşitlerinden olan Mahan orjinli birçok tür ıslah edilmiştir. Bunlar; Choctaw, Kiowa, Mohawk, Lakota, Pawnee, Tejas, Wichita, Harper ve Mahan-Stuart çeşitleridir. Bu çeşitlerden Pawnee,Mohawk, Choctaw ve Wichita 'nın fidanlarını üretiliyor.

Western, Uzun ve ince kabuklu bir meyveye sahiptir. Sonbahar geç donlarına dayanıklıdır. Çok verimlidir. Birçok tür için dölleyici olarak da kullanılır. Daha çok Güneydoğu gibi bölgeler için uygundur. Dünya genelinde ana çeşidi Western olan bahçeler mevcuttur.

Wichita, Halbert x Mahan çeşitlerinin çarprazlanması sonucu elde edilmiş en verimli ve erken meyveye yatan Pikan Cevizi türlerindendir. Hastalıklara karşı biraz hassastır ve hasat tarihi de geç döneme rastlar. Bu nedenle risksiz ve vejetasyon süresi uzun olan Kıyı Ege, Akdeniz ve Güneydoğu ideal alanlardır.

Mohawk, büyük meyveli klasik ve değerli Pikan Cevizi çeşitlerinden biridir. Aşırı verimlidir, bu nedenle seyreltme gereklidir.

Önerdiğimiz çeşitlerden biridir. Sadece güney bölgelerde değil Ilıman iklimlere de uygundur.

Pawnee, meyvesinin büyüklüğü, hastalık ve soğuk iklimlere dayanıklılığı, erkenci bir çeşit olması gibi özellikleri dolayısıyla hem sıcak bölgelerde hem de soğuk bölgelerde yetiştirilen en kıymetli ticari pikan cevizi türlerinden biridir. Günümüzde dünya çapında en çok dikilen Pikan Cevizi çeşididir.

Nacono; Güney ve Özellikle Güneydoğu bölgelerimiz için uygun bir çeşittir. Mantara karşı dayanıklılığı orta düzeydedir. Ağacı çok güçlüdür ve dikine gelişir. Nacono meyveleri çok yüksek kaliteye sahiptir. Hem kabuklu hem iç pikan cevizi olarak çok yüksek ticari değere sahiptir. Orta sezonda olgunlaşır. Ülkemizde Ekim sonlarında hasat edilir.

Çizelge 3. Pikan cevizinin bazı sert kabuklu meyveler ve sığır eti ile besin değeri yönünden karşılaştırılması

Yenilen 100 gr kısım	Pikan	Badem	Fındık	Ceviz	Antep fıstığı	Sığır eti
Nem (%)	3.4	5.0	5.8	3.5	5.3	44.8
Protein (%)	9.2	19.0	12.6	14.8	19.3	13.6
Yağ (%)	71.2	54.0	62.4	64.0	57.3	41.0
Karbonhidrat (%)	14.6	20.0	16.7	15.8	19.0	….
Ca (mg)	73	234	209	99	131	8
P (mg)	239	500	337	380	500	124
Fe (mg)	2.4	5.0	3.4	3.1	7.3	2.0
Na (mg)	Eseri	4.0	2.0	2.0	….	65
K (mg)	603	770	704	450	972	355
Vit.A (IU)	130	…	…	30	230	80
Vit. B1 (mg) (Thiamine)	0.86	0.24	0.46	0.33	0.67	0.06
Vit. B2 (mg) (Riboflavin)	0.13	0.92	…	0.13	…	0.12
Vit. B6 (mg) (Niacin)	0.90	3.50	0.90	0.90	1.40	3.30
Vit. C (mg) (Ascorbic acid)	2.0	Eseri	Eseri	2.0	…	…
Vit. E (mg)	15.5	…	…	…	…	…
Kalori	687	598	634	651	594	428

Mandan; Hastalıklara ve soğuğa dayanıklılığı Pawnee' ye benzer fakat daha az peryodisite gösterir. Meyve kalitesi çok iyidir. Son yıllarda en çok dikilen Pikan Cevizi çeşitlerindendir. Hem Akdeniz hem de diğer ılıman bölgeler (Marmara, G. Doğu, Ege) için uygundur.

İdeal; Güney doğu Anadolu bölgesi için uygundur. küçük meyveli %100 doluluk oranı mevcut. Kabuk normal ayrılır.

Birçok üretici ve Pikan Cevizi üretmeyi planlayan yatırımcının doğal olarak ilk araştırması gereken konu Pikan Cevizinin ekonomik değeridir. Bu konuda yazılı literatürlere bakarak karar vermek oldukça güçtür. Teorik olarak yılda bir ağaçtan şu kadar kg ürün alınabilir demek gerçeklerle çok bağdaşmasa da insanlar tarafından dikkate alınan bir bilgidir.

Öncelikle Pikan Cevizi Yatırımı geri dönüşü birçok ceviz türünde olduğu gibi 6-8. yıllarda başlar.Öncelikle Fidan seçimi Pikan Cevizi yetiştiriciliğinde dikkat edilmesi gereken ve en önemli konudur. Ülkemizde yaklaşık olarak 21 çeşit ticari, 9 çeşit de soğuk iklim Pikan cevizi üretilmektedir. Her bölgeye uygun çeşidin seçilmesi hayati derecede önemlidir.

Kaynaklar

Wıllıams G., 1984. Türkiye'de Ev Bahçelerinde Pikan Cevizi Yetiştiriciliği. Meyseb Programı. Turunçgiller Araştırma Enstitüsü , Antalya.

Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı; çiftçi broşürü. Pikan Yetiştiriciliği, 1988 Ankara

Tuzcu,Ö., M.Kaplankıran, M. Özsan And T. Yeşiloğlu, 1992.Güneydoğu Anadolu Bölgesine Uygun Pikan Cevizi (Carya illinoensis Koch.) Çeşitlerinin Saptanması Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) Tarımsal Araştırma İnceleme ve Geliştirme Proje Paketi Kesin Sonuç Raporu. GAP Yayınları, No:68, 12 s.

Tuzcu, Ö., M. Kaplankıran, T.Yeşiloğlu, M.Özcan, 1991.Pikan Cevizi Tohumlarında Değişik Muhafaza Yöntemlerinin Çimlenme ve Büyüme Üzerine Etkileri. Türkiye 1. Fidancılık Simpozyumu. Tarım ve Köyişleri Bakanlğı Yayınları, s.201 -209

Özçağıran, R., Ünal, A. Özeker, E. ve Đsfendiyaoğlu, M. 2007.Ilıman Đklim Meyve Türleri Sert kabuklu Meyveler Ege Üniversitesi yayınları Zir. Fak. Yayın No: 566. Đzmir s.308

Mayo Clinic.; Sağlıklı Yaşam Seti, Unıversıty Of Maryland Hastanesi and Mayo Clınıc 2011

FARAÇLAR, E. 1998. Pikan Yetiştiriciliği. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı, Genel Yayın No:274, Seri No:9, Ankara, 80s.

TUZCU, Ö. ve YILDIRIM, B., 2000. Pikan Yetiştiriciliği, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu. Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, Adana.

WESTERN, M. N., 1995.

WIILLEY, J., 1996. Fruit Breeding Volume III. Purdue University of Arkansas Printed in the United States of America. Edited By Jules Jonic- James N. Moore.

Turgut Yeşiloğlu,. 2013 Anadolu Ajansı

Anonymous, 1998. www.dashboutiqueclothing.com 2014.

http://www.gap.gov.tr/Turkısh/Tarım.

https://www.google.com.tr/search?q=antioksidan+grafi%C4%9Fi&biw=1366&bih=650&tbm=isch&imgil=GmYyyIXTVLP4zM%253A%253BWdazhsWwyEfmpM%253Bhttp%25253A%25252F%25252Fwww.pikan-cevizi.com%25252Fpikan-cevizi-genel-ilgiler%25252F&source=iu&pf=m&fir=GmYyyIXTVLP4zM%253A%252CWdazhsWwyEfmpM%252C_&usg=__fIYG0GV_Ybi_4NdaQn7wSyHYNIs%3D&ved=0CDAQyjc&ei=uVS_VOb2MIHFUpzdguAK#imgdii=_&imgrc=GmYyyIXTVLP4zM%253A%3BWdazhsWwyEfmpM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.tropikmeyveci.com%252Fimages%252FPikan%252Fantioksidan%252520grafigi.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.pikan-cevizi.com%252Fpikan-cevizi-genel-bilgiler%252F%3B818%3B544

https://www.google.com.tr/search?q=pikan+cevizi+dikim&biw=1366&bih=650&tbm=isch&imgil=EQKWh2cNFGD16M%253A%253BamemKnz49KBFFM%253Bhttp%25253A%25252F%25252Fwww.tropikmeyveci.com%25252Ftropik-meyve-agaclari%25252Fpikan-cevizi.html&source=iu&pf=m&fir=EQKWh2cNFGD16M%253A%252CamemKnz49KBFFM%252C_&usg=___FU6ULL62Ib4UCxuOY4QfAYahso%3D&ved=0CDcQyjc&ei=8FW_VI2BKIS7UafkgfgH#imgdii=_&imgrc=EQKWh2cNFGD16M%253A%3BamemKnz49KBFFM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.tropikmeyveci.com%252Fimages%252FPikan%252Fdikim.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.tropikmeyveci.com%252Ftropik-meyve-agaclari%252Fpikan-cevizi.html%3B502%3B438

http://www.islahiyetarim.gov.tr/site/yetistiricilik/message2.asp?no=141

http://www.ozdemtarim.com/bitkisel-yetistiricilik/9-pikan-cevizi-yetistiriciligi.html

http://www.aksam.com.tr/saglik/saglik-kaynagi-pikan-cevizi--139489h/haber-139489

http://www.e-fidancim.com/Tuplu-Chandler-Salkim-Ceviz-Fidani,PR-1033.html

http://www.agaclar.net/forum/ceviz/1108.htm

http://www.pikan-cevizi.com/pikan-cevizinin-faydalari/

http://www.pikan-cevizi.com/gubreleme/

http://bitkiselumit.blogcu.com/pikan-cevizi-ve-faydalari/8741307

Selection of Walnut (*Juglans regia* L.) Genotypes Hekimhan Region

Resul GERÇEKCİOĞLU[1*], Nedim GÜLTEKİN[2], Yusuf BAYINDIR[2], Öznur ÖZ ATASEVER[1]

[1]Gaziosmanpaşa Uni. Agricultural Faculty, Horticulture Departmant- Tokat /Turkey
[2]Fruit Research Institute–Malatya/Turkey
*Corresponding author: resul.gercekcioglu@gop.edu.tr

Abstract

In this study carried out in the Malatya-Hekimhan region between the years 2015-2016; It is aimed to determine the types that are superior to the walnut trees grown from the seed. In this study fruit samples were collected individually from 297 trees, then these types were evaluated for fruit, tree and chemical properties. As a result of the research, 11 walnut types were selected as promising. Weights of the selected types of fruit;10.43 g with the 17.46 g; internal weights 5.88 g and 8.58 g; internal rate of 48.22% and 58.09% were found. Shell thickness, 0.97 mm and 1.47 mm ranged between the side branches of fruit retention rates varied between 43-79%. Five types with an internal rate of over 55% were identified. In the visual analysis fruit, seven types were light yellow, 4 types were dark yellow; In the outer color analysis, 7 types were open, 3 types were medium and 1 type was dark. The mean values of L *: 40.36-60.44, C *: 25.30-33.38, h *: 75.54-83.84 in the internal color measurements made with a colorimeter; Shell colors were determined as mean L *: 49.56-60.21, C *: 20.49-33.51, h *: 66.71-72.07. Eleven of the 11 selected genotypes showed 9 protandrous blooming and 2 genotypes displayed protogenous blooming features.

Key Words: Walnut, Selection, Malatya Province

Hekimhan Yöresinde Ceviz (*Juglans regia* L.) Genotiplerinin Seleksiyonu

Özet

Malatya-Hekimhan yöresinde 2015-2016 yılları arasında yapılan bu çalışmada; tohumdan yetişen ceviz ağaçlarının içerisinden üstün özellikli tiplerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Toplam 297 ağaçtan meyve örneği alınmış, bu genotiplerin meyve, ağaç ve kimyasal özellikler incelenmiştir. Araştırma sonucunda 11 ceviz tipi ümitvar olarak seçilmiştir. Seçilen tiplerde meyve ağırlığı 10.43-17.46 g, iç ağırlığı 5.88-8.58 g, iç oranı % 48.22-58.09 arasında bulunmuştur. İç oranı % 55'in üzerinde olan 5 tip saptanmıştır. Kabuk kalınlığı 0.97-1.47 mm arasında ve yan dallarda meyve tutma oranları %43-79 arasında bulunmuştur. Meyvelerin görsel iç rengi analizinde 7 tip açık sarı, 4 tip koyu sarı; dış rengi analizinde ise 7 tip açık, 3 tip orta ve 1 tip koyu olarak belirlenmiştir. Renk ölçer ile yapılan ölçümlerde iç rengi ortalama L*: 40.36-60.44, C*: 25.30-33.38, h*: 75.54-83.84;kabuk renkleri ise ortalama L*: 49.56-60.21, C*: 20.49-33.51, h*: 66.71-72.07 olarak belirlenmiştir. Seçilen 11 genotipten 9'u protandri ve 2'si protogeni özelliği göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Ceviz, Seleksiyon, Malatya ili

Giriş

Dünya'da geniş alana yayılan ve özellikleri belirlenmiş 18 ceviz türü içerisinden meyve kalitesi ile diğerlerinden ayrılan *Juglans regia* L'dir (Şen, 1986). Uzun yıllar boyunca sadece tohumdan yetiştirilen bu tür çok farklı tiplere sahiptir (Ünver, 2005).

Anadolu, *Juglans regia* L. türünün gen merkezi ve anavatanları arasındadır. Anadolu sahip olduğu farklı iklim ve coğrafik özelliklerinden dolayı neredeyse her bölgesinde ceviz varlığına sahiptir (Muradoğlu ve Balta, 2010).

Bitki ıslahında uygulanan yöntemlerden en son aşamayı her zaman seleksiyon oluşturur. Planlı ıslah çalışmalarında istenilen özellikleri üzerinde toplamış bir genetik özelliğin elde

edilmesinden önce, böyle bir bitkinin olup olmadığının kontrol edilmesi gerekir (Şen, 1986).

Ceviz, Türkiye'nin önemli ve geleceği olan meyvelerinden birisidir. Ülkenin neredeyse her bölgesinde rastlanır. İnsan beslenmesinde önde gelen değerli bir meyve olması yanında kerestesi de mobilyacılık için kıymetli bir üründür. Ceviz ağacı varlığımız oldukça fazla olmasına rağmen, standart çeşit sayımız ve üretim çok azdır (Kaşka, 2001; Çelik ve ark., 2011; Muradoğlu ve Ark., 2011).

Son verilere göre dünyada önemli ceviz üreticisi ülkeler Çin, Amerika Birleşik Devletleri, İran ve Türkiye'dir. Çin üretimi yaklaşık 1 600 000 ton olup, genellikle tohumdan yetişmiş tiplerden elde edilmektedir. ABD ceviz üretiminin tamamı ise standart çeşitlerden sağlar (Yılmaz, 2007). Ülkemizde ise son yıllarda özellikle yerli ve yabancı üstün özellik gösteren çeşitlerin yaygınlaşmasıyla birlikte, standart çeşitler ile kapama bahçeler tesis edilmeye başlanmıştır. Bununla birlikte üretim oldukca az olup, 2015 yılı TÜİK verilerine göre 190 bin ton'dur (Anonim, 2016).

Genetik kaynak olarak büyük önemi olan yerel çeşitler/genotipler, ıslah çalışmaları için oldukca önemlidir. Seleksiyon sonucu ıslah amacına uygun olan çeşitler böyle populasyonlardan seçilir. Bu genotipler zaman içerisinde çeşitli nedenler ile hızlıca yok olmaktadır. Bu nedenle ülkemizde, seleksiyon ıslahı çalışmaları, daha uzun zaman alabilecek melezleme ıslahı çalışmalarına göre daha fazla önem arz eder (Acar ve Bostan, 2009).

Ülkemizde üstün özellikli ceviz tiplerinin seleksiyon yoluyla tespit edilmesi amacıyla ilk çalışma Ölez (1971) tarafından başlatılmış ve daha sonra birçok araştırıcı tarafından farklı bölgelerde ceviz seleksiyon çalışmaları yapılmıştır (Şen, 1980; Akça, 1993; Özkan, 1993; Sütyemez, 1998; Yaviç, 2000; Ayanoğlu ve Bayazit, 2001; Taşkın, 2004; Beyhan, 2005; Oğuz ve Aşkın, 2007; Şimşek, 2010; Ferit ve ark., 2011; Paris, 2103; İmamoğlu, 2015). Bu ıslah çalışmaların sonucunda seçilen üstün özellikli tiplerin bazıları çeşit olarak tescil edilmiştir. Bu çeşitlerle fidan üretimi de gün geçtikçe artmaktadır.

Malatya kayısı üretimiyle ön plana çıkmakla birlikte, diğer meyve türlerinin de üretimi yapılır. Malatya ili ceviz üretimi 3.104 tondur (Anonim, 2016). Malatya'da bilinen tescilli ve standart ceviz çeşitlerinin yanı sıra, çok sayıda ceviz genotipi de bulunmaktadır. Bu genotipler; çeşitli hastalık ve zararlılar, yetersiz bakım koşulları ve hızlı kentleşmeye bağlı olarak hızla kaybolmaktadır. Bu durum ceviz genotipleri varlığını tehdit etmekte ve üstün özellikte olanların kaybolmasının önlenmesi gerekmektedir. Ceviz yetiştiriciliği ilçenin tüm alanlarına yayılmıştrı. Ancak standart çeşitler ile kurulu bahçe sayısı son derece azdır (Yiğit ve ark., 2013).

Bu genetik kaynaklar içerisinde üstün özellikli olan yerel çeşitlerin kaybolmasının önlenmesi ve üretime kazandırılması amacıyla yapılan bu çalışmada; belirlenen ümitvar ceviz genotipleri muhafaza altına alınmış, çeşit olmaya aday üstün özellikte olanların üretime kazandırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmanın materyalini, Hekimhan/Malatya ilçesinin tohumdan yetişmiş üstün özellikli ceviz genotipleri oluşturdu. Hekimhan, Malatya'nın kuzey bölümünde yer alır. Rakımı 1040-1700 m arasıdır. İlçe, dağlık ve engebeli bir yapıya sahiptir. Tipik karasal iklim hüküm sürer. Yıllık ortalama sıcaklığı 11.6ºC'; ortalama yağış miktarı 425 mm'dir (Anonim, 2016 a).

Yöntem

Seleksiyon çalışması, 2015-2016 yıllarında yürütüldü. 2015 yılı hasat döneminde 297 adet olarak belirlenen populasyon içinden; ağacın genel özellikleri, büyüme durumu, tahmini verimi, hastalık ve zararlılar ile dış koşullara dayanım gibi özellikler dikkate alınarak ön seleksiyon sonucu (Çizelge 2.1), 56 ceviz genotipi seçildi.

Çizelge 2.2.'de belirtilen değiştirilmiş tartılı derecelendirme kriterlerine göre de, 56 ceviz genotipi içerisinden üstün özellikli 11'i ümitvar ceviz genotipi belirlendi. İkinci yıl (2016 yılı) ön seleksiyonu yapılan genotiplerin fenolojik gözlemleri de alındı. Ancak 2016 yılı soğuk zararı nedeniyle yalnızca 2015 yılı bulguları değerlendirildi.

Çalışmada incelenen her ceviz genotipinden 20 adet meyve örneği alındı. Alınan örnekler yeşil kabuklarından ayrıldı, hava alabilen etiketli poşetlere konuldu ve örnekler gölgede iki hafta kurutuldu (Yarılgaç, 1997; Bayazit, 2000). Meyve örneği alınan ağaçlara ilçe adına göre tip numaraları verildi.

Çizelge 2.1. Genotiplerin ön seçiminde dikkate alınan değiştirilmiş tartılı derecelendirme skalası
Table 2.1. To be considered in the preliminary selection of genotypes, the modified weighted rating scale

Özellik *Characteristic*	Puan derecesi *Score degree*	Sınıf aralığı *Class interval*	Sınıf puan değeri *The value of grade points*
Kabuklu Meyve Ağırlığı *Fruit weight*	30	İri /*Large*	8
		Orta /*Middle*	6
		Küçük /*Medium*	4
Meyve İç Oranı *Internal rate of fruit*	30	Yüksek /*High*	8
		Orta /*Medium*	6
		Düşük /*low*	4
İç Rengi *Internal colour*	20	Açık sarı/ *light yellow*	8
		Koyu sarı /*Dark yellow*	6
		Kahverengi/*Brown*	4
Kabuk Kalınlığı *Shell thickness*	20	İnce / *Thin*	8
		Orta /*Medium*	6
		Kalın /*Thick*	4
Toplam /*Total score*	100		

Çizelge 2.2. Ceviz genotiplerinin seçiminde kullanılan 'Değiştirilmiş Tartılı DerecelendirmeYöntemi
Table 2.2. To be considered in selection of genotypes, the modified weighted rating scale

Özellik	Puan derecesi	Sınıf aralığı	Sınıf puan değeri
Yan Dal Verimi *Yield of lateral branch*	20	Yüksek /*High*	10
		Orta /*Medium*	6
		Düşük /*low*	2
Kabuklu Meyve Ağırlığı *Fruit weight*	20	İri /*Large*	8
		Orta /*Medium*	6
		Küçük /*Small*	4
Meyve İç Oranı *Internal rate of fruit*	20	Yüksek /*High*	8
		Orta /*Medium*	6
		Düşük /*low*	4
İç Rengi /*Internal colour*	15	Açık sarı /*Light yellow*	8
		Koyu sarı /*Dark yellow*	6
		Kahverengi /*Brown*	4
Kabuk Kalınlığı /Kabuk Kalınlığı /*Shell thickness*	10	İnce /*Thin*	8
		Orta /*Medium*	6
		Kalın / *Thick*	4
İçin Kabuktan Ayrılması *Leave shells*	15	Kolay / *Easy*	10
		Orta /*Medium*	6
		Zor	2
Toplam /*Total score*	100		

Ağaç özellikleri

Seçilen tiplere ait ağaçların gelişimi, habitüsü ve verimliliği kayıt altına alınmıştır. Ayrıca rakım ve koordinatları GPS ile belirlendi ancak bulgularda, genetik kaynakların korunması amacıyla bu bilgiler verilmedi.

Yan dallarda meyve oranının tespiti

Bir yaşlı dallar üzerinde oluşan meyve sayısının toplanıp, yan dal üzerinde oluşan meyve sayısına oranlanması ile belirlendi (Germain, 1998).

Fenolojik özellikler

Seçilen 11 ceviz genotipinde ilk yapraklanma tarihleri, çiçeklenme zamanları ve çiçeklenme

tarihleri aşağıdaki gibi belirlendi. Hasat zamanı; yeşil kabuğun çatlamaya başladığı tarih, hasat tarihi olarak kabul edildi. Yapraklanma zamanı; yeni oluşan yaprakların bu tür için normal yaprak büyüklüğünün yaklaşık 1/3'ü durumuna gelmesi olarak kabul edildi (Küçük,1991). Populasyonun alt ve üst sınır değerleri ile oluşturulan standarda göre genotipler geç, orta ve erken yapraklanan şeklinde sınıflandırıldı. Hastalıklara dayanıklılık; ağaçlarda hastalık belirtisi olup olmadığı gözlem yoluyla tespit edildi ve değerlendirme yapıldı. Hastalığın yoğunluk durumuna göre populasyondaki genotipler çok, orta ve az şeklinde sınıflandırıldı.

Pomolojik analizler

Meyveler, yeşil kabuğundan ayrılarak etiketli ve delikli poşetlere konulmuş, gölgede iki hafta kurutularak aşağıda belirtilen ölçümler yapıldı (Yarılgaç, 1997).

Meyve boyutları(mm); en, boy, uzunluk ve meyve şekli ölçüldü (Şen, 1980). *Şekil indeksi* 110'dan küçük veya eşit olanlar "yuvarlak", 111 ile 125 arasındakiler "oval" ve 125'ten büyük olanlar "uzun" olarak değerlendirildi.

Meyve iriliği; çap(mm) ve kabuklu ağırlık(g), iç ağırlığı(g) ve meyve iç oranı (% randıman) ölçüldü (Ölez 1971, Güven 2001; Şen, 1980).

Meyve kabuk rengi; görsel olarak açık, orta, koyu olarak; ve iç rengi ise açık sarı, koyu sarı ve kahverengi olarak belirlendi (Şen, 1983; Muradoğlu, 2005). Ayrıca Minolta CHROMA METER CR-400/410 renk ölçüm cihazı ile de ölçüldü. İç rengin tayininde T.S.E. (TS1276)'nin sınıflandırılmasından faydalanıldı (Anonim, 2016 b).

Dolu iç oranı (%) ve sağlam iç oranı(%); kabuk pürüzlülüğü, düz, orta ve pürüzlü; *kabuk kalınlığı(mm); dış kabuktan ayrılma durumu* "bütün"veya "parçalı" olarak çıkma durumu belirlendi. Dış kabuktan, meyve içi tam olarak çıkarsa "kolay", iki parça halinde(yarım) çıkarılırsa "orta", küçük parçalara bölünerek çıkarsa "kötü" olarak değerlendirildi (Yarılgaç, 1997; Özatar, 1996; Şen, 1983).

Kabukta yapışma

Meyveler süturları üzerine yan yatırılıp elle bastırılarak kabukta yapışma belirlenmiştir. Buna göre elle bastırıldığında kolayca ayrılabilenlere 'kötü(fena)', elle bastırıldığında ayrılmayan fakat zorlandığında hafifçe açılabilenlere 'orta', mekanik bir güçle açılabilenler ise 'iyi' şeklinde değerlendirildi (Ölez, 1971).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Araştırma da, 297 adet ceviz ağacı populasyonundan 56 adet ceviz genotipi ön seçimle belirlendi. Tartılı derecelendirme skalasına göre de 11 ceviz genotipi ümitvar olarak seçildi.

Ümitvar Ceviz Genotiplerinin Seçimi

Meyve örneği alınan 56 adet ceviz ağacının meyve özellikleri Çizelge 2.2'deki "Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme" skalasına göre puanlamaya tabi tutuldu. Ceviz genotipleri aldıkları puanlar itibariyle en yüksek puan alan tipten, en düşük puan alan tipe doğru sıralandılar. Bu genotiplerden 740 ve üzerinde puan alan '44HEK11', '44HEK20', '44HEK27', '44HEK28', '44HEK31', '44HEK33', '44HEK35', '44HEK40', '44HEK42', '44HEK43' ve '44HEK50' no'lu ceviz genotipleri çeşit adayı olarak seçildi.

Çeşit Adayı Genotiplerin Özellikleri

Ümitvar olarak seçilen 11 adet ceviz genotipine ait fenolojik gözlemler Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1'de görüleceği gibi genotiplerde tomurcuk patlaması 06-15 Nisan; yapraklanmalar 13-20 Nisan, erkek çiçek açım tarihleri 22 Nisan-04 Mayıs, dişi çiçek açma tarihleri ise 26 Nisan-07 Mayıs tarihleri arasında gerçekleşti. Çiçeklenme durumuna bakıldığında, 9 tipte protandri (44HEK11, 44HEK20, 44HEK27, 44HEK28, 44HEK33, 44HEK35, 44HEK42, 44HEK43 ve 44HEK50) ve 2 tipte ise protogeni (44HEK31ve 44HEK40) çiçeklenme durumu tespit edildi. Homogami durumuna ise rastlanmadı. Ayrıca 3 tipin de (44HEK20, 44HEK31 ve 44HEK40) periyodisite gösterdiği tespit edildi.

Ülkemizde yapılan benzeri seleksiyon çalışmalarında ekoloji ve genotiplere bağlı

olarak; bulgularımızla benzer ve/veya farklı sonuçların elde edildiği görülmektedir. Örneğin; Ünver (2005)'in Ankara yöresinde yürüttüğü seleksiyon çalışmasında erkek çiçeklenme tarihinin 28 Nisan-22 Mayıs, dişi çiçeklenme tarihinin 01 Mayıs-22 Mayıs tarihleri arasında olduğunu bildirmiştir. Yine, Siirt yöresinde yapılan bir çalışmada erkek çiçeklerin 05-20 Mayıs, dişi çiçeklerin 05-19 Mayıs tarihleri arasında açtığı tespit edilmiştir (Demir, 2007). Benzer şekilde, Aslansoy (2012)'un yaptığı çalışmada da erkek çiçeklerin açım tarihlerinin 24 Nisan-03 Mayıs, dişi çiçeklenmenin 26 Nisan-05 Mayıs tarihlerinde olduğu bildirilmektedir. Görüleceği üzere Aslansoy (2012)'un bulguları çalışmamızla uyuşmakta, Ünver ve ark. (2005) ve Demir (2007)'in bulguları ise farklılık göstermektedir.

Çizelge 3.1. Seçilen genotiplerin fenolojik özellikleri
Table 3.1. Phenological characteristics of the selected

Genotip *Genoytpes*	**Tomurcuk patlaması tarihi** *Date of bud burst*	**Yapraklanma Tarihi** *Date of foliation*	**Erkek çiçek açma tarihi** *Opening date of male flower*	**Dişi çiçek açma Tarihi** *Opening date of female flower*	**Çiçeklenme Durumu** *Flowering situation*
44HEK11	10-11 Nisan/*april*	17-18 Nisan/*april*	29-30 Nisan/*april*	04-05 Mayıs/*may*	Protandri
44HEK20	09-10 Nisan/*april*	16-17 Nisan/*april*	27-28 Nisan/*april*	02-03 Mayıs/*may*	Protandri
44HEK27	12-13 Nisan/*april*	18-19 Nisan/*april*	01-02 Mayıs/*may*	05-06 Mayıs/*may*	Protandri
44HEK28	13-15 Nisan/*april*	19-20 Nisan/*april*	03-04 Mayıs/*may*	06-07 Mayıs/*may*	Protandri
44HEK31	11-12 Nisan/*april*	17-18 Nisan/*april*	28-29 Nisan/*april*	26-27 Nisan/*april*	Protogeni
44HEK33	08-09 Nisan/*april*	14-15 Nisan/*april*	25-26 Nisan/*april*	28-29 Nisan/*april*	Protandri
44HEK35	06-07 Nisan/*april*	12-13 Nisan/*april*	23-24 Nisan/*april*	27-28 Nisan/*april*	Protandri
44HEK40	11-12 Nisan/*april*	17-18 Nisan/*april*	02-03 Mayıs/*may*	01-02 Mayıs/*may*	Protogeni
44HEK42	11-12 Nisan/*april*	17-18 Nisan/*april*	03-04 Mayıs/*may*	06-07 Mayıs/*may*	Protandri
44HEK43	10-11 Nisan/*april*	16-17 Nisan/*april*	01-02 Mayıs/*may*	03-04 Mayıs/*may*	Protandri
44HEK50	06-07 Nisan/*april*	13-14 Nisan/*april*	22-23 Nisan/*april*	25-26 Nisan/*april*	Protandri

Çiçeklenme durumu ile ilgili yapılan diğer bazı çalışmalarda da farklı sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin, Isparta ilinde yapılan bir seleksiyon çalışmasında üç farklı ceviz populasyonunda seçilen 34 genotipin% 67.4-79.4 oranında protandri, geri kalan genotiplerin homogami özelliği gösterdiği bildirilmiştir (Koyuncu ve ark., 2005). Benzer şekilde Kayseri ili merkezi ve ilçelerinde 50 adet tip üzerinde yürütülen çalışmada 36 tip dikogami, 24 tip homogami özelliği göstermiş; dikogami özelliği gösterenlerden 21'i protandri, 15'i protogeni olarak saptanmıştır (Paris ve Uzun, 2015).

Ermenek yöresinde yapılan diğer bir çalışmada, seçilen 16 genotipten de 14'ü protandri, 2'si protogeny özellik göstermiştir (Oğuz ve Aşkın, 2007). Aynı şekilde Mazıdağı ilçesinde yürütülen seleksiyon çalışmasında seçilen 8 genotipten 6 tip protandri, 1 tip protogeni ve 1 tip homogami (Şimşek ve Osmanoğlu, 2010); Ankara yöresinde yapılan seleksiyon çalışmasında da seçilen 23 tipin 10'u homogamy, 9'u protandri ve 3'ü protogeni özelliği gösterdiği belirtilmektedir (Ünver ve ark., 2010). Bulgularımız, yapılan bu çalışmaların çoğunluğuna benzer bulunmuştur. Çalışmalarda da görüldüğü gibi, Anadolu cevizlerinin büyük çoğunluğu protandri özelliği göstermektedir. Yani genetik etkinin daha baskın olduğu düşünülmektedir.

Ceviz genotiplerin morfolojik özelliklerine ait bulgular

Seçilen genotiplerin bazı morfolojik özellikleri Çizelge 3.2. ve meyve özelliklerine ait bulgular da Çizelge 3.3., Çizelge 3.4. ve Çizelge 3.5.'de verildi.

Çizelge 3.2'de görüleceği gibi, ağaç yaşları 8-90 arasında; ağaç boyu 9-23 m; taç genişlikleri 5-16 m; gövde uzunluğu 1.72-5 m; gövde çevresi 0.52-1.70 m arasında bulunmuştur. Seçilen tiplerin 2'sinde (44HEK31 ve 44HEK35) periyodisite belirlenirken; yan dallarda meyve verimi % 43–79 arasında bulunmuştur. Taç şekli 5 tipte yarı dik, 4 tipte dik ve 2 tipte yayvan; dallanma durumu 6 tipte sık, 5 tipte yarı sık olarak tespit belirlenmiştir. Özellikle dere kenarlarında bulunan ağaçlarda kısmen antraknoz hastalığına rastlanmıştır. Ülkemizde yapılan çalışmalarda; Oğuz ve Aşkın (2007) seçtiği genotiplerde yan dal verimini %10.00-85.00 olarak bildirmiştir. Balcı (1999)' İkizdere yöresinde yaptığı

çalışmada yan dal verimini %20.00-30.00; Yaviç (2000) Bahçesaray ilçesinde seçtiği genotiplerde %30.00-100.00; Serdar ve ark. (2001) yürüttükleri seleksiyon çalışmasında %50.00-83.00 ve Paris (2013), Kayseri ilinde yürüttüğü seleksiyon çalışmasında yan dal verimini %30.00-70.00 arasında bildirmiştir. Standart çeşitlerden yan dal verimi yüksek olduğu bilinen Chandler'da bu oran ortalama %85'tir (Canıhoş, 2014). Bulgularımız da, % 79 verimi ile '44HEK40'genotipi buna en yakın değer göstermiştir. Ayrıca bu genotipin meyve özellikleri de oldukça iyi olup, gelecek adına ümitverici bir genotip olarak görülmektedir.

Çizelge 3.2. Seçilen genotiplerin bazı ağaç özellikleri

Table 3.2. Morpholojical characteristics of tree of the selected genoytpes

Genotipler *Genotypes*	**Tahmini Ağaç Yaşı** *Estimated tree age*	**Ağaç Boyu (m)** *Tree lenght*	**Ağaç Taç Genişliği (m)** *Tree crown width*	**Ağaç Gövde Uzunluğu (m)** *Lenght of tree trunk*	**Ağaç Gövde Çevresi (m)** *Circle of tree trunk*	**Taç Şekli** *Canopy shape*	**Dallanma Durumu** *Lateral branch situation*	**Yan Dal Verimi (%)** *lateral yield*
44HEK11	20	16	8	2.76	0.75	Yarı dik/*semi erict*	Yarı sık /*semi frequent*	58
44HEK20	60	24	14	3.97	1.40	Yayvan/*drawly*	Sık /*frequent*	49
44HEK27	8	9	4	1.72	0.52	Dik /*erict*	Sık/*frequent*	62
44HEK28	10	11	6	2.34	0.54	Yarı dik/ *semi erict*	Yarı sık/*semi requent*	72
44HEK31	80	30	16	4.28	1.70	Dik /*erict*	Yarı sık/ *semi frequent*	57
44HEK33	15	14	7	2.53	0.62	Yarı dik / *semi erict*	Sık /*frequent*	68
44HEK35	40	24	12	3.27	1.20	Dik/*erict*	Yarı sık /*semi frequent*	43
44HEK40	90	32	19	5.00	1.60	Yarı dik/*semi erict*	Sık /*frequent*	79
44HEK42	60	30	15	3.38	1.45	Dik/*erict*	Sık /*frequent*	69
44HEK43	15	13	8	1.87	0.70	Yarı dik/*semi erict*	Sık /*frequent*	65
44HEK50	20	17	9	2.17	0.78	Yayvan/*drawly*	Yarı sık/*semi frequent*	47

Çizelge 3.3. Ümitvar genotiplerin pomolojik özellikleri

Table 3.3. Pomological characteristics of the selected genoytpes

Genotip No *Genoptypes*	**Kabuklu Meyve Ağırlığı (g)** *Fruit weight*	**İç Ağırlığı (g)** *Internal weight*	**Meyve İç Oranı (%)** *Rate of Internal fruit*	**Meyve Uzunluğu (mm)** *Fruit lenght*	**Meyve Genişliği (mm)** *Fruit wedith*	**Meyve Yüksekliği (mm)** *Fruit tall*	**Kabuk Kalınlığı (mm)** *Shell thickness*	**Meyve Şekil İndeksi** *Fruit shape index*
44HEK11	10.43±0.56	5.88±0.46	56.40	37.94±1.96	30.18±1.37	31.42±1.19	0.97±0.03	123
44HEK20	13.60±1.10	7.90±0.79	58.09	37.91±1.41	35.58±0.84	37.42±1.54	1.02±0.02	104
44HEK27	14.48±0.40	8.30±0.81	57.34	40.31±2.05	35.03±1.25	37.78±2.16	1.05±0.03	111
44HEK28	15.08±0.51	7.42±0.37	49.20	44.95±0.95	34.54±0.62	36.85±0.98	1.13±0.09	126
44HEK31	14.04±0.60	8.10±0.63	57.69	44.77±1.17	35.30±0.72	36.71±0.69	0.97±0.03	124
44HEK33	13.03±0.58	7.03±0.69	53.95	38.11±0.38	34.31±0.62	35.28±0.42	1.06±0.03	110
44HEK35	14.10±0.74	7.78±0.38	55.18	44.30±1.23	32.62±0.86	32.15±0.71	1.07±0.06	137
44HEK40	17.03±0.96	8.58±0.67	50.37	45.95±1.28	42.14±1.42	38.90±0.92	1.13±0.09	113
44HEK42	16.02±0.52	7.78±0.23	48.56	42.87±0.73	36.97±0.47	37.16±1.02	1.08±0.04	116
44HEK43	17.46±1.12	8.42±0.79	48.22	42.96±1.32	35.28±0.79	38.00±0.97	1.47±0.06	117
44HEK50	15.73±1.23	7.68±0.76	48.82	38.56±0.98	35.22±0.73	35.49±0.76	1.10±0.06	109

Çizelge 3.3.'de de görüleceği gibi ümitvar olarak seçtiğimiz genotiplerin kabuklu meyve ağırlığı 10.43-17.46 g; iç ağırlığı 5.88-8.58 g; meyve iç oranı % 48.22-% 58.09; meyve uzunluğu 37.91-45.95 mm; meyve genişliği(çap) 30.18-42.14 mm; meyve yüksekliği 31.42-38.90 mm; kabuk kalınlığı 0.97-1.47 mm olarak bulunmuştur. Genotiplerin şekil indekslerine bakıldığında 3 genotip 110 ve altında (yuvarlak), 6 genotip 111-125 arasında (oval) ve 2 genotipte 126'dan büyük (uzun) olarak tespit edildi.

Serr (1962)' yaptığı çalışmada Payne, Placentia, Hartley, Franguette ve Eureka çeşitlerinde meyve iç ağırlığını 5.60-7.70 g ve iç oranını % 47.00-52.00 arasında; Akça ve Köroğlu (2005)' ortalama meyve ağırlığını 13.06 g, iç ağırlığını 6.88 g ve iç oranını % 52.90; Oğuz ve Aşkın (2007)' meyve ağırlıklarını 10.45-15.88 g, iç ağırlıklarını 5.26-6.93 g, iç oranlarını % 41.05-50.33 arasında; Beyhan (2009)' meyve ağırlıklarını 11.20-18.00 g, iç ağırlıklarını 6.00-8.50 g, iç oranlarını% 47.61-63.00, kabuk kalınlıklarını ise 0,87-1,87 mm arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Yine, Şimşek ve Osmanoğlu (2010) yürüttükleri çalışmada ortalama meyve ağırlığını 14.55-10.28 g, iç ağırlığı 7.22-5.55 g ve iç oranı % 63.10-43.58 arasında; Ünver ve ark. (2010)'nın seçtikleri 23 tipte meyve ağırlığı 10.82-18.74 g, iç ağırlığı 5.62-8.60 g, iç oranı % 42.95-% 57.26 arasında çıkmıştır. Konya il merkezinde yapılan çalışmada meyve ağırlıkları 9.45-12.49 g, iç ağırlıkları 4.43-5.79 g, iç oranları % 37.10-50.36 ve kabuk kalınlıkları 1.96-2.46 mm arasında bulunmuştur (Orbay ve Pırlak, 2016). Kazankaya ve ark. (2017) tarafından yürütülen bir çalışmada meyve ağırlığı 11.46-16.25 g, iç ağırlığı 6.61-8.25 g, iç oranı % 45.79-61.08 arasında tespit edilmiştir Diğer bir çalışmada selekte edilen genotiplerde meyve kabuklu ağırlıkları 10.16-17.33 g, iç ağırlıkları 4.40-7.74 g, iç oranları % 32.50-57.47 ve kabuk kalınlığı 1.18-2.82 mm arasında değiştiği bildirilmiştir (Başer ve ark., 2016).

Çalışmamızda seçtiğimiz 11 genotipe ait meyve ağırlıkları, iç ağırlıkları, iç randımanlarına ve kabuk kalınlıklarına ait bulgular, Beyhan (2009), Ünver ve ark. (2010) ve Başer ve ark. (2016)'nın bulguları ile uyuşmakta; Serr (1962), Akça ve Köroğlu (2005), Oğuz ve Aşkın (2007), Şimşek ve Osmanoğlu (2010), Orbay ve Pırlak (2016)'ın bulgularından farklılık göstermektedir. Dünyada ve ülkemizde en çok yetiştiriciliği yapılan çeşitlerle karşılaştırıldığında seçtiğimiz genotiplerin birçok özellik bakımından daha üstün olduğu görülmektedir.

Şahinbaş (2001)' yaptıkları incelemeler sonucu meyve boylarını 26.0-57.3 mm, meyve uzunluklarını 25.0-46.5 mm, meyve enlerini 24.1-42.5 mm arasında bulmuşlardır. Tokat ilinin Niksar ilçesinde yapılan çalışmasında meyve kalınlıklarının 26.64 mm ile 34.45 mm, meyve genişliklerinin 24.98 mm ile 31.83 mm, meyve boylarının 30.61 mm ile 39.75 mm arasında değiştiği bildirilmiştir (Yılmaz, 2007). Akyazı ilçesinde yürütülen seleksiyon çalışmasında meyve yüksekliğinin 34.80 mm ile 39.31 mm, meyve boyunun 33.26 mm ile 44.09 mm, meyve eninin 30.87 mm ile 36.56 mm ve şekil indeksinin ise 0.94 ile 1.34 arasında olduğu belirlenmiştir (Beyhan, 2009). Keleş (2012)' Amasya'nın Gümüşhacıköy ilçesinde yürüttükleri seleksiyon çalışmasında meyve boyunu 42.80 mm ile 29.97 mm, meyve enini 25.73 mm ile 34.77 mm, meyve yüksekliğini 28.86 mm ile 33.85 mm arasında bulmuşlardır. Seçtiğimiz genotiplere ait meyve boyutları ile ilgili değerler, hem standart çeşitlerden hem de geçmiş yıllarda yapılan çalışmalarda elde edilen değerlerden yüksek çıkmıştır. Meyve iriliği hem iç hem de dış pazarda aranan önemli bir özelliktir. Ümitvar olarak seçtiğimiz genotiplerin bu özelliği oldukça iyi olduğundan, üretime kazandırıldığında önemli bir boşluğu dolduracaktır.

Ümitvar olarak seçilen genotiplerin meyvelerinde gözlemsel olarak yapılan analizlerde 7 tip açık sarı, 4 tip koyu sarı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.4.). Bu genotiplerin renk cihazı ile yapılan analizleri sonucu da aşağıdaki değerler bulunmuştur (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.4. Seçilen genotiplerin meyve iç ve meyve kabuk özelliklerine ait bulgular
Table 3.4. The interior and shell of fruit characteristics of selected genoytpes

Genotip No/ *Genotypes*	**Meyve İç Rengi** *Fruit inner colour*	**Dolu İç Oranı (%)** *Rate of fullness*	**Kabukta Ayrılma** *Leave of shell*	**Kabuk Pürüzlülüğü** *Shell roughness*	**Kabuk Rengi** *Shell colour*	**Kabuk Kırılma Durumu** *The cracking situation of shell*	**Kabukta Yapışma Durumu** *The bonding situation in the shell*
44HEK11	Açık sarı	100	Kolay	Orta	Orta	Kolay	İyi
44HEK20	Koyu sarı	100	Kolay	Düz	Açık	Kolay	İyi
44HEK27	Koyu sarı	100	Kolay	Düz	Açık	Kolay	Orta
44HEK28	Açık sarı	100	Orta	Düz	Orta	Orta	İyi
44HEK31	Koyu sarı	100	Orta	Düz	Orta	Kolay	Orta
44HEK33	Açık sarı	100	Kolay	Düz	Açık	Kolay	İyi
44HEK35	Açık sarı	100	Kolay	Orta	Açık	Kolay	Orta
44HEK40	Açık sarı	100	Kolay	Düz	Açık	Kolay	İyi
44HEK42	Koyu sarı	100	Orta	Düz	Açık	Kolay	Orta
44HEK43	Açık sarı	100	Orta	Orta	Açık	Orta	İyi
44HEK50	Açık sarı	100	Orta	Orta	Koyu	Orta	İyi

Çizelge 3.5. Seçilen genotiplerin meyve içi ve kabuk renk değerleri
Table 3.5. The interior and shell of fruit colour characteristics of selected genoytpes

Genotip No/*Genotypes*	**İç Rengi** /*Internal colour*			**Kabuk Rengi** /*Shell colour*		
	L*	***C****	***h****	***L****	***C****	***h****
44HEK11	59.48	25.30	83.84	56.76	33.51	72.07
44HEK20	47.85	27.04	78.81	55.97	30.29	69.92
44HEK27	47.61	27.16	78.30	55.55	29.67	69.17
44HEK28	58.50	28.21	83.13	56.39	30.34	70.06
44HEK31	44.06	31.16	77.80	49.56	20.49	66.71
44HEK33	50.18	27.79	77.39	60.21	31.19	69.99
44HEK35	60.44	33.38	82.75	51.82	24.26	69.28
44HEK40	49.17	27.32	77.75	52.93	30.70	69.05
44HEK42	53.94	24.20	80.43	55.65	28.70	67.95
44HEK43	40.36	25.50	77.25	56.44	28.30	69.06
44HEK50	45.19	30.45	75.54	52.05	19.21	69.87

Yapılan seleksiyon çalışmalarında Serr (1962)' Payne, Placentia, Eureka, Franquette, Hartley gibi önemli ceviz çeşitlerinde yaptığı çalışmada açık renkli iç oranını %30-90 arasında bulmuştur; Çelebioğlu ve ark. (1988)' 11 tipte yaptığı çalışmada açık renkli iç oranının %70-90 arasında değiştiğini saptamışlardır. Oğuz ve Aşkın (2007)' yaptıkları çalışmada 16 tipten 7'sinde açık renkli iç oranı %50-100, 8 tipte sarı renkli iç oranı %50-85, 2 tipte ise esmer renkli iç oranının olduğunu tespit etmişlerdir. Mitrovic (1990)' seçtiği 19 tipten 5 tipin iç rengini açık sarı, 10 tipin sarı ve 4 tipin ise kahverengi; Akça ve Muradoğlu (1996)' seçtikleri 17 tipin iç rengini % 100 oranında ekstra açık, 20 tipin iç rengini açık ve 7 tipiniç rengini esmer; Karadeniz ve Şahinbaş (1996)' tespit ettikleri tiplerde iç rengini 6 tipte açık ve 12 tipte esmer; Akça ve Ayhan (1996)' tarafından seçilen 29 tipten, 14 tanesinde iç rengi ekstra açık, 10 tanesinde açık, 5 tipte ise esmer olarak; Ünver (2005)' seçtiği tiplerden 5'inde açık sarı, 18'inde ise sarı olarak tespit etmiştir. Aslansoy (2012)' Afyon-Sultandağı yöresinde 28 genotipte yaptığı çalışmada, 17 genotipin açık sarı, 9 genotipin koyu sarı, 2 genotipin kahverengi olduğunu tespit etmiştir. Çalışmamızda ümitvar olarak seçtiğimiz genotiplerin meyve iç renkleri geçmiş yıllarda yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında daha açık iç rengine sahip oldukları gözlemlenmiştir.

Ümitvar olarak tespit edilen genotiplerin kabuk rengi 7 tipte açık, 3 tipte orta ve 1 tipte koyu olarak tespit edilmiştir. Bu genotiplerin renk cihazı ile yapılan analiz sonuçları Çizelge 3.9.'da verilmiştir. Karadeniz ve Şahinbaş (1996)' seçtikleri 18 tipte meyve kabuk rengini 10 tipte açık, 7 tipte orta ve 1 tipte koyu; Özkan (1996)'ın yaptığı çalışmada seçtiği genotiplerden% 35.84'ünde açık, % 39.62'sinde esmer, % 24.52'sinde açık kabuk rengi; Koyuncu ve ark.

(2005)' yaptıkları çalışmada yapılan çalışmada 3 tipte kabuk renginin açık, 3 tipte esmer olduğu; Aslansoy (2012)' tarafından seçilen genotiplerden 17 tip açık, 10 tip orta ve 1 tip koyu renkte olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz renk ölçer ile yapılan bulgularda geçmiş yıllarda yapılan çalışmalar ile kıyaslandığında da koyu rengin çok az görüldüğü tespit edilmiştir.

İncelenen genotiplerden 9 tanesinde dolu iç oranı ve sağlam iç oranı %100 olarak bulunmuştur. Kabuktan ayrılma durumu 6 tipte kolay ve 5 tipte ise orta olarak belirlenmiştir. Genotiplerden 7 tanesinin düz, 4 tanesinin orta pürüzlü kabuk özelliği gösterdiği belirlenmiştir. Cevizde meyve kabuğunun düz ya da az pürüzlü olması tüketici tarafından aranan önemli özelliklerdendir. Seçilen genotiplerden 8 tanesinin kolay ve 3 tanesinin ise orta derecede kırılma direncinde olduğu tespit edilmiştir. Kabuğun kolay kırılması tüketiciler tarafından aranan önemli bir özelliktir. Kabukta yapışma durumu7 tipte iyi, 4 tipte orta olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak; Üstün özellikli olarak seçilen ümitvar çeşit adayları olan 11 ceviz genotipinin bölgede ve ülkemizde gerek üretim gerekse ıslah çalışmalarında değerlendirilmesi, özellikle ve öncelikle meyve ağırlığı ve yan dal verimi ile önce çıkan '44HEK40'nolu genotipin; yine meyve ağırlığı, iç oranı ve kabuk kalınlığı gibi önemli özellikleriyle dikkat çeken '44HEK35', '44HEK27' ve '44HEK31' genotiplerinin ele alınarak çalışmaların ileriye dönük, çeşit tesciline kadar götürülmesi amaçlanmaktadır.

Kaynaklar

Akça, Y. ve Ayhan, C., 1996. Adilcevaz ceviz (*Juglans regia* L.) populasyonu içinde genetik değişkenlik ve üstün özellikli ceviz tiplerinin seleksiyonu üzerinde bir araştırma. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, s.379-387, Samsun.

Akça, Y. ve Köroğlu,E., 2005. Çorum İli İskilip ceviz populasyonu içerisinde üstün özellikli ceviz tiplerinin seleksiyon yolu ile ıslahı. II. Ulusal Ceviz Sempozyumu Özetler, Bursa.

Akça, Y. ve Muradoğlu, F., 1996. Ahlat ceviz populasyonu içinde üstün nitelikli tiplerin seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmaları. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, 10-11 Ocak, Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak., 394-401, Samsun.

Akça, Y., 1993. Gürün Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yolu ile Islahı Üzerinde Araştırmalar. (Doktora Tezi), YYÜ Fen Bil. Enst., 148s. Van.

Anonim, 2016. Türkiye İstatistik Kurumu resmi internet sitesi, http://www.tuik.gov.tr/VeriTabanlari.do?ust_id=111&vt_id=36 (20.04.2016).

Anonim, 2016 a. Malatya Valiliği resmi internet adresi, http://www.malatya.gov.tr/ hekimhan (20.04.2016).

Anonim, 2016 b, Resmi Gazete, http://www. Resmi gazete. gov.tr/ eskiler/2008/10/ 20081011-12.htm (20.04.2016).

Aslansoy, B., 2012. Sultandağı (Afyon) Yöresi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerine Araştırmalar. (Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Ayanoğlu, H. ve Bayazit, S., 2001. Selection of walnut genotypes in Hatay province of Turkey.Proc. IV. Int. Walnut Symp. Ed. E. Germain, D. Calvi, Acta Hort. 544, ISHS.

Balcı, İ., 1999. İkizdere (Rize) Yöresi Cevizlerinin Seleksiyonu.(Yüksek Lisans Tezi), Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Başer, S , Kazankaya, A , Doğan, A , Yaviç, A , Çelik, F ., 2016. Some Physical and Chemical Properties of Cold-Resistant Walnut Genotypes (Juglans regia L.) From Van Lake Basin. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 26 (4), 632-641

Bayazit, S., 2000. Hatay Yöresi Cevizlerinin Seleksiyon Yolu İle Islahı Üzerine Araştırmalar. (Yüksek Lisans Tezi), Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antakya.

Beyhan, Ö., 2005. Darende cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerine araştırmalar. SAÜ Fen Bil. Enst. Derg. Cilt 9, Sayı 1, 35-42, Sakarya.

Beyhan, Ö., 2009. Akyazı bölgesi cevizlerinin (*Juglans regia L.*) seleksiyonu yoluyla ıslahı üzerine araştırmalar. Bahçe, 38(2): 1-8.

Canıhoş, E., Öztürk, N., Sütyemez, M., Demiray, S., Hazır, A., 2014. Ceviz, TÜBİTAK-1110652 No'lu "Ceviz (*Juglans regia* L.)'de Entegre Mücadeleye Esas Oluşturacak Bazı Çalışmalar ile Önemli Hastalık ve Zararlıların Mücadelesinde Alternatif Yöntemlerin Araştırılması" Proje çıktısı, Adana.

Çelebioğlu, G., Ferhatoğlu, Y. And Burak, M.İ., 1988. Population, selection and plantations of walnuts in Turkey, International Conference on Walnuts, Atatürk Central Horticultural Researche Institue, Yalova-Turkey, 5.

Çelik, F., Cimrin, K. M. ve Kazankaya, A., 2011. Tavas (Denizli) yöresinden selekte edilen ceviz (*Juglans regia* L.) genotiplerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri, YYÜ Tar. Bil. Dergisi, (YYU J AGR SCI) 2011, 21(1): 42-48.

Demir, Z., 2007. Siirt Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Cevizlerin *(Juglans regia L.)*Seleksiyonu.

(Yüksek Lisans Tezi), Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bil. Enst., Van.

Ferit, Ç., Cimrin, K.M., Ahmet, K., 2011. Tavas (Denizli) yöresinden selekte edilen ceviz (*Juglans regia* L.) genotiplerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi (YYU J AGR SCI), 21(1):42-48.

Germain, E., 1998. Main Characteristics of the Populations and Varieties of French Walnut(*Juglans regia* L.) Int. Conf. of Walnuts, Atatürk Cent. Hort. Res. Inst. Sept. 19-23. 181.

Güven, M.F. ve Güleryüz, M., 2001. Niğde ili ve ilçeleri ceviz (Juglans regia L.) populasyonunun seleksiyon yoluyla ıslahı üzerine bir araştırma, Türkiye I. Ulusal Ceviz Sempozyumu, Tokat, 37.

İmamoğlu, A., 2015. Nevşehir merkez, Avanos ve Ürgüp ilçelerinde ceviz (Juglans regia L.) seleksiyonu. (Yüksek Lisans Tezi), Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Karadeniz, T. ve Şahinbaş, T., 1996. Çatakta yetiştirilen cevizlerin (*Juglans regia* L.) meyve özellikleri ve ümitvar tiplerin seçimi, Tarımsal Üretimin 150. Yıl Dönümü Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, 10-11 Ocak, Samsun, 317- 323.

Kazankaya, A., Doğan, A., Piral, K., Yaviç, A., & Encü, T., 2017. Bitlis Yöresi Ümitvar Ceviz (*Juglans regia* L.) Tiplerinin Belirlenmesi, YYÜ Tarih Bil. Dergisi, 27(2): 175-18.

Keleş, H., 2012. Gümüşhacıköy cevizlerinin (*Juglans regia*L.) seleksiyon yolu ile ıslahı. (Yüksek Lisans Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

Koyuncu, F., Yıldırım, F. A., Koyuncu, M. A., ve Tosun, F., 2005. Isparta Yöresindeki Üç Farklı Ceviz Populasyonunun Fenolojik Özelliklerinin Islah Açısından İncelenmesi. Bahçe, *34*(1).

Küçük, M., 1991. Maçka-Meryemana ve Altındere Vadisi Milli Parkının Önemli Ağaç Türleri Üzerinde Fenolojik Gözlemler ve Sonuçları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Raporlar Serisi, No:47, 43-104.

Mitrovic, M., 1990. Testing phenological features in varieties and selections on walnut in Cacak, Horticultural Abstract, Vol.60, No:5371-3208.

Muradoğlu, F., 2005. Hakkari Merkez İlçe ve Ahlat (Bitlis) Yöresinde Tohumdan Yetişmiş Ceviz (*Juglans regia* L.) Populasyonunda Genetik Değişkenlik ve Ümitvar Tiplerin Seleksiyonu. (Doktora Tezi), YYÜ Fen Bil. Enst. 58 s. Van.

Muradoğlu, F., ve Balta, F., 2010. Ahlat (Bitlis) YöresindenSelekte Edilen Cevizlerin (*Juglans regia* L.) Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 20(1), 41-45.

Oğuz, H. A. ve Aşkın, A., 2007. Ermenek Yöresi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerine Bir Araştırma. YYÜ Zir. Fak. Tar. Bil. Der. 17(1): 21–28, Van.

Orbay, S. K., Pırlak, L., 2016. Konya İl Merkezinde 2014 Yılı İlkbahar Donlarından Zarar Görmeyen ve Kaliteli Ceviz Tiplerinin Seleksiyonu. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 3(1), 68-75.

Ölez, H., 1971. Marmara Bölgesi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerine Araştırmalar (Doktora tezi), Atatürk Bahçe Kültürleri Araş. Enst., Yalova.

Özatar, H. O., 1996. Kahramanmaraş Merkez İlçe Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar. (Yüksek Lisans Tezi), KSÜ Fen Bil. Enst. 60 s, Kahramanmaraş.

Özkan, Y., 1993. Tokat Merkez İlçe Cevizlerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerine Araştırmalar. (Doktora Tezi), YYÜ Fen Bil. Enst., Van.

Paris, K., 2013. Kayseri İlinde Ceviz (*Juglans regia* L.) Seleksiyonu. (Yüksek Lisans Tezi), Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enst., Kayseri.

Paris, K., ve Uzun, A., 2015. Kayseri İlinde Yetişen Ceviz (*Juglans regia* L.) Genotiplerinde Fenolojik Özelliklerin ve Yan Dal Verimlerinin Belirlenmesi, Alatarım, 14 (1): 37.

Serdar, Ü., Demir, T. ve Beyhan, N., 2001. Camili Yöresinde (Artvin-Borçka) Ceviz Seleksiyonu, Türkiye I.Ulusal Ceviz Sempozyumu, 5-8 Eylül, Tokat, 39-45.

Serr, E. F., 1962. Selecting Sitable Walnut Varieties. Californica Agricultural Experimental Station Leat. 144. Davis, Californica.

Sütyemez, M., 1998. Kahramanmaraş Bölgesinde Ceviz (*Juglans regia* L.) Seleksiyonu ve Seçilmiş Bazı Tiplerin Döllenme Biyolojileri Üzerine Araştırmalar, ÇÜ Fen Bil. Enst., 201s. Adana.

Şahinbaş, T., 2001. Çatak ve Yöresi Cevizlerinin Seleksiyon Yolu İle Islahı Üzerine Araştırmalar. (Yüksek Lisans Tezi), YYÜ Fen Bil. Enst., 57 s. Van.

Şen, S. M., 1980. Kuzeydoğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgesi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar. A.Ü.Z.F. Doçentlik Tezi, Erzurum.

Şen, S. M., 1983. "Cevizlerde Meyve Boyutları İle Bazı Meyve Kalite Faktörleri Arasındaki İlişkiler", Bahçe 12 (2): 41-52, s.12.

Şen, S.M., 1986. Ceviz yetiştiriciliği. Ondokuzmayıs Üniv.Ziraat Fak., Yayınları, Samsun.

Şimşek, M. ve Osmanoğlu, A., 2010. Mazıdağı (Mardin) yöresindeki doğal cevizlerin (*Juglans regia* L.) seleksiyonu, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi (YYU J AGR SCI), 20(2): 131-137.

Şimşek, M., 2010. Selection of walnut types with high fruit bearing and quality in Sanliurfa population, International Journal of the Physical Sciences, July 2010, Vol. 5(7), pp 992-996.

Taşkın, Y., 2004. Şemdinli ve Yüksekova Yöresi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yolu İle Islahı Üzerine Araştırmalar. (Yüksek Lisans Tezi), YYÜ Fen Bil. Enst., 70 s. Van.

Ünver, H. ve Çelik, M., 2005. Ankara yöresi cevizlerinin (*Juglans regia*L.) seleksiyon yolu

ile ıslahı, Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Arastırma Enstitüsü Dergisi, II. Ulusal Ceviz Sempozyumu Özel Sayısı, ISBN:1300-8943, Yalova, 7.

Ünver, H., Sakar, E., ve Çelik, M., 2010. Ankara Yöresinde İç Oranı Yüksek Ceviz (*Juglans Regia* L.) Tiplerinin Belirlenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 14(3), 63-69.

Yarılgaç, T., 1997. Gevaş yöresi cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar. (Doktora tezi), Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bil. Enst., Van.

Yaviç, A., 2000. Bahçesaray Yöresi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yolu İle Islahı Üzerine Araştırmalar. (Doktora Tezi), Y.Y.Ü. Fen Bil. Enst., 85 s. Van.

Yılmaz, S., 2007. Geç Yapraklanan Ve Yan Dallarda Yüksek Oranda Meyve Veren Yeni Ceviz Tiplerinin (*Juglans Regia L.*) Seleksiyon Islahı. (Doktora Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

Yiğit, T., Sarıtepe, Y., Özer, A. S., Aslan, A., ve Erdoğan, A., 2013. Hekimhan (Malatya) yöresinde selekte edilen bazı ceviz (*Juglans regia* L.) tiplerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. Meyve Bilimi, 1(1), 41-45.

Commonly Preferred Training Systems at GAP Region Vineyards

M. İlhan ODABAŞIOĞLU[1*], Sadettin GÜRSÖZ[1], Bekir Erol AK[1]

[1]Harran University, Agriculture Faculty, Department of Horticulture
*Corresponding author: milhanodabasioglu@gmail.com ; milhanodabasioglu@harran.edu.tr

Abstract

Viticulture is Turkey's one of the most important agricultural production branch. Thanks to nearly 4,5 million tons of grapes production annually from 468 792 hectares, Turkey ranks 6th among the countries of the world's leading producer of grapes. The Southeastern Anatolia Region where provides 18% of Turkey annual grape production, is second important grape cultivation region of Turkey. In the region shapes of training systems varies with compared to other regions of Turkey because of the too warm and arid climate conditions. In vineyards, commonly "open – center" and "Serpene" training systems preferred by farmers. Serpene is local training method. This method generally used in arid and very hot conditions. But in recent years, "pergola" and "T-Y" shaped wire training systems has also begun to be used. Whereas in irrigated conditions grapes which are grown in "open - center" and "Serpene" training system gives 6-8 kg yield per vine, "T-Y" training systems gives 20-25 kg yield per vine. In addition that vineyards where pergola training system have been preferred, 25-40 kg yield gives per vine. Although pergola system is seen more efficient than "T" and "Y" shape wire systems, total grape yield per hectare lower than "T-Y" shape system's because of the planting distances.

Key Words: Viticulture; training systems; pruning; GAP; grape cultivation

GAP Bölgesi Bağlarında Sıklıkla Tercih Edilen Terbiye Sistemleri

Özet

Bağcılık Türkiye'nin önemli tarımsal üretim kollarından biridir. Türkiye, yıllık 468 792 hektar alanda 4 milyon ton üzüm üretimi ile Dünya'nın önde gelen üzüm üreticisi ülkeleri arasında 6. sırada yer almaktadır. Güneydoğu Anadolu bölgesi Türkiye'nin yıllık üzüm üretiminin %18'ini karşılayarak Türkiye'nin ikinci önemli bağcılık yapılan bölgesidir. Önemli miktarlarda üzüm üretimi yapılan bu bölge, sıcak ve kurak bir iklime sahip olduğu için asmalara verilen terbiye şekilleri diğer bölgelere göre değişiklik göstermektedir. Yörede çoğunlukla asmalara goble ve serpene terbiye şekilleri uygulanmakta olup son yıllarda pergola ve "T" veya "Y" şeklinde telli terbiye sistemleri de uygulanmaya başlamıştır. Sulanan bağlarda goble ve serpene şekli verilmiş omcalardan 6-8 kg ürün elde edilirken, telli terbiye sisteminde yetiştirilen omcalardan 20-25 kg ürün elde edilmektedir. Pergola sisteminin kullanıldığı bağlarda ise omcadan 25-40 kg ürün elde edilmekte; ancak sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin "T" ve "Y" şekli verilmiş sistemlerden daha uzun bırakılması dekardan elde edilen verimi düşürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bağcılık; terbiye sistemleri; budama; GAP; asma yetiştiriciliği

Introduction

The most favorable climate for viticulture in the world located on generations of Turkey; suspended in the center of the intersection of genes and culture is taken for the first time due to the geographical location in the center, very old and deep-rooted vine-growing culture with a rich gene has potential. Take about 7-8 thousand years ago, the vines cultivated in Anatolia, who reigned over the land of all civilizations distinction of being the most value for their crops remained until today (Celik et al., 1998). Turkey's climate is very favorable to viticulture. Made and produced in the region almost every wine-growing table grapes, dried, and are utilized in a variety of ways as wine. Viticulture is one of Turkey's most important agricultural activity. Although the establishment of such a state bond, to nurture, pruning, views and grapes due to lack of technical knowledge in areas such

as evaluation unit area obtained from the amount of product is very low (Celik, 2011). The Southeastern Anatolia Region by providing 18% of Turkey's annual grape production is made second important wine-growing region of Turkey (Bekisli et al., 2014).

Grape Production at Southeastern of Turkey

In the southeastern of Turkey, widely grown grape cultivars Çiloreş, Azazi, Tahannebi, Hatunparmağı, Hönüsü, Kabarcık, Horoz Karası and Besni which are local varieties. Thanks to project of GAP producers tended to yield other agricultural products, the importance viticulture getting fail (Bekişli et al., 2015). Beside of the fact that vineyards area impressed the urbanization, obtained from viticulture income getting lower than in other agricultural products, producer using traditional production methods and no using grafted-rooted seedlings to produce that's are basis of modern viticulture are just a few decline reasons among the others (Gursoz et al., 2007). On the other hand, most of viticulturists don't irrigate their vineyard in this location (Bekişli et al., 2014). There are two kinds of irrigation methods in irrigated vineyards. The first irrigation system is flooding and the second is drip irrigation. Vineyards and orchards are also mixed and irrigation is scheduling by orchard needs. In this kind of mix plantations usually olives and/or pistachio are the most preferable and planted with grapes (Fig. 1).

Figure 1. Examples of some vineyards in the region (*a-mix plantation example which one is grape and pistachio planted together. b-new planted modern vineyard in the region*)

Serpene Training System

Serpene training system is very popular at this location. About 20 per cent of total grape yield areas use this training system. Serpene name is regional name. Although producers easily desing their vineyards with this metod, production per hectare is too low and table grape quality is not enough for export. This training system not need modern tecnique equipmant but also can be made by local equipmant like old lumber or other fruit trees's pruning wastes.

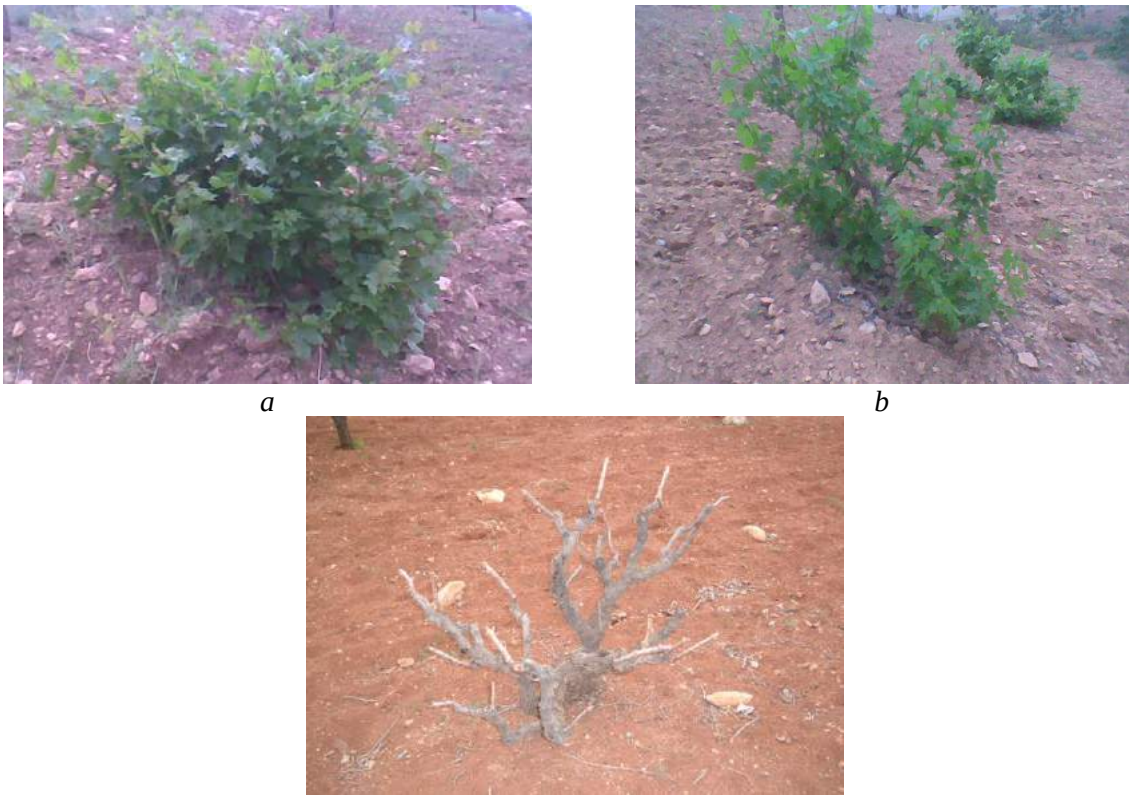
Initially before the spring season lumbers prepare for season. Lumbers getting thinner just as two years old grape offshoot. Than in the grow season that begins at April in this location, thin lumbers intertwine with new shoots. During the growing season shoots getting longer on thin lumber. The lumber length about 1-1,5 meters long. This means that grape shoots cutting by producers about 1,5 meters long (Fig. 2). This system not effective for farming practices for example agricultural spraying, fertilization, soil cultivation etc (Gursoz, 2005).

Figure 2. Serpene training system examples

Open Center Training System

Open-Center is most important training system in southeastern of Turkey. Before the GAP project this training system used on non-irrigated vineyards. However this system most important for southeastern region of Turkey, second important system for other grape produce locations in Turkey. During the 1980's and 1990's Turkish grape producers prefer open-center because of the low cost. Another property of this system is easily can be used in mix planting (Hayat Kandemir, 2013).

Open-center system usage: It can make up easily in 2 or 3 years by grape growers. Grape tree's have 3 or 4 shoots in this system (Fig. 3). Other shoots are cutten and every year this doing again. In irrigated vineyards grapes which are grown in "Open-center" or "Serpene" training shape, produce 6-8 kg yield per tree.



a *b*

c

Figure 3. Open Center training system examples (*a / b- in the spring season, c- in the winter season*)

T and Y Trellis System

During to last two decades T and Y trellis systems became popular in Center and West Anatolia regions of Turkey. Firstly only corporate firms used trellis systems cause of the high expenditure. Nowadays there are two vineyard with trellis system which are made by Turkish goverment support in 1988 and 2006 at

Harran plain (Fig. 4). Grapes grown in the T or Y training system produce 20-25 kg yield per tree. And about 222 grape trees can be grown in one decare. It shows that trellis systems more effective than Serpene and Open-center training systems. Also this system can be used with drip irrigation system. Drip irrigation system is crucial for the region because of low water consumption.

Figure 4. T trellis system which planted in 2006 at Harran plain

Pergola System

Pergola system is new training system for southeastern of Turkey. This system have some possitive effects for vineyards. Especially when trellis systems used in vineyards, region's hot and arid climate conditions make negative effect on barries. So pergola system can solve this negative quality problems on barries (Fig. 5). Although it can solve negative effects of sun and hot climate conditions, yield per hectare lower than trellis systems because of the planting distances. It the region vineyards which planted with pergola system, grape trees planted 4 x 4 meters distances. Nowadays producers training this system so researchers will work on this systems all effects for example yield per area, income per hectare, most effective irrigation systems etc.

Figure 5. Pergola system examples at Gaziantep (Aslan, 2015)

Conclusions

Viticulture is one of Turkey's most important agricultural activity with nearly 507 billion dolars income from export per a year. The Southeastern Anatolia Region by providing 18% of Turkey's annual grape production is made second important wine-growing region of Turkey. In the region which is produce important amounts of grape, shapes of training varies with compared to other regions because of the hot and arid climate conditions. Serpene system not effective for farming practices and grape quality is not enough for export. Grapes which grown with open center system not suitable for the export. Pergola system can solve negative quality problems on barries but yield

per hactare too low than T or Y shape trellis systems. However different training systems using in the region, T or Y trellis systems very suitable for grape growing.

References

Aslan, K.A., 2015. GAP Bölgesi Bağ Alanlarında Yeni Bir Terbiye Sistemi: Pergola (Çardak). Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Semineri, 17s, Şanlıurfa.

Bekişli M.İ., Bilgiç C., Gürsöz S., 2015. Şanlıurfa İli Bağ Alanlarının Mevcut Durumu ve Sulama Sistemlerinin Değerlendirilmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A, 27: 562-565.

Bekişli M.İ., Bilgiç, C., Gürsöz, S., 2014. Bağcılıkta Sulamanın Önemi. 12. Ulusal Kültür Teknik Sempozyumu, 21-23 Mayıs 2014, Tekirdağ, 2: s543-546.

Celik, H., Agaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.S. Mesleki Kitaplar Serisi. 1: 253 s, Ankara.

Celik, S., 2011. Bağcılık (Ampeloloji) Cilt I. 3. Baskı. Avcı Ofset. İstanbul, 428s.

Gürsöz, S., 2005. Özel Bağcılık ve Ampelografi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Şanlıurfa, 213s.

Gürsöz, S., Polat, A., Yanmaz, M., 2007. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Bağcılıkta Kullanılan Anaçlar ve Anaç Kullanmanın Önemi. GAP V. Tarım Kongresi, 17-19 Ekim 2007, Şanlıurfa, s492-496.

Hayat Kandemir, Z., 2013. A Research on Comparison of Goble and Serpene Training Systems Using Traditionally in Viticulture in Halfeti Distric. Harran University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, MSc Thesis, 58p, Şanlıurfa.

Use of Brassinolids Against Stress Factors

Selçuk SÖYLEMEZ[1*]

[1]University of Harran, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Şanlıurfa-TURKEY
*Corresponding author: ssoylemez@harran.edu.tr

Abstract

Various applications can be made to increase the tolerance of plants to abiotic stress conditions. One of these is brassinolides, a new class of plant hormone that has been used in recent years and plays a key role in plant growth and development. Brassinolids occur at low levels in the plant kingdom and regulate the division, growth and differentiation of the cells in growing young tissues. More than 40 brassinostreroids have been identified and characterized in various plant tissues, including pollen, seed and vegetative shoots. Brassinosteroids are more effective in plants grown under stress than plants grown under optimal conditions. Brassinolides play critical roles during various plant development processes, including cell proliferation and cell elongation. Brassinolides also affect the other developmental processes such as seed germination, rhizogenesis, flowering, aging, leaf and fruit abscission and ripening. Additionally brassinolids can alleviate the toxicity caused by heavy metals. In this study, it will review studies about brossinolides.

Key Words*:* Hormone, Brassinosteroids, Abiotic stress, Epibrassinolide, Homobrassinolide

Brassinolide'lerin Strese Karşı Kullanımı

Özet

Bitkilerin abiyotik stres şartlarına toleransı arttırmak için çeşitli uygulamalar yapılabilir. Bunlardan biri, son yıllarda kullanılmaya başlanılan, bitki büyümesi ve gelişmesinde temel roller oynayan, yeni bir sınıf bitki hormonu olan brassinosteroidlerdir. Brassinosteroidler, bitkiler aleminde düşük düzeyde meydana gelirler ve büyüyen genç dokularda hücrenin bölünmesini, büyümesini ve farklılaşmasını düzenlerler. Polen, tohum ve vejetatif sürgünler dahil, çeşitli bitki dokularında 40'dan daha fazla brassinostreroid tanımlanmış ve karekterize edilmiştir. Brassinosteroidler, optimum şartlarda yetiştirilen bitkilere göre stres altında yetiştirilen bitkilerde daha etkilidirler. Brassinolidler, hücre çoğalması ve hücre uzaması dahil çeşitli bitki gelişim süreçleri boyunca kritik roller üstlenirler. Brassinolidler ayrıca tohumun çimlenmesi, rizogenesis, çiçeklenme, yaşlanma, yaprak- meyve dökülmesi ve olgunlaşma gibi diğer çeşitli gelişimsel süreçleri de etkiler. Ayrıca brassinolidler ağır metallerin sebep olduğu toksititeyi de hafifletebileceği belirlenmiştir. Bu çalışmada, brassinolide ile ilgili çalışmalar derlenecektir.

Anahtar Kelimeler: Hormon, Brassinosteroids, Abiyotik stres, Epibrassinolide, Homobrassinolide

Giriş

Çevre şartlarının bir bitkinin normal büyüme ve gelişmesini olumsuz yönde etkileyecek kadar değişmesi halinde bitkide meydana gelen duruma stres denir. Stres, önemli fizyolojik ve metabolik değişimlere yol açarak bitkilerde büyüme ve gelişmeyi olumsuz şekilde etkilerken, üründe nitelik ve nicelik kaybına, hatta bitkinin veya organlarının ölümüne yol açabilmektedir. Aynı strese karşı her bir bitkinin gösterdiği tepkiler birbirinden farklı olabilir. Bitkiler strese karşı adaptasyon ya da tolerans göstererek direnç sağlarlar. Ortaya konulan bu direnç; adaptasyon, kaçınma ve tolerans davranışlarını kapsamaktadır. Adaptasyon, uzun süreli stres koşulları altında morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal olarak bitkinin strese karşı ortaya koyduğu kalıcı dirençtir. Kaçınma (avoidance) ise bitkinin stresle yüzleşmekten uzak durmasıdır. Tolerans ise bitki strese maruz kaldığında; morfolojik, yapısal, fizyolojik, biyokimyasal veya moleküler değişikliklerle hasarı azaltmak amacıyla ortaya konulan dirençtir.

Brassinolidler, bitkilerin büyümesini ve verimliliğini düzenleyen steroid bitki hormonlarıdır ve altıncı grup bitki hormonu olarak tanımlanmaktadırlar. Brassinolidler, hücre çoğalması ve hücre uzaması dahil çeşitli bitki gelişim süreçleri boyunca kritik roller üstlenirler Ayrıca tohumun çimlenmesi, çiçeklenme, yaşlanma, yaprak- meyve dökülmesi ve olgunlaşma gibi diğer çeşitli gelişimsel süreçleri de etkiler. Çeşitli biyotik ve abiyotik strese maruz bırakılan bitkilerde brassinolidlerin iyileştirici rolü olduğu kabul edilmektedir. Araştırıcılar ilk kez 1970'lerde 227 kg kolza poleninden 4 mg en aktif olan brassin bileşiğini izole etmiş ve bunu brassinolid olarak adlandırmışlardır (Mitchell ve ark., 1970). 1990'lı yılların ortalarından sonra Arabidopsis'te yapılan genetik çalışmalar, brassinolidlerin yeni bir bitki hormon sınıfı olarak diğer hormonlarla birlikte bitki gelişiminde birçok olayın düzenlenmesinde etkili oldukları ortaya konulmuştur. Brassinolidler, çevresel tepkilerin yanı sıra bitki büyümesi ve gelişme süreçlerinin tüm yönleri ile ilgili olan bir hidroksillenmiş kolestan türevleridir (Piotrowska ve Bajguz, 2011). Bu bileşikler yan zincirin uzunluğuna bağlı olarak C27, C28, C29 brassinolidler olarak sınıflandırılabilir. Bitkiler aleminde şimdiye kadar 65 serbest brassinolide karekterize edilmiştir (Bajguz ve Tretyn, 2003). Ancak, fizyolojik çalışmalarda en fazla brasinolide, 24-Epibrassinolide ve 28-homobrassinolide kullanılmaktadır. Brassinolidler ile ilgili yapılan çalışmalar konularına göre aşağıda verilmiştir.

Brassinolidlerin bitki büyümesi üzerine etkileri ile ilgili çalışmalar

Vardhini ve Rao (1998), yer fıstığında brassinolide ve 24-epibrassinolide uygulamasının etkilerini incelemişlerdir. Brassinolidlerin bitki büyümesini, yağ içeriğini ve verimi arttırdığını, Brassinolidler tarafından büyümenin teşvik edilmesinin DNA, RNA, çözünebilir proteinler ve çeşitli karbonhidrat fraksiyonlarının düzeylerindeki artış ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde, Ali ve ark. (2006), köke uygulanan 28-homobrassinolidin, domatesteki performansı üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla, dikim zamanı 20 günlük domates fidelerinin köklerini 15, 30 ve 45 dakika boyunca 10^{-8}, 10^{-7}, 10^{-6} ve 10^{-5} M 28-homobrassinolide bandırmışlar ve gölge evlerinde, kil saksılarda yetiştirmişlerdir. HBR uygulamasının 30. ve 60. gününde bitkilerin yapraklarında nitrat redüktaz, karbonik anhidraz, likopen, β-karoten ve klorofil içeriğinin arttığını, ancak askorbik asit içeriğinin ise azaldığını, en iyi sonucun 15 dakikalık bandırma ile 10^{-8} M HBR uygulamasından alındığını bildirmişlerdir.

Tuz stresi ile ilgili çalışmalar

Tuz stresinin bitkiler üzerindeki olumsuz etkisini azaltmak amacıyla uygulanan brassinolidler, genel olarak stresi azaltmada olumlu sonuçlar vermişlerdir. Örneğin, Rady (2011), tuzluluk ve Cd stresi altındaki fasulye bitkilerinin verim, büyüme, antioksidan sistemi ve Cd içeriği üzerine 24-epibrassinolidin (EBL) etkilerini incelemiştir. Bu amaçla, dikimden 15 gün sonra bitkilere 5 µM EBL püskürtmüş ve hem 30. gün hem de denemenin sonunda numuneler almıştır. Araştırıcı, NaCl ve/veya Cd tarafından ortaya çıkarılan stresin, EBL uygulamalarını takiben giderildiğini ve yukarıda bahsedilen parametrelerin önemli bir şekilde iyileştirildiğini belirtmiştir. Ayrıca, NaCl ve/veya Cd uygulaması ile elektrolit sızıntının, lipit peroksidasyonun ve bitki Cd içeriğinin arttırdığını ve membran stabilite indeksinin ve oransal su içeriğinin azaldığını rapor etmiştir. Ancak, stresin yokluğunda EBL uygulaması, membran stabilite indeksini, oransal su içeriğini arttırdığını, Cd içeriğini ise minimize ettiğini, fakat elektrolit sızıntı ve lipit peroksidasyonunu etkilemediğini bildirmiştir. Ayrıca, NaCl ve/veya Cd sterinin yanı sıra EBL uygulamasına tepki olarak antioksidatif enzim ve prolin seviyesinde önemli artışlar olduğunu kaydetmiştir.

Öte yandan, Slathia ve ark. (2012), domatesin tuzluluk stresi üzerine (75 ve 150 mM NaCl) putrescine ve 24-epibrassinolidin etkinliğini incelemişlerdir. Araştırıcılar, tuzluluk stresi altındaki bitkilerin protein içeriklerinin, kontrol bitkilerine göre küçük bir artış gösterdiğini kaydetmişlerdir. Çalışma sonucunda tuzluluk stresinin guiacol peroksidaz (GPOX) ve SOD aktivitesinde önemli artışlara neden olduğunu, katalaz aktivitesinin ise azaldığını belirlemişlerdir. Ayrıca, kontrol bitkilerindeki MDA seviyesindeki bir artış ile kanıtlandığı gibi

hem 75 hem de 150 mM NaCl uygulamasında önemli membran hasarına sebep olduğunu tespit etmişlerdir.

Benzer şekilde, Karlıdağ ve ark. (2011), çilekte tuz uygulaması (35 mM NaCl) ile sürgün kuru ağırlığı, kök kuru ağırlığı, stoma iletkenliği, yaprak klorofil değerinin azaldığını, fakat membran permeabilitesinin arttığını bildirmişlerdir. Bitki büyüme parametreleri ve besin içeriği üzerine tuz stresinin engelleyici etkisini azaltmada EBL uygulamalarının (0.0, 0.5 ve 1.0 µM) başarılı olduğunu tespit etmişlerdir. Tuzlu şartlar altında EBL uygulaması (1µM), sürgün ve kök kuru ağırlığını, stoma iletkenliğini, yaprak oransal su içeriğini ve yaprak klorofil değerini önemli bir şekilde arttırdığını belirlemişlerdir. Tuz stresi altında, EBL seviyesinin artmasıyla bitki yaprak ve köklerinin makro ve mikro element içeriklerinin arttığı (Na hariç) bildirilmiştir. Araştırıcılar, elde ettikleri sonuçlara göre, tuzlu şartlar altında bitki büyümesi ve bitki büyüme parametreleri üzerine tuzluluk stresi etkilerinin, EBL uygulamasıyla ortadan kaldırılabileceğini savunmuşlardır.

Hayat ve ark. (2012) ise, hardalda tuz stresinin etkisini hafifletmede salisilik asit ve 28-homobrassinolidin birlikte etkisini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada tuzlu ve tuzsuz ortamda 29 günlük hardal bitkilerinin yapraklarına HBL ve salisilik asit uygulaması yaptıktan 24 saat ve dikimden 45 gün sonra bazı parametreleri incelemişlerdir. Tuzlulukla, bitki büyüme ve gaz değişim parametrelerinin önemli bir şekilde azaldığını, fakat yapraklardaki prolin içeriği ve elektrolit sızıntısının arttırdığını tespit etmişlerdir. Araştırıcılar dikimden 30 gün sonraki etkilerin dikimden 45 gün sonraki etkilerden daha fazla olduğunu ve HBL'nin etkisi her iki dönemde de baskın olduğunu belirtmişlerdir. Tuzluluk nedeniyle oluşan toksik etkilerin, her iki hormonun kombinasyonuyla dikimden 45 gün sonra tamamen ortadan kalktığını bildirmişlerdir. Yine aynı araştırıcılar (Hayat ve ark., 2014), buğday bitkisinde Cd ve tuzluluğun etkilerini hafifletmede 28-brassinolidin (HBL) etkilerini araştırmak üzere bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada, buğday tohumlarını Cd'lu, tuzlu ya da hem Cd hem de tuzlu ortama ekmişlerdir. Araştırıcılar, ekimden 20 gün sonra yapraklara uyguladıkları HBL'nin, hemen hemen bütün parametreleri arttırdığını, ancak yapraklardaki H_2O_2 ve lipit peroksidaz içeriğinin azaldığını belirtmişlerdir. Ortamda Cd ve/veya tuzun varlığının 30 günlük bitkilerdeki büyüme ve fotosentetik parametrelerin tümünü azalttığını, ancak antioksidan aktivitesi ve prolin içeriğini arttırdığını bildirmişlerdir. Çalışmada, Cd ve tuz uygulamalarında gözlemlenen stres belirtisinin, HBL püskürtülmesiyle tamamen ortadan kalktığı rapor etmişlerdir. Ayrıca, stresli bitkilere HBL püskürtülmesi ile bitkilere tolerans sağlayan antioksidan enzim aktivitesinin ve prolin içeriğinin de arttığı rapor edilmiştir.

Benzer şekilde, Söylemez ve ark. (2017), tuzlu koşullarda yetiştirilen domates bitkilerine dıştan uygulanan 24-epibrassinolidin iyileştirici etkisini test etmek için yaptıkları çalışmada, tuzluluğun verim, kuru madde, yaprak su potansiyeli, yaprak oransal su içeriğinin azaldığını prolin, hücre zarı geçirgenliği, hidrojen peroksit ve MDA içeriğinin ve peroksidaz aktivitesinin arttığını bildirmişlerdir. Araştırıcılar, yapraklara EBL uygulaması ile temel büyüme parametreleri ve su ilişkilerinin arttığını; antioksidan enzim, prolin içeriği hücre zarı geçirgenliği, hidrojen peroksit ve MDA içeriği gibi stres parametrelerin azaldığını bildirmişlerdir.

Su stresi ile ilgili çalışmalar

Kuraklık, günümüzde özellikle kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde verimi ve bitki büyümesini önemli ölçüde kısıtlayan abiyotik bir stres faktörüdür. Bu stres faktörünün etkisinin azaltılması amacıyla, Yuan ve ark. (2010), su stresi altındaki domates fideleri üzerinde brassinosteroidlerin etkisini incelemişlerdir. Ailsa Craige (AC) ve bunun ABA eksik mutantı *notobilis* (*not*) olmak üzere iki domates genotipi kullanmışlardır. Su stresi, su kesilerek (withholding) sağlanılmış ve her iki genotipe de 1 µM 24-epibrassinolide (EBR) uygulamışlardır. Araştırıcılar, su stresi altında oransal su içeriği, stoma iletkenliği, hücreler arası karbondioksit konsantrasyonu, net fotosentez oranının önemli bir şekilde azaldığını bildirmişlerdir. Ancak, EBR uygulaması ile su stresinin önemli bir şekilde azaldığının ve oransal su içeriği ile net fotosentez oranının önemli bir şekilde arttırdığı belirlemişlerdir.

Benzer şekilde, Behnamnia (2015), domates fidelerinde kuraklığı önlemede 24 epibrassinolidin rolünü incelemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada, domates bitkilerine 0.01 ve 1 µM konsantrasyonunda 24-epibrassinolide uygulaması yapmıştır. Daha sonra 3 kuraklık stresi seviyesi (kontrol, 3 ve 5 gün) uygulamıştır. Araştırıcıya göre, fotosentezde görev alan klorofilin sentezi ve bozulması üzerine kuraklığın olası etkisinden dolayı kuraklık şartlarında ağırlık, klorofil, indirgen ve toplam karbonhidrat içeriğinde azalmalar olmuştur. Ayrıca, kuraklıktan kaynaklanan lipoksigenaz aktivitesindeki artış nedeniyle, iyon sızıntısında bir artış olduğunu bildirmiştir. Araştırıcı, kuraklık stresi altındaki bitkilere 24-epibrassinolide uygulaması ile bitkilerde iyon sızıntısı, lipokksigenaz aktivitesi ve etilen üretiminde iyileşmeler gözlemlemiş ve bunun brassinolidin membran stabilitesi üzerindeki pozitif etkisinden kaynaklanmış olabileceğini belirtmiştir. Kuraklık stresi altında brassinolide uygulamaları yaprak ağırlığını, yaprak suyunu, klorofil ve karbonhidrat içeriğini SOD ve SOD izoenzim ekpresiyon (experession) aktivitesini önemli bir şekilde arttırdığını rapor etmiştir. Sonuçta araştırıcı, domateste 24-epibrassinolide uygulaması ile kuraklık stresinin sebep olacağı oksidadif zararın azaltılabileceğini ve yapraklardaki koruma enzimlerinin eksprasyon seviyesi ya da aktivitesindeki artmayla domatesleri kuraklık stresinden korumada brassinolide uygulamasının önemli bir rol oynayabileceğini belirtmiştir.

Element stresi ile ilgili çalışmalar

Ağır metallerin insan ve çevre üzerindeki olumsuz etkisinin anlaşılmasından sonra bu konu ile ilgili bir çok çalışma yapılmaya başlanılmıştır. Ağır metallerin bitkideki birikimini azaltmak amacıyla Hasan ve ark. (2008), nohut bitkisine uyguladıkları Cd'un bitki gelişimi üzerine etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla yaptıkları çalışmada, 0, 50, 100 ve 150 µM Cd ve 0.01 µM 28-homobrassinolide uygulaması yapmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre Cd uygulaması ile bitki taze ağırlığının, bitki kuru ağırlığının, nodül sayısının, nodül taze ve kuru ağırlığının, azot ve karbonhidrat içeriğinin, yaprak klorofil içeriğinin, nitrat redüktaz ve karbonik anhidraz aktivitesinin orantılı olarak azaldığını, fakat prolin içeriğinin, katalaz, peroksidaz ve süper oksit dismütaz aktivitelerinin arttığını bildirmişlerdir. Ayrıca, stresli bitkilere HBL uygulandığında Cd tarafından üretilen stres etkisinin ortadan kalktığını rapor etmişlerdir. Öte yandan, Wang ve ark. (2009), mısır yapraklarında aşırı mangan kaynaklı oksidatif stres üzerine brassinosteroidlerin iyileştirici etkisini incelemişlerdir. Araştırıcılar, 550 mg Mn uygulanan topraklarda yetiştirilen bitkilere 0.1 mg/l yapraktan EBR uygulaması ile kuru biyomas, klorofil içeriği, fotosentez oranı, yaprak su içeriği ve su potansiyelindeki azalmayı önemli bir şekilde düşürdüğünü belirlemişlerdir. Bununla birlikte, aşırı Mn nedeniyle oluşan oksidatif stres, MDA ve lipoksigenaz aktivitesi, süperoksit radikalleri ve H_2O_2'nin birikiminde bir artışa neden olduğunu, EBR uygulaması ile bu parametrelerin büyük ölçüde azaldığını bildirmişlerdir. Ayrıca, EBR uygulaması ile SOD, POD, katalaz, APX, DHAR, GR aktiviteleri ve indirgenmiş askorbat ve glutation içeriklerinin EBR uygulanmayan bitkilere göre arttığını kanıtlamışlardır. Araştırıcılar, Mn stresi altındaki mısır bitkisinde Mn stresine karşı EBR uygulamasının iyileştirici etkisinin antioksidatif kapasitenin up-regulation (bir hücre yüzeyinde bulunan reseptörlerin artması)'ndan kaynaklandığı sonucuna varmışlardır.

Benzer şekilde, Hasan ve ark. (2011), iki domates çeşidinde kadmiyumun fotosentez mekanizması ve aktif oksijen metabolizması üzerine etkileri ile brassinolidlerin ortaya çıkarttığı tepkileri incelemişlerdir. Bu amaçla bitkiler, 0, 3, 6, 9 ve 12 mg Cd/kg toprak uygulaması ile 0 veya 10^{-8} M 28-homobrassinolid/24-epibrassinolide (HBL/EBL) yaprak uygulamasına 59 günlük süre ile maruz bırakmışlardır. Araştırıcılar, toprakta artan Cd düzeylerinin her iki çeşitte de fotosentetik parametreleri, yaprak su potansiyelini ve birçok enzim aktivitesini önemli oranda düşürdüğünü, ancak bu düşüşün K-25 çeşidinde daha az olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, brassinolide uygulamasının yanı sıra metal uygulamalarına tepki olarak antioksidan enzim aktivitesi ve prolin içeriğinin arttığını rapor etmişlerdir. Sonuçta, her iki çeşitte de dışsal brassinolide uygulaması ile fotosentetik mekanizmanın ve antioksidan

savunma sisteminin aktivitesinin iyileştiğini, ayrıca bu parametreler üzerine metalin zarar verici etkisinin ortadan kaldırdığını bildirmişlerdir. Araştırıcılar, Cd stesine tepki olarak oluşan oksidatif strese karşı, antioksidatif enzimatik sistemi iyileştiren brassinolidlerin, fotosentetik mekanizmasını korumada anahtar bir rol üstlendiğini rapor etmişlerdir**.**

Yusuf ve ark. (2011) ise maş fasulyesi (cin börülcesi) bitkilerinde bor kaynaklı oksidadif stres ve antioksidan sistem arasındaki ilişkiyi değerlendirmek ve ayrıca brassinosteroidlerin, bordan kaynaklanan oksidatif strese karşı bitkilere dayanıklılık sağlayabilen antioksidan sistemin düzeyini iyileştirip iyileştirmeyeceğini incelemek amacıyla, bir deneme yürütmüşlerdir. Çalışmada, bitkilere 7 gün besin solüsyonu ve 6 gün 0.50, 1.0 ve 2.0 mM B uygulamışlardır. 13. günde bitkilere saf su ya da 10^{-8} M 28-homobrassinolide uygulamışlar ve 21. günde hasat etmişlerdir. Bor uygulamaları ile büyüme, su ilişkileri, fotosentetik özelliklerle birlikte nitrat redüktaz ve karbonik anhidraz aktivitesinin azaldığını, yapraklardaki lipit peroksidasyon, elektrolit sızma, çeşitli antioksidan enzim ve prolinin yanı sıra H_2O_2 birikiminin arttığını ve bu artışın yüksek bor dozlarda daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte, bor stresli bitkilere 28-homobrassinolide uygulaması ile büyüme, su ilişkileri ve fotosentezin iyileştiğini, ayrıca katalaz, peroksidaz ve süperoksit dismütaz gibi antioksidan enzimler ile prolin içeriğinin arttığını belirtmişlerdir.

Sıcaklık stresi ile ilgili çalışmalar

Bajguz (2009), kısa süreli (3 saat) sıcaklık stresine (30-40 ^{0}C) maruz bırakılan yosunlarda (*Chlorella vulgaris*) brassinolide (BR) uygulamasının ABA içeriği üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırıcılar BR uygulamasıyla birlikte sıcaklık artışıyla ABA içeriğinin de arttığını bildirmişlerdir. *C. Vulgaris* hücrelerinde klorofil ve şeker içeriği üzerine BR uygulamalarının etkisiz olduğunu, fakat protein içeriğini hafif bir şekilde arttırdığını bildirmişlerdir.

Sonuçlar

Yukarıda yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde, genel olarak brassinolide uygulamaları ile bitkinin tuz stresi, element stresi, kuraklık stresi, sıcaklık stresi gibi çeşitli stres koşullarına karşı gerek hormonal, gerekse antioksidan savunma sisteminde meydana getirdiği değişikliklerle stresin olumsuz etkisinin azaltılmasında brassinolidin önemli roller üstlendiği görülmüştür. Ayrıca, brassinolid uygulamalarının stres altındaki bitkilerde daha etkin rol oynadığı belirtilmektedir.

Kaynaklar

Ali, B., Hayat, S., Hasan, S.A. ve Ahmad, A., 2006. Effect of Root Applied 28-Homobrassinolide on the Performance of *Lycopersicon esculentum*. *Scientia Horticulturae*, 110, 267-273.

Bajguz, A., Tretyn, A., 2003. The chemical characteristic and distribution of brassinosteroids in plants. *Phytochemistry* 62, 1027–1046.

Bajguz, A., 2009. Brassinosteroid Enhanced the Level of Abscisic acid in *Chlorella vulgaris* Subjected to Short-Term Heat Stress. *Journal of Plant Physiology*, 166, 882-886.

Behnamnia, M., 2015. Protective Roles of Brassinolide on Tomato Seedlings Under Drought Stress. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 8(3), 455-462.

Hasan, S.A., Hayat, S. ve Ahmad, A., 2008. 28-Homobrassinolide Protects Chickpea (*Cicer arietinum*) From Cadmium Toxicity by Stimulating Antioxidants. *Environmental Pollution*, 151, 60-66.

Hasan, S.A., Hayat, S. ve Ahmad, A., 2011. Brassinosteroids Protect Photosynthetic Machinery Against The Cadmium Induced Oxidative Sterss in Tomato Cultivars. *Chemosphere*, 84, 1446-1451.

Hayat, S., Maheshwari, p., Wani, A.S., Irfan, M., Alyemeni, M.N. ve AHMAD, A., 2012. Comparative Effect of 28 Homobrassinolide and Salicylic Acid in the Amelioration of NaCl Stress in *Brassica juncea* L. *Plant Physiology and Biochemistry*, 53, 61-68.

Hayat, S., Khalique, G., Wani, A.S. ve Alyemeni, M.N., 2014. Protection of Growth in Response to 28-Homobrassinolide Under the Stress of Cadmium and Salinity in Wheat. *International Journal of Biological Macromolecules*, 64, 130-136.

Karlıdağ, H., Yıldırım, E. ve Turan, M., 2011. Role of 24-Epibrassinolide in Mitigating the Adverse Effects of Salt Stress on Stomatal Conductance, Membrane Permeability, and Leaf Water Content, Ionic Composition in Salt Stressed Strawberry (*Fragaria* X *ananassa*). *Scientia Horticulturae*, 130, 133-140.

Mitchell, J.W., Mandava, N.B., Worley J.F., Plimmer, J.R., Smith, M.V., 1970. Brassins: a new

familiy of plant hormones from rape pollen. *Nature* 255, 1065-1066.

Piotrowska, A. ve Bajguz, A., 2011. Conjugates of Absicisic acid, Brassinosteroids, Ethylene, Gibberellins, and Jasmonates. *Phytochemistry*, 72, 2097-2112.

Rady, M.M., 2011. Effect of 24-Homobrassinolide on Growth, Yield, Antioxidant System and Cadmium Content of Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Plants Under Salinity and Cadmium Stress. *Scientia Horticulturae*, 129, 232-237.

Slathia, S., Sharma, A. ve Choudhary, S.P., 2012. Influence of Exogenously Applied Epibrassinolide and Putrescine on Protein Content, Antioxidant Enzymes and Lipid Peroxidation in *Lycopersicon esculentum* under Salinity Stress. *American Journal of Plant Sciences*, 3, 714-720.

Söylemez ve ark.,2017. Promotive Effects of Epibrassinolide on Plant Growth, Fruit Yield, Antioxidant, and Mineral Nutrition of Saline Stressed Tomato Plants. *Pak. J. Bot*., 49(5): 1655-1661.

Vardini, B.V. ve Rao, S.S.R., 1998. Effect of Brassinosteroids on Growth, Metabolite Content and Yield of *Arachis hypogea*. *Phytochemistry*, 48(6), 927-930.

Wang, H.H., Feng, T, Peng, X.X, Yan, M.L., Zhou, P.L. and Tang, X.K., 2009. Ameliorative Effects of Brassinosteroid on Excess Manganese-Induced Oxidative Stress in *Zea mays* L. Leaves. *Agricultural Sciences in China*, 8 (9), 1063-1074.

Yuan, G.F., Jia, C.G., Li, Z., Sun, B., Zhang,L.P., Liu, N. and Wang, Q.M., 2010. Effect of Brassinosteroids on Draught Resistance and Abscisic Acid Concentration in Tomato Under Water Stress. *Scientia Horticulturae*, 126, 103-108.

Yusuf, M., Fariduddin Q. ve Ahmad, A., 2011. 28-Homobrassinolide Mitigates Boron Induced Toxicity Through Enhanced Antioxidant System in *Vigna radiada* Plants. *Chenosphere*, 85, 1574-1584.

The Role of Herbivore Induced Volatiles in Biological Control of Agricultural Pests

Ceyhan SÖNMEZ[1*], Mehmet MAMAY[2]

[1]Harran Univ., Graduate School of Natural and Applied Sciences, Dept. of Plant Protection, Şanlıurfa/TURKEY
[2]Harran University Agricultural Faculty, Department of Plant Protection, Şanlıurfa/TURKEY
*Corresponding author: bitkikoruma_ceyhan@outlook.com

Abstract

Insects live as beneficial, harmful or neutral in terms of agriculture. Beneficial insects are live as predatory or parasitoid while harmful insects are generally live as herbivore. Several studies carried out shown that herbivores benefit from the organic compounds of plants to find their hosts. Plants have developed a multitude of defense mechanisms against herbivore pest attacks. The volatile organic compound odor is released by plants remaining under herbivore attack. Natural enemies in nature can find the location of their hosts via released this odor. Thus, natural enemies head towards to the right plant at the right time to find their hosts. Therefore, herbivore-induced volatiles plays an important role in biological control. The information to be gained about the mechanisms governing natural enemy behaviors in finding prey is very important for the success of the biological management program. By this means, biological control programs can be developed and optimized. When these odors synthetically produced applied to any area, beneficial insects will be invited to that area. Scientific studies show that it can be benefitted from herbivore-derived plant smells in order to increase the efficiency of biological control. Synthetically producing these odors were covered by IPM recently. In this way, using the stimulated plant response, the behaviors of natural enemies will be manipulated toincrease the hosts' search, helping them to keep and collect in necessary location. As a result, the possible exploitation of these compounds can be thought in increasing populations of biological agents and classical biological control in agriculture.

Keywords: Herbivore, Plant volatiles, Natural enemies, Biological control

Herbivor Kaynaklı Bitki Kokularının Biyolojik Mücadelede Kullanımı

Özet

Böcekler tarım açısından faydalı, zararlı veya nötr olarak yaşarlar. Yararlı böcekler genellikle predatör ya da parazitoid olarak yaşarken, zararlı böcekler genellikle herbivor canlılardır. Gerçekleştirilen birkaç çalışma, otçul bitkilerin konaklarını bulmak için bitkilerin organik bileşiklerinden yararlandığını göstermiştir. Bitkiler, otobur haşere saldırılarına karşı çok sayıda savunma mekanizması geliştirdi. Uçucu organik bileşik kokusu, otçul saldırıları altında kalan bitkiler tarafından salınır. Doğada bulunan doğal düşmanlar, ev sahiplerinin yerlerini bu kokuyu ortaya çıkararak bulabilirler. Böylece, doğal düşmanları ev sahiplerini bulmak için doğru zamanda doğru bitkiye yönelirler. Bu nedenle, herbivore kaynaklı bitki uçucuları biyolojik kontrolde önemli bir rol oynar. Avlanmada doğal düşman davranışlarını düzenleyen mekanizmalar hakkında edinilecek bilgiler, biyolojik yönetim programının başarısı için çok önemlidir. Bu sayede biyolojik kontrol programları geliştirilebilir ve optimize edilebilir. Sentetik olarak üretilen bu kokular herhangi bir alana uygulandığında, bu alana faydalı böcekler davet edilecektir. Bilimsel çalışmalar, biyolojik kontrolün etkinliğini arttırmak için herbivore türevli bitki kokularından yararlanılabileceğini göstermektedir. Bu kokuların sentetik olarak üretilmesi son zamanlarda IPM tarafından karşılandı. Bu şekilde, uyarılan bitki cevabının kullanılmasıyla, doğal düşmanların davranışları, ev sahiplerinin arayışını arttırmak için manipüle edilecek ve gerekli yerde tutulup toplanmasına yardımcı olacaktır. Sonuç olarak, bu bileşenlerin muhtemel bir şekilde kullanılması, biyolojik maddelerin popülasyonlarının artmasında ve tarımda klasik biyolojik kontrolde düşünülebilir.

Anahtar Kelimeler: Herbivor, Bitki uçucu yağları, Doğal düşman, Biyolojik mücadele

Giriş

Yeryüzündeki canlı türlerin %50'sinden fazlası böceklerin mensubu olduğu sınıfa aittir. Herbivor olarak adlandırılan ve fitofag olan yani bitkilerle beslenen böcekler ise bu grubun yaklaşık yarısını oluştururlar (Tek ve Okyar, 2017).

Herbivorlar konukçularının yerlerini bulmak için bitkilerin yaydığı organik bileşiklerden faydalanırlar. Herbivor saldırısı altında kalan bitkiler tarafından tepki olarak uçucu organik bileşik kokusu salınır.Salınan bu koku doğal düşmanların konukçularını bulmalarında önemli bir ipucudur (Degen et al., 2004).

Herbivor saldırısı altında kalan bitkiler tarafından verilen tepki, savunma veya tolere etme şeklinde olabilir. Bitkiler zararlılara karşı çok çeşitli morfolojik ve fizyolojik savunma mekanizmasına sahiptir (Tunca ve ark., 2011).

Herbivorlar tarafından yaralanan bitki bölgesinde ve çevresinde doğrudan savunma mekanizmaları rol oynar. Yaralanan bölgede doğrudan direnç oluşur ve aynı bitkinin uzak kısımlarına yaklaşan hasarlara hazırlamak için bitki tarafından uçucu organik bileşikler salınarak sinyal olarak işlev görürler (Heil, 2014). Ayrıca bitkilerin bu ilişkide dolaylı savunma mekanizmalarınada başvurduğu ortaya konmuştur. Dolaylı savunma mekanizmasını herbivor tarafından yaralanan bitki tarafından yayılan uçucu kokuların, doğal düşmanları ava ve konukçuya çeken ipuçlarını sağladığı herbivorları ise iterek ortaya koymuştur (Kessler and Baldmin, 2001).

Bu karmaşık çalışmalar bilim adamlarının çalışmaları sonucunda; bitki ile doğal düşman arasında bir iletişimin olduğunu ve savunma mekanizması olarak; herbivor tarafından saldırıya uğrayan bir bitkinin, dolaylı olarak doğal düşmana yardım çağrısı olarak sinyal göndermesidir. Yardım çağrısının ardından herbivor saldırısına karşı bitki savunma mekanizması olarak doğal düşmanın yardımı için özel sinyal koku karışımlarını serbest bırakır. Bu iddaya göre; herbivor kaynaklı bitki uçucularının salıverilmesinin maksadı, doğal düşmanın kokuya yönelip bitkiyi kurtarmasıdır. Herbivorların etkin bir rolü olmadığı, bitkinin herbivora karşı kendini savunmasıdır. Bu durumda kokunun herbivor yerine bitki tarafından yardım çığlığı olarak doğal düşmana uyarı vermek için oluşturulmuştur (Penaflor and Bento, 2013).

Bitkiler tarafından çıkarılan kokudan sadece herbivor değil herbivor yumurtaları da tehlikededir. Benzer şekilde herbivor kaynaklı yanıtlar, ovipozisyon kaynaklı uçucuların veya yumurta parazitoitinin cezbedici işlevi olarak yaprak yüzeyinde oluşan kimyasal bileşiklerin salınmasını tetikler (Hilker and Meiners, 2006).

Doğal düşmanlar için bir ipucu da konukçusunun kendisinden gelen sinyallerdir. Parazitoit ve predatör için konukçusunun dışkısı, çiftleşme feromonları bitki sinyallerine göre daha özel bilgi kaynaklarıdır. Fakat herbivor kaynaklı sinyallerin sınırlı alana yayılması ve herbivorun kendini doğal düşmandan saklanma yeteneğinin olması, bitkisel sinyalleri daha önemli kılmaktadır (Tunca ve ark., 2011).

Böceklerin birbirleriyle olan ilişkilerinden elde edilen veriler biyolojik mücadele çalışmaları, doğanın korunması ve rantabl mücadele yöntemleri için çok faydalar sağlamaktadır. Doğal düşmanlarda konukçu ve avını bulmada davranışlarını yöneten mekanizmalar hakkında elde edilecek bilgiler, biyolojik mücadele programının başarılı olması için oldukça önem arz etmektedir (Tunca ve ark., 2011).

Bu nedenle biyolojik mücadele programlarını geliştirmek ve optimize etmek için doğal düşmanların konukçu ve avlarını nasıl buldukları ve onlardan nasıl faydalandıkları bilgisi umut verici bir araç görülmektedir. Çalışmanın ana materyalini herbivorlar, herbivor kaynaklı bitki uçucuları ve doğal düşmanlar ile yapılmış çalışmaların sonuçlarını içeren literatür oluşturmuştur.

Bitkisel Kaynaklı Uçucu Kokular ve Zararlı Yönetimi

Bitkiler, zararlılar tarafından rahatsız edildiklerinde salgıladıkları uçucu bitki bileşenleri sayesinde faydalı böceklerin bu herbivor böceklere ulaşmalarını kolaylaştırmaktadır. Bitki uçucularının sentezlenmesinde moleküler biyoloji ve biyokimyada meydana gelebilecek gelişmeler bu gibi bitki kokularının değerlendirilmesi, onların geliştirilmesi ve düzenlenmesini sağlayan

sebeplerin ortaya çıkarılmasında oldukça katkı sağlayacaktır. Uçucu bitki bileşikleri ile yapılan araştırmaların gelecekte biyolojik mücadeleyi koruma çalışmalarına katkıda bulanabileceği düşünülmektedir (Gencer ve Altın, 2015).

Bitkiler fitofag böcekler tarafından zararlandırıldıklarında uçucu ve uçucu olmayan bileşikler oluşmaktadır (Rhoades, 1985). Araştırıcıların birçoğu bu kimyasalların doğal düşmanları bitkiler herbivor saldırısına uğramadan çektiğini belirtmektedir (Dicke & Sabelis, 1998).Aynı zamanda bazı sistemlerde herbivor kaynaklı bitki uçucularının hem doğal düşmanları hem de herbivorları cezbettiklerini belirtmişlerdir (Halitsche et al., 2008). Bu nedenle hem doğal düşmanları hem de herbivorları çeken uçucu bileşikleri kullanmaktan kaçınmalıyız.

Birçok parazitoid ve predatör böcek türlerinin de konukçularını bu uçucu kimyasal maddeler yardımıyla bulabildiklerini belirtmişlerdir (Metcalf, 1986; Metcalf &Lampman, 1989).

Bazı yapılan uygulamalarda ise sentetik organik uçucu bitki bileşiklerini yağlarla karıştırılıp tarımsal ürünler (mısır, bağ ve brokoli) üzerine püskürtmüşler ve bu alanlarda predatör, parazitoid popülasyonlarının arttığını belirtmişlerdir (Simpson et al., 2011).

Bu gibi çalışmalardan da anlaşılacağı gibi gelecekte zararlılarla mücadelede sentetik organik uçucu bitki bileşikleri çeşitli şekillerde kullanılıp tarımsal ürünlerde bulunan doğal düşman popülasyonunun arttırılmasını teşvik etmek ve buralarda bulunan zararlı böcekleri baskı altına almak açısından yararlı olacaktır.

Sonuç

Biyolojik mücadele çalışmalarında doğal düşmanların konukçu ve av arama davranışlarını yöneten mekanizmalar hakkında elde edilecek bilgiler, mücadele programının başarılı olması için oldukça önemlidir (Tunca ve ark., 2011).

Biyolojik mücadelenin zararlı kontrolü üzerindeki etkinliği kanıtlanmış, yetiştiriciler tarafından kabulü giderek artmıştır. Biyolojik kontrolün etkinliğini artırmak için herbivor kaynaklı bitki kokularından faydalanılabilir. Nitekim günümüzde IPM programları kapsamına dahil edilmiştir. Amaç kültür bitkilerinde zararlı popülasyonunun bastırılması ve biyolojik kontrol programları ile bütünleşerek yeni stratejiler geliştirmeye yol açmaktır. Burada uyarılmış bitki tepkisinin kullanılması yoluyla doğal düşmanların etkili alanlarda konukçu arayışını artırmak, elde tutmak ve toplanmalarına yardımcı olmakla doğal düşmanların davranışını manipüle etmek amaçlanabilir.

Kaynaklar

Degen, T., Dillmann, C., Marion-Poll, F. and Turlings Ted, C. J., 2004. High Genetic Variability of Herbivore-Induced Volatile Emission within a Broad Range of Maize Inbred Lines. Plant Physiology. Vol.135, pp.1928-1938.

Dicke, M. & M. W. Sabelies, 1998. Infochemical terminology: should it be based on cost- benefit analysis rather than origin of compounds ?. Functional Ecology., 2:131-139.

Gencer, N. S. ve Altın, İ., 2015. Yedinoktalı gelinböceği *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera:Coccinellidae) erginlerinin bazı uçucu organik bitki bileşenlerine yönelimi. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi. 2015, 6(2):95-104.

Halitsche, R., Stenberg, J. A., Kessler, A. and Baldwin I. T., 2008. Shared signals "alarm calls" from plants increase apparency to herbivores and their enemies in nature. Ecol Letters. 11:24-34.

Heil, M., 2014. Herbivore- Induced plant volatiles: targets, perception and unanswered questions. New Phytologist. 204:297-306.doi:10.1111/nph.12977.

Hilker, M.& Meiners, T., 2006. Early herbivore alert: Insect eggs induce plant defense. J.Chem Ecol. 26:1379-1397.

Kessler, A.& Baldwin. I. T., 2001. Defensive function of herbivore-induced plant volatile emissions in nature. Science. 291:2141-2144.

Metcalf, R. L., 1986. Coevolutionary adaptions of rootworm beetles (Col: Chrysomelidae) to Cucurbitacins. Journal of Chemical Ecology. 12:1109-1124.

Metcalf, R. L.& R. L. Lampman, 1989. Chemical Ecology of Diabroticites and Cucurbitaceae. Experientia. 45:240-247.

Penaflor, M.F.G.V. and Bento, J. M. S.,2013. Herbivore-Induced Plant Volatiles to Enhance Biological Control in Agriculture. Neotrop Entomol. 42:331-343.

Rhoades, D. F., 1985. Offensive-defensive interactions between herbivores and plants. Their relevance in herbivore population dynamics and ecological theory. The American Naturalist.125:205-238.

Simpson, Mr., G.M. Gurr, A.T. Simmons, S.D. Wratten, D.G. James, G. Leeson & H.I. Nicol,2011. Insect attraction to synthetic herbivore-induced plant volatile treated field crops. Agriculture and Forest Entomology. Vol.13, pp. 45-47, ISSN 1461-9555.

Tek, S. E. ve Okyar, Z., 2017. Bazı herbivor böcekler hakkında biyolojik gözlemler. Trakya University Journal of Nature Sciences. 18(1):59-64.

Tunca, H., Kılınçer, N. & Özkan, C., 2011. Bitkiler, Herbivorlar ve Doğal Düşmanlar Arasındaki Trofik İlişkiler. Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi. 3(2):37-45.

Economic Analysis of Greenhouse Tomato Growth in Malatya

Orhan GÜNDÜZ[1*], Gültunay EREN[1], Ayşe ÖZER[1], Onur GÖKÇEK[1]

[1]Inonu University Battalgazi Vocational School, Malatya
*Corresponding author: orhangunduz@inonu.edu.tr

Abstract

The climatic conditions of the coastal region close to the Karakaya dam in Malatya province are suitable for greenhouse. It is one of the alternative agricultural activities that can be recommended for growing tomatoes for the evaluation of idle resources in the farms. The aim of the study was to determine the economic consequences of greenhouse tomato production in order to reach the findings that will guide the producers of the region. The research was carried out in the existing greenhouses in the land of Inonu University Battalgazi Vocational School. Data of the economic values of inputs of tomato growing were collected and analyzed using cost analysis method. As a result of the research, the cost of tomato production and the profitability was determined. The research is the first study on behalf of alternative activity in the region and it is original value in terms of its results.

Keywords: Tomato, greenhouse, profitability, cost, Malatya.

Giriş

Tarım işletmelerinin temel karakteristiklerinden olan risk ve belirsizlik karşısında, üreticiler farklı stratejiler uygulayabilmektedir. Bunlardan birisi de, riski kontrol etmektir. Riskin kontrol edilme stratejisi, meydana gelme olasılığının yüksek zarar oranının düşük olmasının beklendiği durum için geçerli bir stratejidir. Riskli şartlarla başa çıkmak için en fazla önerilen stratejilerden üretim faaliyeti sayısının arttırılması içerisinde örtü altı yetiştiriciliği gerçekleştirilmesidir. Ancak örtü altı yetiştiriciliği için iklim ve diğer ekolojik şartların uygun olması yanında teknik bilgi ve yeterli sermayenin bir araya getirilmesi şarttır.

Türkiye'de örtü altı sebze yetiştiriciliği son 30 yılda önemli aşamalar kaydetmiştir. Akdeniz ve Ege bölgesinin sahil kesimlerinde yoğunlaşan örtü altı tarımı, tarımsal ihracatımızın da en önemli kaynaklarından biri konumuna gelmiştir. Örtü altı tarımının gerek teknik gerekse ekonomik sonuçları üzerine bu bölgeler için yapılmış çok fazla sayıda bilimsel araştırma mevcut iken (Karkacıer, O., Yılmaz Altuntas, N., 1998. Tüzel, 2000; Engindeniz ve Tüzel, 2002; Kadanalı ve ark. 2008; Özkan ve ark, 2011), Malatya ilinde herhangi bir araştırma sonucuna ulaşılamamıştır. Bu araştırma bu konudaki bilgi boşluğunu bir nebze doldurmuştur.

Örtü altı yetiştiriciliği ülkemizde yoğun olarak Akdeniz bölgesinde gerçekleştirilmekte olup, bunun dışında kalan bölgelerde oldukça sınırlıdır. Malatya ili Battalgazi ilçesi iklim koşulları nedeniyle belirli dönemlerde (geç sonbahar ve erken ilkbahar) örtü altı yetiştiriciliğinin yapılabileceği bir bölgedir. Yörenin iklim verileri, ilin diğer bölgelerine göre daha ılıman bir iklime sahip olduğunu göstermektedir. Bölgede örtü altı yetiştiriciliğinin potansiyeline yönelik bilimsel araştırma yapılmamış olması önemli bir eksiklik olarak görülmektedir.

Battalgazi ilçesi yoğun olarak kayısı üreticiliği yapılan, kayısı arazisi dışında kalan alanlarda özellikle yoğun olarak açık alanda çeşitli sebze türleri (domates, biber, ıspanak, hıyar, patlıcan, yeşil soğan, maydanoz, roka gibi) ile buğday, arpa, ve şeker pancarı gibi tarla ürünlerinin yetiştirildiği bir bölgedir. İlçede faaliyette bulunan tarımsal işletmelerin çoğunlukla küçük ölçekli olması, iklim ve diğer ekolojik olayların neticesinde üreticilerin gelirlerinde dalgalanmalar meydana getirmektedir. Örtü altı yetiştiriciliğinin arazi talebinin düşük olması ve verim ve fiyatlarındaki olumlu seviyeler üreticileri cezbetmektedir. Battalgazi yöresinde çiftçilerin örtü altı yetiştiriciliğine ilgi duydukları ancak teknik ve ekonomik bilgi yetersizliğinden dolayı çekingen davrandıkları bilinmektedir. Örtü

altı yetiştiriciliğine yönelik bilimsel araştırmaların yürütülmesi ve araştırma sonuçlarının yayım yoluyla üreticilere aktarılması bölgenin üretim desenin çeşitlenmesine katkı sağlayacaktır.

Örtü altı yetiştiriciliğine yönelik uygulanabilir bilimsel araştırmalar yetiştiricilik tekniğinin yanı sıra ekonomik bilgi ve bulguları da kapsamalıdır. Çünkü çiftçinin geleceğe yönelik üretim kararlarında ürün fiyatları ve maliyetler önemli yer teşkil etmektedir. Bu araştırmada, Malatya ili Battalgazi ilçesinde örtü altı erken dönemde (Mart) domates yetiştiriciliğinin ekonomik olarak yapılabilirliği bilimsel metotlar kullanılarak değerlendirilmiştir.

Tarım işletmelerinin üretim deseninde yer verilmesi istenecek olan örtü altı yetiştiriciliğinin gelir ve maliyet analizlerinin tespit edilmesi, üretimde kullanılan fiziki girdilerin ve bunların maliyetlerinin belirlenmesi ile mümkün olmaktadır.

Bu araştırma, domatesin erken dönemde örtü altında yetiştiriciliği amacıyla İnönü Üniversitesi Battalgazi Meslek Yüksekokulu'na ait seralarda kontrollü şartlarda yürütülmüştür.

Malatya ili Battalgazi ilçesinde açıkta yoğun olarak yürütülen tarımsal faaliyetlerin örtü altında da yapılabilirliğine yönelik araştırma sonuçlarının uygulanması, işletmelerin kârlılığı, rekabet gücünün artırılabilmesi, tarımsal sürdürülebilirlik, yöre ve il ekonomisine katkı sağlaması nedeniyle büyük önem taşımaktadır.

Materyal ve Metot

Araştırma, İnönü Üniversitesi Battalgazi MYO'na ait plastik seralarda 2017 yılı Mart ve Ekim ayları arasında yürütülmüştür. Yüksekokula ait 250 m^2 plastik ve ısıtmalı serada yürütülen çalışmada Yankı F1 çeşit domates kullanılmıştır.

Domatesin birim üretim maliyetinin belirlenmesinde, fırsat maliyeti prensibi kullanılmış olup, üretim masrafları değişken ve sabit masraflar şeklinde hesaplanmıştır. Değişken masraf grubunda tohum, gübre, ilaç, işgücü, su, makine kirası, makine tamir-bakım ve değişken masraflar faizi yer almıştır. Sabit masraf kalemleri olarak amortisman, arazi kirası, bina tamir bakım, sabit sermaye faizi ve genel yönetim gideri alınmıştır. Masraflar 250 m^2 yerine 1000 m^2 (1 dekar)'a dağıtılmıştır. (Engindeniz 2007; Cetin and Vardar 2008).

İşgücü masraflarının hesaplanmasında (aile ve yabancı işgücü dahil) çalışılan süre ve işçiye ödenen ücretler esas alınmıştır. Girdi masraflarının hesaplanmasında, kullanılan girdi miktarları ile bu girdiler için ödenen cari fiyatlar kullanılmıştır. Makina kira masrafı, yöredeki birim arazi işleme ücretleri esas alınarak hesaplanmıştır. Su masrafı yörede üreticilerce ödenen ücretlerden, alet-makine tamir bakım masrafı için işletmenin yıllık tamir bakım masrafları içinde domatese düşen payı esas alınmıştır. Değişken masraflar faizi için %3 faiz oranı esas alınmıştır (TCZB, 2018). Domates üretiminde kullanılmayan diğer değişken masraflar için değişken masrafların %5'i alınmıştır. Genel yönetim gideri için toplam masrafların %3'ü, yatırım faizi için piyasa faiz oranı olan %10,00 (TCZB, 2018) kullanılmıştır.

Birim maliyet= Üretim Masrafları/Üretim miktarı

Brüt Kâr = Gayrisafi Üretim Değeri - Değişen Masraflar

Net Kâr = Gayrisafi Üretim Değeri - Üretim Masrafları

Oransal Kârlılık = Gayrisafi Üretim Değeri / Üretim Masrafları (Kıral ve ark, 1999) şeklinde hesaplanmıştır

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Araştırma alanında domates verimi 9,256 kg/da'dır. Yankı F1 çeşidi kullanılarak yapılan bir araştırmada dekara verimin 10,170 kg ile 12,270 kg arasında değiştiği belirlenmiştir (Şahin ve ark. 2016). Sonuç, araştırmadan elde edilen bulgulara yakındır.

Araştırma alanında domatesin üretim masrafları hesaplanmış ve çizelge 1'de verilmiştir. Buna göre toplam üretim masrafları 18,962.35 TL/da'dır. Toplam üretim masraflarının %67.87'si sabit masraflardan, %32.13'ü değişken masraflardan oluşmaktadır. Masraf kalemleri içerisinde en yüksek pay yatırım faizi, amortisman ve işgücüne aittir. Sera yapım maliyeti ve sera tipi, masrafların yüksek çıkmasının asıl nedenidir. Araştırmada kullanılan sera, sebze yetiştiriciliğinin yanı sıra meyvecilik için de rahatlıkla kullanılabilecek ölçülerdedir.

Sadece sebze üretimi amaçlı sera kullanıldığında amortisman ve yatırım faizi oranı da düşecektir.

Araştırma sonuçlarına göre Malatya ili Battalgazi ilçesi şartlarında serada domatesin birim maliyeti 2.05 TL/kg olarak hesaplanmıştır. Aynı dönemde üretici eline geçen fiyatlar ise ortalama 1.25 TL/kg'dır. Benzer tip ekolojiye sahip ve aynı karakterdeki seralarda domates üretiminin ekonomik sonuçlarını gösteren bir literatüre rastlanılmadığından araştırmanın ekonomik sonuçları tartışılamamıştır.

Çizelge 1. Serada domates üretim maliyeti

Masraflar	Miktar	(TL/da)	%
Değişken maliyetler(A)		**6,093.38**	**32.13**
Tohum ve fide (adet)	576	170	0.90
Gübreler (kg)	50	200	1.05
İlaçlar (TL)		45.83	0.24
İşgücü (saat)	130.70	3,661.50	19.31
Mazot (lt)	12	50.82	0.27
Makine kirası		82	0.43
Sulama suyu (m^3)	299	30	0.16
Makine tamir ve bakımı		23.74	0.13
Diğer (ip, tel, damlama borusu vb)		1652	8.71
Değişken masraf faizi (A*%3)		177.48	0.94
Sabit maliyetler(B)		**12,868.98**	**67.87**
Amortisman		4,966.67	26.19
Arazi kirası		120	0.63
Bina tamir bakım masrafı		70	0.37
Yatırım faizi (%10)		7,000.00	36.92
Genel idare gideri ((A+B)*0,03		723.57	3.82
Toplam üretim maliyeti (A+B) (C)		**18,962.35**	**100.00**
Domates verimi (kg/da) (D)		9,256.00	
Birim maliyet (TL/kg) ***(C/D)***		**2.05**	
Üretici ortalama satış fiyatı (TL/kg)		1.25	

Araştırmanın ekonomik analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

1) Gayri safi üretim değeri (GSÜD) = Domates verimi x domates satış fiyatı

GSÜD = 9,256 x 1.25 = 11,570.00 TL

2) Brüt Kâr = Gayrisafi Üretim Değeri - Değişen Masraflar

Brüt Kar = 11,570.00 – 6,093.38 =5,476.62

3) Net Kâr = Gayrisafi Üretim Değeri - Üretim Masrafları

Net Kâr = 11,570.00 – 18,962.35 = -7,392.35 TL

4) Oransal Kârlılık = Gayrisafi Üretim Değeri / Üretim Masrafları

Oransal Kârlılık = 11,570.00 / 18,962.35 = 0.61

Araştırma sonuçlarına göre 1 TL'lik masraf karşılığında 0.61 TL gelir elde edilmekte olup, bu tip sera çalışmalarından dekara yaklaşık 7,000 TL'lik zarar elde edilmektedir.

Bu sonuçlardan hareketle üreticilere öneride bulunmak adına birkaç senaryo geliştirilmiş ve sonuçları çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Senaryolar itibariyle serada domates üretiminde ekonomik değişimler

	Sera maliyeti		**Yüksek verimli çeşit kullanmak**		
	Senaryo 1	Senaryo 2	Senaryo 3	Senaryo 4	Senaryo 5
	%50 azaltıldığında	%25 azaltıldığında	Verim %15 arttığında	Verim %25 arttığında	Verim %50 arttığında
Üretim masrafları	12,979.02	15,970.69	18,962.35	18,962.35	18,962.35
Birim maliyet	1.12	1.38	1.43	1.31	1.09

Sera yapımı için maliyetler düşürüldüğünde veya ürün verimindeki artışlar sağlandığında serada domates üretim maliyetinde önemli değişiklikler olacağı görülmektedir. Domatesin

satış fiyatı altında birim maliyeti gerçekleştirme olanağı mevcuttur.

Sonuçlar

Araştırmada, Malatya ili Battalgazi ilçesi şartlarında serada domates üretiminin ekonomik analizinin yapılması amaçlanmıştır. Bu amaçla domates birim maliyeti ve karlılığı belirlenmiştir.

Çalışma İnönü Üniversitesi Battalgazi Meslek Yüksekokuluna ait arazide bulunan serada yürütülmüştür. Yankı F1 hibrit çeşidi domatesin denemeye alındığı çalışmada, yetiştiricilik tekniğine uygun dikimi ve bakımı yapılmıştır.

Araştırma sonucunda örtü altında bir kilogram domatesin 2.05 TL'ye mal edileceği belirlenmiştir. Bulgular, yörede domatesin erken dönemde örtü altında yetiştiriciliğinin ekonomik olmadığını göstermektedir. Domatesin net kârı dekara yaklaşık -7000 TL'dir. Farklı senaryolar denendiğinde görülmektedir ki sera maliyetinin veya domates veriminin %50 oranında azaltılması veya artırılması ile ancak kârlı bir üretim faaliyeti gerçekleştirilebilecektir. Bu yönde yapılacak bilimsel araştırmalarla en uygun çeşit ve en uygun sera tipi belirlenerek üreticilerle paylaşılmasında yarar görülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğünün (BAP) destekleriyle yürütülen FBG-2017-737 nolu projenin bir bölümüdür. Araştırmaya desteklerinden ötürü İnönü BAP'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Engindeniz, S., Y.Tüzel, 2002. The Economic Analysis of Organic Greenhouse Tomato Production: A Case Study for Turkey, *Agro Food Industry Hi-Tech*, 13(5): 26-30.

Kadanalı, E., Saklıca, A., Dağdemir, V., 2008. Erzurum ili Uzundere Ilçesinde Serada Hıyar ve Domates Üretim Maliyeti ve Pazarlama Yapısı, 8.Türkiye Tarım Ekonomisi Kongresi, 25-27 Haziran 2008, Bursa, s.474-486.

Karkacıer, O., Yılmaz Altuntas, N., 1998. Örtü Altı Ve Açık Koşullarda Domates Ve Hıyar Yetiştiriciliğinin Karşılaştırmalı Ekonomik Analizi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1:107-125.

Özkan ,B., Hatırlı, S.A., Öztürk, E., Aktaş, A.R., 2011. Antalya ilinde Serada Domates Üretiminin Kâr Etkinliği Analizi. Tarım Bilimleri Dergisi 17: 34-42

Şahin, S., Ünlükara, A., Geboloğlu, N., Durukan, A., Karaman, M.R., 2016. Domateste azot dozu ve sulama aralıkları ile verim, kalite ve yaprak besin elementi içeriği arasındaki ilişkiler, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 9 (2): 45-50.

TCZB, 2018. Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası (https://www.ziraatbank.com.tr/tr/fiyatlar-ve-oranlar Erişim tarihi 25.03.2018)

Tüzel, Y. 2000. Organic Vegetable Growing in the Greenhouses. Regional WG Greenhouse Crop Production in the Mediterranean Region. Newsletter No: 8 :7-17

Cetin, B. Vardar A. 2008. An economic analysis of energy requirements and input costs for tomato production in Turkey. Renewable Energy 33 (2008) 428–433.

Engindeniz, S. 2007. Economic analysis of processing tomato growing: the case study of Torbali, west Turkey. Spanish Journal of Agricultural Research 5(1): 7-15

Biological Control in Sustainable Agriculture

Ceyhan SÖNMEZ[1*], Mehmet MAMAY[2]

[1]Harran Univ., Graduate School of Natural and Applied Sciences, Dept. of Plant Protection, Şanlıurfa/TURKEY
[2]Harran University Agricultural Faculty, Department of Plant Protection, Şanlıurfa/TURKEY
*Corresponding Author: bitkikoruma_ceyhan@outlook.com

Abstract

There has been an increase in the need for economic food and efforts to reduce adverse environmental effects of agriculture-based practices along with the increase of the global population. For this reason, sustainable agriculture has emerged as one of the environment-friendly production systems that can be an alternative to the traditional agricultural production techniques. The sustainable agriculture is to meet society's food needs in the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. In a real sense, sustainable agriculture is a necessary component of social, economic and environmental sustainability. There are many applications commonly used in sustainable agriculture and sustainable food systems. The biological control, known environmentally friendly agricultural pest control method, is considered among the most promising applications for sustainable agriculture. It is an economical, reliable and environmentally friendly pest management method by using living organisms to reduce pest populations. At the same time, the adverse effect on the environment is minimized by reducing the dependence on synthetic pesticides. Biological control can also be considered as a tool for achieving sustainable pest management in the developed world. Because it is seen that this is the most sustainable, cheapest and most environmentally safe pest control system to provide additional benefits for the breeders and consumers compared to the chemical control. As a result, social, economic and environmental sustainability is closely linked to biological control in sustainable agriculture. For this purpose, it should be improved policies-related recommendations on how to increase the adoption of this environmentally-sensitive technology.

Key Words: Biological control, Sustainable agriculture, Environmentally friendly pest management

Sürdürülebilir Tarımda Biyolojik Mücadele

Özet

Küresel nüfus artmaya devam ettikçe, ekonomik gıdaya duyulan ihtiyaç ve tarımla ilişkili tarımsal uygulamaların olumsuz çevresel etkilerini azaltma ihtiyacı da yoğun bir şekilde artmaktadır. Bu nedenle geleneksel tarımsal üretim tekniklerine alternatif olabilecek üretim sistemlerinden biri olan çevre dostu sürdürülebilir tarım ilkesi ortaya çıkmıştır. Sürdürülebilir tarım; gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme yeteneğinden ödün vermeden, bugünün ihtiyaçlarını karşılamamız gerektiği ilkesine dayanmaktadır. Gerçek anlamda sürdürülebilir bir tarım sosyal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik için gerekli bir bileşendir. Sürdürülebilir tarım ve sürdürülebilir gıda sistemlerinde çalışan insanlar tarafından yaygın olarak kullanılan birçok uygulamalar vardır. Tarımsal zararlı kontrol yöntemi olarak bilinen biyolojik mücadele, sürdürülebilir tarım için en umut verici uygulamalar arasında sayılmaktadır. Çünkü zararlı böcek populasyonlarını azaltmak için canlı organizmalardan faydalanılarak yapılan ekonomik, güvenilir ve çevre dostu bir mücadele yöntemidir. Aynı zamanda sentetik pestisitlere olan bağımlılığı azaltarak çevre üzerindeki olumsuz etkiyi de en aza indirir. Biyolojik mücadele gelişmiş bir dünyada da sürdürülebilir zararlı yönetimini elde etmek için bir araç olarak düşünülebilir. Çünkü bu, kimyasal kontrol ile karşılaştırıldığında yetiştiriciler ve tüketiciler için ek faydalar sağlamak için en sürdürülebilir, en ucuz ve en çevre dostu zararlı kontrol sistemidir. Sonuç olarak, sürdürülebilir tarımda sosyal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik, biyolojik kontrol ile yakından ilişkilidir. Bu amaçla, bu çevresel yaklaşımın nasıl benimseneceğine ilişkin politikalarla ilgili öneriler geliştirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Biyolojik mücadele, Sürdürülebilir tarım, Çevre dostu zararlı yönetimi

Giriş

Dünya nüfusu her geçen gün arttığı için tarımsal faaliyetlerin verim ve kalitesinin arttırılması da kaçınılmaz olmaktadır. Bununla beraber, tarımsal üretimde zararlı organizma popülasyonlarının da artması olası olmaktadır. Bu zararlı organizmalarla mücadele ilk başvurulan mücadele yönteminin kimyasal mücadele olması beraberinde birçok olumsuzlukları da getirmektedir. Tarım ilaçlarının gelişigüzel kullanılması doğal dengenin bozulmasına, hedef olmayan organizmaları da etkileyerek bitki ve hayvan türlerinin tükenmelerine neden olmaktadır. Sonuçta, önceleri ekonomik anlamda zararlı olmayan birçok zararlı organizmanın ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Zararlıların pestisitlere karşı dayanıklılık kazanması da bu zararlılarla mücadeleyi ayrıca güçleştirmektedir. Bu olumsuzluklar dikkate alındığında tarımsal zararlılarla mücadele de doğaya dost alternatif mücadele yöntemlere yönelim zorunlu olmaktadır (Topuz, 2005).

Sürdürülebilir tarım; insan ve doğa arasında denge kurarak, doğal kaynakları tüketmeden gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılayabilme yeteneğinden ödün vermeksizin, bugünün ve geleceğin yaşamını ve kalkınmasını programlama anlamını taşımaktadır (İkinci Karakaya, 2015).

Sürdürülebilir tarımın temel ilkesi, tarımsal üretimin çevre üzerindeki etkilerini azaltma, doğal kaynakların etkin biçimde kullanılabilirliğinin devamlılığını sağlama, kaliteli ve yeterli ürün üretme, çiftçiliğin ekonomik devamlılığını sağlama ve kırsal kesimin yaşam kalitesini iyileştirmektir (İkinci Karakaya, 2015).

Tarımsal üretimde nitelik ve nicelik olarak kayıplara neden olan birçok faktör söz konusudur. Zararlı organizmalar olarak adlandırdığımız bu faktörler, yabancıot, hastalık ve zararlılardır. Bu kayıpları önlemek için değişik mücadele yöntemleri geliştirilmiştir. Biyolojik mücadele bunlardan biri olup, sürdürülebilir tarım ilkelerine uygun, çevreye, insan ve hayvan sağlığına duyarlı bir mücadele yöntemidir (Kılınçer ve ark., 2010).

Biyolojik mücadele, yabancı ot, hastalık ve zararlıların diğer canlıların yardımı ile ekonomik zarar eşiğinin altında tutulmasına ya da doğada zararlı olan canlıları tamamen yok etmeden doğal dengeyi destekleyici, onarıcı ve koruyucu önlemler alınması şeklinde tanımlanabilir (Öztemiz, 2008).

Sürdürülebilir tarıma, dolayısıyla da biyolojik mücadeleye dikkati çekmek için ele alınan bu çalışmanın ana materyalini bu konuda yapılmış çalışmaların sonuçlarını içeren literatür oluşturmuştur. Bu derleme, gerek dünyada gerekse Türkiye'de biyolojik mücadele ve sürdürülebilir tarım çalışmalarını içeren bilimsel yayınların taranarak özet halinde verilmesinden oluşmaktadır. Bu şekilde konu ile ilgilenenlerin bu konudaki bilgilere daha kolay ulaşması sağlanmış olur.

Sürdürülebilir Tarım ve Biyolojik Mücadele

Sürdürülebilir tarım, zirai faaliyetler gerçekleştirilirken doğayı en az rahatsız edecek müdahaleleri esas alan bu şekilde tarmsal, ekolojik, sosyal ve finansal yönleri olan bir yaklaşım şeklidir. Amaç hem verimi artırmak hem de sürekliliği sağlayarak tarımla uğraşanların yaşam kalitesini artırmak, tüketicilere sağlıklı ürünler sunmak ve bu amaçla rasyonel uygulamalar geliştirmektir. Sürdürülebilir tarım kavramı aslında, endüstriyel tarımdan kaynaklanan sorunların bertaraf edilmesi temelinde ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, sürdürülebilir tarım düşüncesi, tarımsal üretim için dünyada gerekli olan kaynakların sınırsız olmadığı, ekonomik ve verimli kullanılmadığı sürece bu alanda sürekli bir gelişmenin sağlanamayacağıdır.

Sürdürülebilir tarım uygulamalarında biyolojik mücadele başta olmak üzere entegre mücadele sistemleri yer almaktadır (Turhan, 2005).

Gerçek anlamda sürdürülebilir bir tarım sosyal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik için gerekli bir bileşendir. Örneğin yoksulluğa maruz kalan çiftçiler, çevresel bozulma uzun vadede geçim kaynaklarını zedeleyebilecek olsa bile sonuçların toprağa kavuşturulması için toprak verimliliği gibi doğal kaynaklara yönelmeye zorlanmaktadır. Toplumsal, çevresel ve ekonomik çıkarları bütünleştiren politikalar yaratarak toplumlar daha sürdürülebilir tarımsal sistemleri teşvik edebilirler Sürdürülebilir tarım ve sürdürülebilir gıda sistemlerinde çalışan insanlar tarafından yaygın olarak kullanılan birçok uygulamalar vardır.

Tarımsal zararlı kontrol yöntemi olarak bilinen biyolojik mücadele, sürdürülebilir tarım için en umut verici uygulamalar arasında sayılmaktadır. Çünkü zararlı böcek populasyonlarını azaltmak için canlı organizmalardan faydalanılarak yapılan ekonomik, güvenilir ve çevre dostu bir mücadele yöntemidir. Aynı zamanda sentetik pestisitlere olan bağımlılığı azaltarak çevre üzerindeki olumsuz etkiyi de en aza indirir.

Sonuç

Biyolojik mücadele gelişmiş bir dünyada da sürdürülebilir zararlı yönetimini elde etmek için bir araç olarak düşünülebilir. Çünkü en sürdürülebilir, en ucuz ve çevreye en güvenli zararlı mücadele sistemi, yetiştiriciler ve tüketiciler için kimyasal mücadeleye oranla ek faydalar sağlandığı görülmektedir (Brodt ve ark., 2011). Sonuç olarak sosyal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik sürdürülebilir tarım ve biyolojik mücadele ile sıkı sıkıya bağlıdır.

Doğal kaynakların korunması sürdürülebilir tarım için önkoşul olarak kabul edilmektedir. Aksi takdirde bir dönem için aşırı ve geleceği düşünmeden yapılan uygulamalar sonucunda insanların uzun dönemde güçlüklerle karşılaşması kaçınılmaz olacaktır. Bu nedenle ilk olarak bu konudaki hedefler iyi belirlenmeli ve açık bir şekilde ortaya konulmalıdır. Sürdürülebilir olmayan tarımsal uygulamalara destek verilmemelidir. Sürdürülebilir tarım için bir veri tabanı oluşturulmalı, bunun için gerekli olan ekonomik, sosyal ve teknik veri bankalarının oluşturulmasının yanında bunlara kolayca ulaşma olanakları da yaratılmalıdır (Turhan, 2005).

Biyolojik mücadele yöntemi ile tarım ilaçlarının kullanımı azaltıldığından doğal dengenin korunmasına büyük katkı sağlamaktadır. Tarımda sürdürülebilirliği sağlamak için kimyasal mücadele ağırlıklı konvansiyonel üretime alternatif olarak biyolojik mücadele gibi çevre dostu uygulamalar desteklenmelidir.

Kaynaklar

Brodt, S.,Six, J., Feenstra, G., Ingels, C. andCampbell, D., 2011. SustainableAgriculture. Nature Education Knowledge. 3(10):1.

İkinci Karakaya, S. Ü., 2015. Sürdürülebilir Tarım. Tarım pusulası. www.tarimpusulasi.com

Kılınçer, N., Yiğit, A., Kazak, C., Er, M. K., Kurtuluş, A. ve Uygun, N., 2010. Teoriden pratiğe zararlılarla biyolojik mücadele. Türk. biyo. müc. derg., 1(1):15-60.

Öztemiz, S., 2008. Organik Tarımda Biyolojik Mücadele. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi. 25(2):19-27.

Topuz, E., 2005. Tarımsal Zararlılarla Mücadelede Kimyasal Pestisitlere Alternatif Bazı Yöntemler. Dergi Park Cilt22(2): s 53-59.

Turhan, Ş., 2005. Tarımda Sürdürülebilirlik ve Organik Tarım. Tarım Ekonomisi Dergisi. 2005; 11(1):13-24.

Effects of Different Soil Tillage Systems on Some Soil Characteristics of Parcels under Fallow and Different Crops

Recep GÜNDOĞAN[1], Tuğrul YAKUPOĞLU[2*], Turgay DİNDAROĞLU[3]

[1]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition, Sanliurfa, Turkey
[2]Yozgat Bozok University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition, Yozgat, Turkey
[3]Kahramanmaraş Sutcu Imam Univ., Faculty of Forestry, Forest Engineering Department, Kahramanmaras, Turkey
*Corresponding author: tugrul.yakupoglu@bozok.edu.tr

Abstract

The objective of this study was to determine effects of different soil tillage systems on some soil characteristics at two different depths of parcels under fallow and different crop. For this purpose, experiment was established in Kahramanmaras city, Turkey. Total twenty-four parcels constructed in size of 50 x 6 m (length and width) that were tillage with traditional and reduced techniques. In November, wheat and sainfoin were planted in the parcels and each parcel was treated as a control by leaving a parcel against the parcels. Each application was repeated in 3 parcels. The harvest was carried out in June and then organic matter (SOM), soil reaction (pH), total salt (SLT), wet aggregate stability (WAS), bulk density (BD) and hydraulic conductivity in saturated conditions (K_{sat}) were determined at two different soil depth for each parcel. There was the effect of sampling time on SLT at 0-30 cm depth and SOM, SLT and WAS at 30-60 cm depth. The soil tillage affected statistically the SOM and pH at 30-60 cm ($P<0.05$) while there was no effect on measured variables at surface soil. The change that the plant variety brings about the measured variables was not statistically significant at both surface and bottom soils.

Key Words: Cereal, Forage crop, Organic matter, Soil, Tillage

Nadas ve Değişik Bitkiler Altındaki Parsellerin Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Farklı Toprak İşleme Sistemlerinin Etkileri

Özet

Bu çalışmanın amacı, farklı toprak işleme sistemlerinin iki farklı derinlikte bazı toprak karakteristiklerine etkilerinin nadas ve farklı türde bitkiler altındaki parsellerde belirlenmesidir. Bu amaçla deneme Türkiye'nin Kahramanmaraş şehrinde kurulmuştur. Hazırlanan 50 x 6 m ebadındaki 24 adet parsel geleneksel ve azaltılmış toprak işleme yöntemleri ile işlenmiştir. Kasım ayında, parseller buğday ve korunga ekilmiştir ve her bir uygulamaya karşılık bir nadas parseli kontrol olarak bırakılmıştır. Her bir uygulama üç parselde tekrar edilmiştir. Haziran ayında geçekleştirilen hasat sonrasında her bir parselin iki farklı derinliği için organik madde (OM), toprak reaksiyonu (pH), toplam tuz (TUZ), ıslak agregat stabilitesi (WAS), hacim ağırlığı (HA) ve doygun koşullardaki hidrolik iletkenlik (K_{sat}) belirlenmiştir. Örnekleme zamanının TUZ üzerine 0-30 cm derinliğinde, OM, TUZ ve WAS üzerine ise 30-60 cm derinliğinde etkisi tespit edilmiştir. Toprak işleme şekli 30-60 cm'de OM ve pH'yı istatistiksel olarak etkilerken ($P< 0.05$) yüzey toprağında ölçülen değişkenler üzerine etki etmemiştir. Hem yüzey hem de alt toprakta bitki çeşidindeki değişim, ölçülen değişkenler üzerinde istatistiksel olarak etkili bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Buğday, Organik madde, Toprak, Toprak işleme, Yem bitkisi

Giriş

Bilindiği üzere tarımsal faaliyetler toprağın sağlığı ve kalitesine büyük ölçüde etki etmektedir. Özellikle geleneksel tarımın yapıldığı ve koruma tedbirlerinin alınmadığı arazilerde toprak fiziksel ve kimyasal özellikleri olumsuz yönde etkilenebilmektedir (Gordon vd., 2008). Tarla içi toprak kalitesine etki eden amenajman

uygulamalarının başında toprak işleme gelmektedir. Toprak işleme yöntemleri yüzeyden itibaren toprağın doğal durumunun bozulmasına, maksimum derinliğin azalmasına, toprağın gevşemesine ve dirençsiz hale gelmesine neden olmaktadır. Yoğun toprak işleme uygulamalarının yapıldığı geleneksel sistemler genellikle toprak kaybına ve uzun vadede ürün verimliliğinde düşüşe yol açmaktadır. Yapılan birçok araştırmada, koruyucu toprak işleme ile geleneksel toprak işleme yöntemleri karşılaştırılmış ve koruyucu toprak işleme sonucunda erozyonun % 50 dolayında azaldığı belirtilmiştir (McCarthy vd., 1993).

Korumalı toprak işleme sistemleri; iş gücü gereksiniminde azalma, zamandan kazanım, makine aşınmasında azalma, yakıt tasarrufu, toprak erozyonunda azalma, organik maddede artış, su infiltrasyonunda gelişme, toprak neminde yükselme, toprak yapısını koruma, hava kirliliğinde azalma, sürdürülebilir olma, toprak faunasının korunması, ürün verimini koruma, hava koşullarına bağımlılıkta azalma ve toprak sıkışmasında azalma gibi birçok avantaja sahiptir (Govaerts vd., 2005).

Toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine etki eden bitkiye dair faktörler ise bitki örtüsün çeşidi, örtü yoğunluğu ve periyodu şeklinde sıralanmaktadır (Hudson, 1995). Uygulamalar, bitki artıklarını tarlada tutan, azaltılmış toprak işlemeleri ve ekim nöbeti içeren toprak amenajman yöntemlerinin toprak kayıplarını azalttığı ve verimi artırdığını göstermektedir (Govaerts, vd., 2009). Elbette uygulamaların etkinliği diğer faktörlere bağlı olarak farklılıklar gösterebilmektedir. Bu nedenle toprak özelliklerindeki değişimin boyutu ve yönü; sıcaklık dağılımı, yağış paterni gibi iklim elemanları ya da eğim, yöney gibi topoğrafya elemanları değiştikçe ve elbette ana materyale bağlı olarak farklılıklar gösterebilmektedir.

Bu çalışmanın amacı, faklı toprak işleme sistemleri altında değişik kültür bitkisi türlerinin yetiştirildiği parsellerde ilk hasat sonrasında bazı toprak özelliklerindeki değişimin belirlenmesidir.

Materyal ve Metot

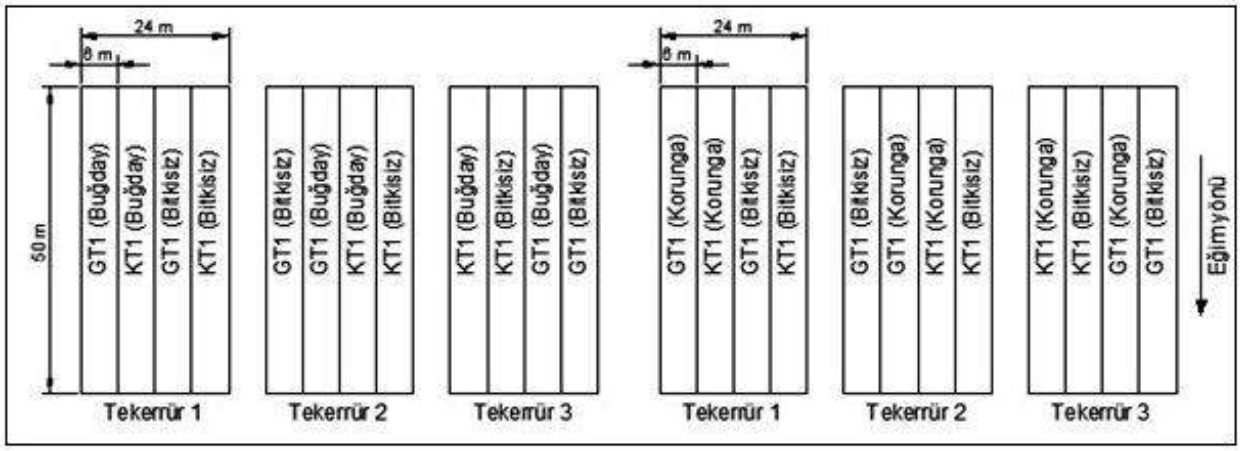
Başlangıç olarak Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Avşar kampusu içerisinde yer alan ve işlemeli tarım yapılan araştırma sahasında deneme için uygun bir yer seçilmiştir. Deneme alanında üç tekerrürlü olmak üzere faktöriyel düzende tesadüf blokları (4x3x2) deneme desenine göre 24 parsel hazırlanmıştır. Deneme parsellerinin genişlik ve uzunlukları sırasıyla 6 m 50 m olarak ayarlanmıştır. Deneme parsellerinin sınırları şerit metre ile ve nivo ile araziye işaretlendikten sonra ilgili parsele öngörülen geleneksel yöntem (GT) veya azaltılmış toprak işleme (AT) işlemlerinden biri uygulanmış ve her bir uygulamayı kontrol için bir bitkisiz parsel (nadas) bırakılmıştır. Deneme planı Şekil 1'de sunulmuştur.

Geleneksel yöntem (GT)'de bir kez pullukla derin sürüm yapılmış (30 cm) , daha sonra iki kez diskli tırmıkla toprak işlenmiş ve tapan çekilerek tohum yatağı hazırlandıktan sonra uygun tohum ekimi makineleri yardımıyla buğday ve korunga ekimi yapılmıştır. Azaltılmış toprak işleme (AT)'de bir kez dikey rototiller ve merdane ikilisi (kombinasyonu) kullanılarak tohum yatağı hazırlandıktan sonra elle buğday ve korunga ekimi yapılmıştır. Tohum ekimi 25 Kasım 2015 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Tohum olarak bölgede yaygın olarak kullanılan buğday (Triticum aestivium L.) ve korunga (Onobrychis sativa L.) çeşitleri kullanılmıştır. Ekimde 25 kg da^{-1} buğday ve 20 kg da^{-1} korunga tohumu kullanılmıştır.

Tohumla birlikte taban gübresi olarak 20 kg da^{-1} DAP kullanılmıştır. Yabancı ot mücadelesinde kimyasal ilaç kullanımına gerek kalmamış, nadas, buğday ve korunga parsellerinde yabancı ot elle toplanmıştır. Ayrıca Mart ayı içerisinde 20 kg da^{-1} amonyum nitrat gübresi kullanılarak ilkbahar üst gübrelemesi yapılmıştır.

Ekim öncesi ve ilk hasat sonrası her bir parsel için yaş yakma yöntemine göre organik madde (OM), 1:1 toprak-su süspansiyonunda toprak reaksiyonu (pH) ve aynı süspansiyonda elektriksel iletkenliğin ölçülmesiyle toplam tuz (Tuz) belirlenmiştir (Kacar, 1994), Suya stabil agregat miktarı (WAS) ıslak eleme yöntemine göre (Kemper ve Rosenau, 1986), kuru hacim ağırlığı (HA) 100 cm^3'lük çelik silindirlerle bozulmamış toprak örneği alma yöntemine göre (Blake ve Hartge, 1986) ve doygun koşullardaki hidrolik

iletkenlik (K_{sat}) ise Özdemir (1998)'de belirtildiği şekilde belirlenmiştir. Ölçülen her bir değişken için dağılımın normal olup olmadığına tanımlayıcı istatistikler içerisinde yer alan çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri üzerinden karar verilmiştir. Dağılımın normal kabul edilebilmesi için çarpıklığın "0"a yakın olması basıklığın ise <3 olması istenmektedir (Karahan ve Erşahin, 2015). Bu çalışmada çarpılık değeri +0.99'dan küçük ve basıklık değeri +3'den küçük dağılımlar normal kabul edilmiş, bu şartı sağlamayan değişken ölçüm kümelerine normale dönüştürme işlemi uygulanmıştır. Normalleştirme işleminden sonra, konuların yani toprak işleme şekli, bitki çeşidi ve örnekleme zamanının ölçülen değişkenler üzerine etkisini değerlendirmek için veri seti üzerinde varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Bu uygulama üst ve alt toprak için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. Hesaplanan F değeri önemli bulunan değişkenlerin ortalamalarının karşılaştırması; ikili konu olan örnekleme zamanı ve toprak işleme şekli için bar grafiklerle ifade edilmiştir. Çoklu konu olan bitki örtüsü (i-nadas, ii-buğday, iii-korunga) faktörü için Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılması planlanmış ancak bitki örtüsünün ölçülen değişkenler üzerine etkisi istatistiksel bakımdan önemsiz bulunduğundan bu test yapılmamıştır. Verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi yapılırken SPSS paket programı kullanılmıştır (Efe vd. 2000).



Şekil 1. Deneme planı

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Ekim öncesi ve ilk hasat sonrası parsellerde iki farklı derinlik için belirlenen değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Çizelge 1 ve Çizelge 2'de verilmiştir. İlk çizelgeye göre 0-30 cm derinlikte OM % 2.27-3.48 arasında değişirken WAS % 61-81.1 arasında değişim göstermiştir. Ortalama olarak HA 1.39 Mg m^{-3}, K_{sat} ise 5.70 cm h^{-1} ölçülmüştür. Çizelge 2'ye göre 03-60 cm derinlikte ortalama OM miktarı % 2.29 ve tuz miktarı % 0.11'dir. En düşük ve en yüksek HA değerleri sırasıyla 1.35 ve 1.59 Mg m^{-3}'dür. Parsellerdeki K_{sat} değerleri 4.06-7.62 cm h^{-1} arasında, WAS değerlerinin % 69.8-81.2 arasında, pH'nın ise 6.37-7.48 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Tanımlayıcı istatistikler (0-30 cm toprak derinliği)

ÖZ	Tanımlama		OM	pH	Tuz	WAS	HA	K_{sat}
Ekimden once	Mean		2.8321	6.6571	0.10375	76.104	1.3871	5.7050
	95% Confidence Interval for Mean	Lower	2.7088	6.5423	0.09560	74.251	1.3488	4.733
		Upper	2.9554	6.7718	0.11190	77.957	1.4254	6.677
	5% Trimmed Mean		2.8294	6.6379	0.10352	76.430	1.3905	5.349
	Median		2.8700	6.6400	0.10000	77.450	1.3950	5.330
	Variance		0.085	0.074	0	19.252	0.008	5.297
	Std. Deviation		0.2921	0.2717	0.0193	4.388	0.0906	2.301
	Minimum		2.27	6.36	0.070	65.0	1.13	3.56
	Maximum		3.48	7.30	0.140	81.1	1.56	15.24
	Range		1.21	0.94	0.070	16.1	0.43	11.68
	Interquartile Range		0.37	0.25	0.030	4.8	0.12	1.40
	Skewness		-0.085	1.326	0.287	-1.282	-0.587	3.387
	Kurtosis		-0.157	1.337	-0.701	0.942	1.775	13.42
İlk hasat sonrası	Mean		3.1054	6.7875	0.05500	74.335	1.3458	4.995
	95% Confidence Interval for Mean	Lower	2.9502	6.6692	0.05126	72.757	1.3081	4.530
		Upper	3.2607	6.9058	0.05874	75.914	1.3836	5,461
	5% Trimmed Mean		3.1121	6.7792	0.05500	74.455	1.3470	4.932
	Median		3.1500	6.6800	0.05500	75.115	1.3550	4.830
	Variance		0.135	0.078	0	13.970	0.008	1.215
	Std. Deviation		0.3676	0.28011	0.008847	3.7376	0.0894	1.103
	Minimum		2.30	6.31	0.040	67.0	1.16	3.30
	Maximum		3.78	7.42	0.070	79.7	1.51	7.87
	Range		1.48	1.11	0.030	12.7	0.35	4.57
	Interquartile Range		0.39	0.41	0.010	5.4	0.13	1.46
	Skewness		-0.170	0.555	0	-0.751	-0.221	0.965
	Kurtosis		0.245	-0.389	-0.531	-0.307	-0.275	0.796

ÖZ: Örnekleme zamanı, OM: Toplam organik madde, TK: Tarla kapasitesi, DSN: Daimi solma noktası, SAT: Saturasyon değeri, WAS: Islak agregat stabilitesi, HA: Kuru hacim ağırlığı, K_{sat}: Doygun koşullardaki hidrolik iletkenlik

Çizelge 2. Tanımlayıcı istatistikler (30-60 cm toprak derinliği)

Örnekleme zamanı	Tanımlama		OM	pH	Tuz	WAS	HA	K_{sat}
Ekimden once	Mean		2.2917	6.7458	0.10542	76.829	1.4788	5.2171
	95% Confidence Interval for Mean	Lower	2.1890	6.6180	0.09688	75.436	1.4515	4.8104
		Upper	2.3943	6.8736	0.11395	78.222	1.5060	5.6238
	5% Trimmed Mean		2.2871	6.7266	0.10546	76.977	1.4794	5.1526
	Median		2.2200	6.7100	0.11000	78.050	1.4750	5.0800
	Variance		0.059	0.092	0.000	10.882	0.004	0.928
	Std. Deviation		0.24307	.30268	0.020212	3.2988	0.06442	0.96307
	Minimum		1.94	6.37	0.070	69.8	1.35	4.06
	Maximum		2.73	7.48	0.140	81.2	1.59	7.62
	Range		0.79	1.11	0.070	11.4	0.24	3.56
	Interquartile Range		0.42	0.34	0.030	3.6	0.12	1.02
	Skewness		0.454	1.109	-0.135	-0.940	-0.029	1.029
	Kurtosis		-0.927	0.815	-1.295	-0.192	-0.879	0.641
İlk hasat sonrası	Mean		2.6046	6.8838	0.05250	73.349	1.4563	5.4308
	95% Confidence Interval for Mean	Lower	2.4753	6.7601	0.04797	71.271	1.4269	5.0121
		Upper	2.7339	7.0074	0.05703	75.428	1.4856	5.8496
	5% Trimmed Mean		2.6053	6.8730	0.05176	73.711	1.4540	5.3641
	Median		2.6150	6.7700	0.05000	73.890	1.4550	5.5900
	Variance		0.094	0.086	0	24.231	0.005	0.983
	Std. Deviation		0.30628	0.29282	0.010734	4.9225	0.06958	0.99169
	Minimum		1.94	6.52	0.040	59.7	1.35	4.32
	Maximum		3.26	7.45	0.080	79.7	1.60	7.87
	Range		1.32	0.93	0.040	19.9	0.25	3.55
	Interquartile Range		0.46	0.50	0.020	7.3	0.10	1.34
	Skewness		-0.180	0.608	0.604	-1.109	0.634	0.841
	Kurtosis		-0.090	-1.026	0.232	1.058	-0.015	0.170

OM: Toplam organik madde, TK: Tarla kapasitesi, DSN: Daimi solma noktası, SAT: Saturasyon değeri, WAS: Islak agregat stabilitesi, HA: Kuru hacim ağırlığı, K_{sat}: Doygun koşullardaki hidrolik iletkenlik

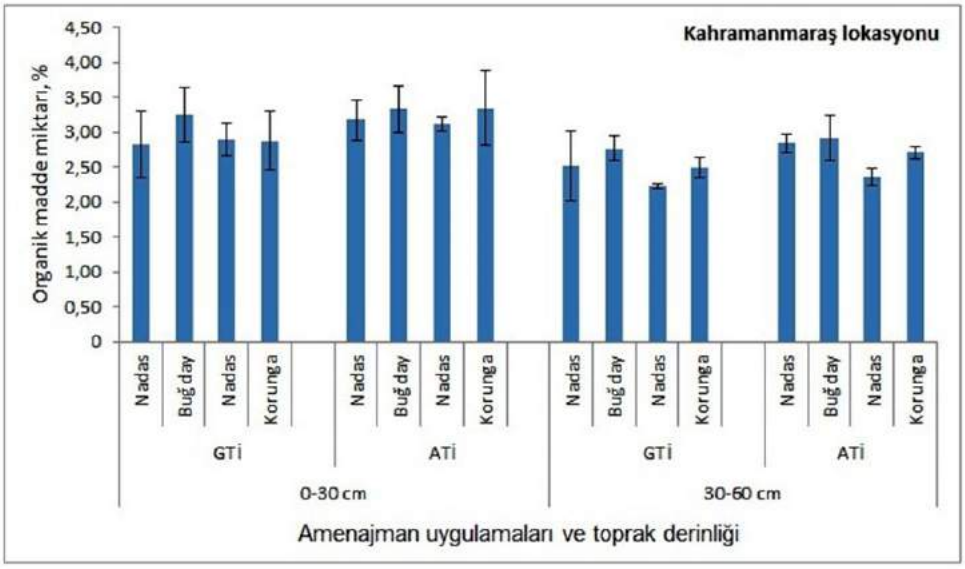
Ölçülen değişkenler üzerine örnekleme zamanı, toprak işleme şekli ve bitki çeşidinin etkilerinin değerlendirildiği ANOVA sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir. Üst derinlikte Tuz ilk hasat sonrasında denemelerin başlangıç zamanındaki değerlere göre (ekim öncesi) istatistiksel anlamda değişmiştir ($P<0.05$). 30-60 cm toprak derinliği için ölçülen OM $P<0.01$ seviyesinde, WAS $P<0.05$ seviyesinde, Tuz ise $P<0.001$ seviyesinde örnekleme zamanından istatistiksel olarak etkilenmişlerdir. Toprak işlemenin 0-30 cm derinlik için ölçülen değişkenler üzerine etki etmediği anlaşılmaktadır. Alt toprakta (30-60 cm) ise toprak işleme sadece OM ve pH üzerine etki etmiştir ($P<0.05$) (Çizelge 3). Parsellerdeki bitki durumunun ölçülen değişkenler üzerinde bir fark oluşturup oluşturmadığı bakımından ANOVA sonuçları incelendiğinde, bitki çeşidi ya da nadasın ölçülen değişkenlerin hiçbirisine her iki toprak derinliğinde de istatistiksel bakımdan etki etmediği anlaşılmaktadır (Çizelge 3).

Parsellerde ilk hasat sonrası ölçülen OM içeriklerine ait ortalama değerler, amenajman uygulamaları ve toprak derinliğine göre Şekil 2'de sütun grafikler halinde verilmiştir. Her ne kadar organik madde kapsamındaki değişim istatistiksel bakımdan önemsiz ise de anılan şekle göre 0-30 cm toprak derinliğinde en fazla organik madde (% 3.33) azaltılmış toprak işleme yapılan ve korunga ekilen parselde bulunmuştur. Buğday ekilen ve azaltılmış toprak işleme uygulanan parselde de organik madde içeriği 30-60 cm için en yüksek değeri (% 2.92) vermiştir. Gerek geleneksel gerekse azaltılmış toprak işleme yapılan nadas parsellerinin organik madde kapsamları, her iki toprak derinliğinde de en düşük seviyededir. İlk hasat sonrası deneme parsellerinin WAS değerlerine ait ortalamalar, amenajman uygulamaları ve toprak derinliği esas alınarak sütun grafikler halinde Şekil 3'de sunulmuştur. Söz konusu şekle göre her iki toprak derinliğinde de en yüksek suya stabil agregat miktarı azaltılmış toprak işleme yapılan ve korunga ekilen parseldedir (0- 30 cm için % 77.4; 30-60 cm için % 76.0). Hem 0-30 hem de 30-60 cm derinliğindeki en düşük ıslak agregat stabilitesi değerleri geleneksel toprak işleme yapılan ve nadasa bırakılan parseller için belirlenmiştir.

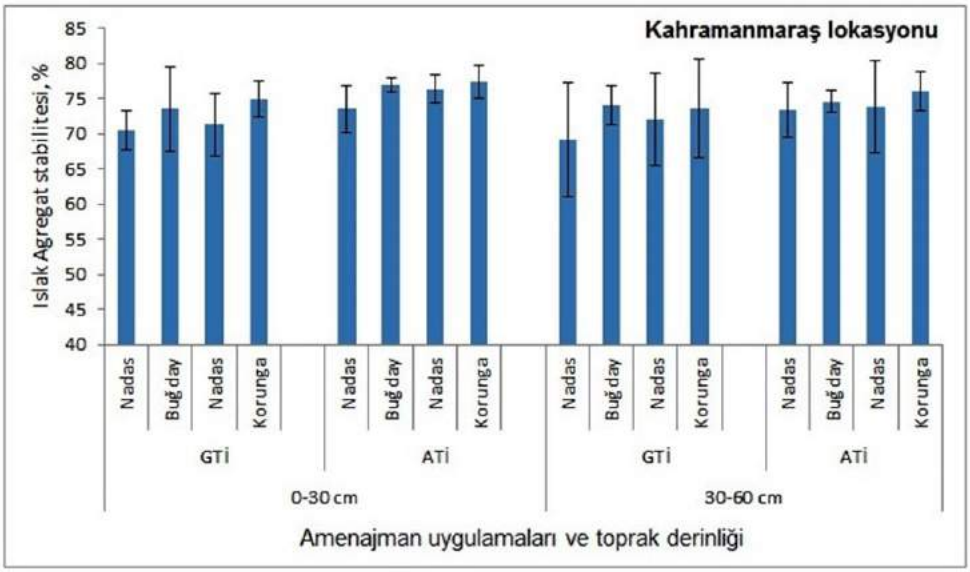
Çizelge 3. ANOVA sonuçları

Örnekleme zamanını etkisi				
Değişken	0-30 cm		30-60 cm	
	F	Önemlilik	F	Önemlilik
OM	6.706	0.140	15.072	**0.002**
pH	2.756	0.106	2.283	0.157
Tuz	117.67	**0.000**	145.8	**0.000**
WAS	2.019	0.164	6.673	**0.023**
HA	2.535	0.120	0.780	0.395
K_{sat}	1.785	0.190	0.789	0.392
Toprak işlemenin etkisi				
Değişken	0-30 cm		30-60 cm	
	F	Önemlilik	F	Önemlilik
OM	0.779	0.395	8.327	**0.014**
pH	2.036	0.179	5.421	**0.038**
Tuz	3.723	0.078	2.551	0.136
WAS	0.031	0.863	0.010	0.923
HA	0.786	0.393	0.001	0.978
K_{sat}	0.875	0.368	4.492	0.496
Bitki örtüsünün etkisi				
Değişken	0-30 cm		30-60 cm	
	F	Önemlilik	F	Önemlilik
OM	0.230	0.798	0.207	0.816
pH	0.781	0.480	1.105	0.363
Tuz	0.438	0.655	0.233	0.796
WAS	0.024	0.972	1.690	0.226
HA	2.224	0.151	0.021	0.979
K_{sat}	0.004	0.996	2.625	0.113

OM: Toplam organik madde, WAS: Islak agregat stabilitesi, HA: Kuru hacim ağırlığı, K_{sat}: Doygun koşullardaki hidrolik iletkenlik



Şekil 2. İlk hasat sonrası parsellerindeki organik madde içeriklerine ait ortalama değerler (GTİ: Geleneksel toprak işleme, ATİ: Azaltılmış toprak işleme)



Şekil 3. İlk hasat sonrası parsellerindeki ıslak agregat stabilitesi değerlerine ait ortalamalar (GTİ: Geleneksel toprak işleme, ATİ: Azaltılmış toprak işleme)

Yukarıda verilen istatistiksel değerlendirmelerden de anlaşılacağı üzere, örnekleme zamanı ölçülen değişkenlerin bazıları üzerine etki etmiştir. Ancak değişkenlerin çoğu üzerine parsel içi uygulamaların etkileri açıklanabilir çıkmamıştır. Bu durum, ölçülen dinamik toprak özelliklerinin, toprak işleme ya da bitki çeşidi ve nadas uygulamasından etkilenmediği anlamına gelmektedir. Şu durumda ölçülen çoğu toprak özelliğindeki değişim, parseldeki nem miktarı, toprak sıcaklığı, ıslanma-kuruma ve donma- çözünme döngüleri gibi temporal parametrelere (Briggs, 1974; Lehrsch vd., 1993; Young vd., 2001; Plante vd., 2002) bağlı olarak gerçekleşmiş olabilir. Başka bir ifade ile deneme başlangıcından ilk hasat sonrasına kadar geçen süre, parsel içi uygulamaların ölçülen değişkenler üzerine istatistiksel anlamda etki edebilmesi için yeterli olmamıştır. Bilindiği üzere köklerin toprak strüktürü üzerine etkisi beş kategoride

toplanmaktadır. Bunlar; (1) kökün penetrasyonu sırasında meydana getirdiği sıkıştırma etkisi, (2) kökün su alımı nedeniyle değişen toprak suyu rejimi, (3) kök salgıları, (4) ölen köklerin ayrışması ve (5) köklerin agregatları sarmalamasıdır (Degens, 1997; Angers ve Caron, 1998). Gelişen köklerin sıkıştırma etkisi ile rizosferde toplam porozite azalmakta ve kök yüzeyi boyunca kil partikülleri yeniden düzenlenmektedir.

Kök yüzeylerinin yakınlarında hacim ağırlığı % 12-35 oranında artış gösterebilmektedir (Young, 1998). Bu modifikasyon yalnızca kök etrafında yer alan ve mikroagregat oluşumunun gerçekleştiği 50-200 µm'lik bölümde meydana gelir. Buna karşın, bitki gelişiminden sonra meydana gelen makroagregat oluşumunun azalışı, kısmen köklerin makroporlar içerisine olan penetresyon etkilerinden kaynaklanmaktadır (Dorioz vd. 1993). Bu çalışmanın ilk hasat sonrasına kadar geçen periyodunda, ölçülen değişkenlerin çok azı üzerine parsel içi uygulamaların meydana getirdiği değişim yukarıda sıralanan fiziksel kök etkilerine atfedilebilir. Ancak bu değişim şu an itibarıyla yani henüz üçüncü örneklerin (ikinci hasat sonrası) sonuçları değerlendirmelere dahil edilmeden yukarıdaki 4. madde (organik maddenin strüktürel gelişime etkisi) üzerinden açıklanamaz. Çünkü bitkisel artıkların parsellerde organik maddenin humus formuna dönüşebilmesi için belirli bir zaman geçmesi gerekmektedir. Yani ilk hasadın artıklarının ve bitki gelişimi boyunda meydana gelen toprak üstü ve toprak altı bitkisel artıkların mikrobiyal parçalanmaları için belirli bir sürecin işlemesi gerekmektedir ve bu süreç zamana bağımlıdır. Organik maddenin toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerine etki etmesi ve toprak kaybı üzerinde etkili olması, organik maddenin miktar ve orijini yanında ayrışma düzeyine ve baskın bileşenlerine de bağlıdır (Tejada ve Gonzalez, 2007). Şu durumunda ölçülen toprak özellikleri dinamik bir özellik gösteriyorken yani zamansal ve mekansal (spatial & temporal) değişim seriliyorken amenajman uygulamalarının seçilen değişkenler üzerinde meydana getireceği değişimlerin istatistiksel bakımdan anlamlı olabilmesi ve daha açıklanabilir ve yorumlanabilir sonuçların alınabilmesi için veri kümesinin büyütülmesi gerekmektedir.

Sonuçlar

Bu çalışmanın sonuçlarına göre, geleneksel ve azaltılmış toprak işleme yapılan ve buğday ve korunga yetiştirilen parsellerde toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin ekim öncesi ve ilk hasat sonrası ölçümleri arasında farklılıklar meydana gelmiştir. Bu farklılıklardan bazıları 0-30 cm bazıları ise 30-60 cm toprak derinliğinde tespit edilmiştir. Ancak söz konusu farklılıkların hepsi istatistiksel bakımdan önemli bulunmamıştır. Gerek geleneksel gerekse azaltılmış toprak işleme altında yetiştirilen bitkilerin toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkilerinin daha karşılaştırılabilir ve daha anlamlı olabilmesi için hasat edilen bitkilerin toprakta kalan köklerinin ayrışması gerekmektedir. Ancak bu ayrışma işleminden sonra belirli bir seviyeye kadar humuslaşan organik materyal toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini etkileyecek ve varsa bitki çeşidi ve toprak işleme şeklinin ölçülen değişkenler üzerine etkisi tespit edilebilecektir.

Teşekkür

Bu yayın finansal olarak Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenen bir proje kapsamında üretilmiştir (Proje No: TOVAG/114-R-052). Söz konusu proje, kısaca Connecteur olarak isimlendirilen COST aksiyonu altında yer almaktadır (COST Action No: ES1306). Adı geçen kurum ve kuruluşlara teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Angers, D.A., Caron, J., 1998. Plant-induced changes in soil structure: processes and feedbacks. *Biogeochemistry*, 45: 55-72.

Blake, G.R., Hartge, K.H. 1986. Bulk density, In: A. Klute (ed.), Methods of soil analysis. Part 1. Madison, WI.

Briggs, H.S., 1974. Aggregate disruption in the surface layers of a soil under rainfall p: 128-137. In: Proceedings of the 10th International Congress on Soil Science, Moscow.

Degens, B.P., 1997. Macro-aggregation of soils by biological bonding and binding mechanisms and

the factors affecting these: a review. *Aust. J. Soil Res.*, 35: 431-459

Efe, E., Bek, Y., Şahin, M., 2000. SPSS'de Çözümleri ile İstatistik Yöntemler II. Yayın No: 73, Kahramanmaraş, KSÜ Yayınları, Kahramanmaraş.

Erşahin, S., Karahan, G., 2015. Toprak değişkenliği ve analizi, p: 623-665. Toprak Amenajmanı. S. Erşahin, T. Öztaş, A. Namlı, G. Karahan (eds.), Gazi Yayınları, Ankara.

Gordon L.M., Bennett, S.J., Alonso, C.V., Bingner, R.L., 2008. Modelinglong-term soil losses on agricultural fields due to ephemeralgully erosion. *J. Soil Water Conserv.* 63 (4): 173-181.

Govaerts, B., Sayre, K.D., Deckers, J., 2005. Stable high yields with zero tillage and permanent bed planting. *Field Crops Res.*, 94: 33-42.

Govaerts, B., Verhults, N., Castellanos-Navarrate, A., Sayre, K.D., Dixon, J., Dendooven,L., 2009. Conservation agriculture and soil carbon sequestration: Between myth and farmer reality. *Critial Reviews in Plant Sciences*, 28 (3): 97-122.

Hudson, N., 1995. Soil Conservation. Iowa State University Press, 3rd edition. USA.

Kacar, B., 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. Toprak Analizleri III. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları, Eğitim Araştırma ve Geliştirme Fonu, No: 3, Ankara.

Kemper, W.D., Rosenau, R.C., 1986. Aggregate stability and size distribution, p: 425-442. In Methods of Soil Analysis: Part I. A. Klute (ed.), ASA, Madison, WI.

Lehrsch, G.A., Sojka, R.E., Carter, D.L., Jolley, P.M., 1991. Freezing effect on aggregate stability affected by texture, mineralogy and organic matter. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 55: 1401-1406.

McCarthy, J.R., Pfost, D.L., Currence, H.D., 1993. Conservation tillage and residue management to reduce soil erosion. Publ. G1650. Univ. of Missouri Ext., Columbia.

Özdemir, N., 1998. Toprak Fiziği. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 30, Samsun.

Plante, A.F., Feng, Y., McGill, W.B., 2002. A modeling approach to quantifying soil macroaggregate dynamics. *Can. J. Soil Sci.*, 82: 181-190.

Tejada, M. Gonzalez, J.L., 2007. Influence of organic amendments on soil structure and soil loss under simulated rain. *Soil & Tillage Research*, 93: 197-205.

Young, I.M. Biophysical interactions at the root-soil interface: a review. *J. Agric. Sci.*, 130: 1-7.

Young, I.M., Crawford, J.W., Rappoldt, C., 2001. New methods and models for characterizing structural heterogeneity of soil. *Soil & Tillage Research*, 61: 33-45.

Protein Extraction Techniques from Cereals and Legumes

Mustafa BAYRAM[1*], Abdulmalek ALAMEEN[1]

[1]Gaziantep University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering 27310-Gaziantep-TURKEY
*Corresponding author: mbayram@gantep.edu.tr

Abstract

Because of the high protein content and beneficial nutritional value, legumes play an important role in human diet. Legumes provide energy, dietary fibre, protein, minerals and vitamins required for human health and endue well-balanced essential amino acid profiles when consumed with cereals and other foods rich in Sulphur-containing amino acids and tryptophan. The production of legume protein concentrates or isolates is of growing interest to food industry because of their functional properties and ability to improve the nutritional quality of food products. Therefore, various techniques are used to extract protein concentrates/isolates with different features. Legume proteins have gained increasing importance because of desired functional properties, including gelling and emulsifying properties, and could be proposed as a potential supplement in a great number of food applications. A general procedure for extracting the proteins present in green seeds or immature kernels is given. Then, in the literature, several procedures mostly adapted to seeds are reported for: (1) the whole storage proteins (mostly prolamins and glutelins); (2) the albumins—globulins extracted using salt buffer; (3) the amphiphilic proteins extracted using a phase partitioning process; and (4) the proteins strongly attached to or within the starch granules of the seed endosperm. These procedures have been used for 2-D electrophoresis and proteomic analyses. This study provides an overview of current and emerging techniques for producing cereals and legumes protein concentrates/isolates.

Key Words: seed protein; legumes; protein isolation; isolation method; extraction

Introduction

Due to animal protein sources often containing large amounts of saturated fat and cholesterol, most health organizations recommend the frequent consumption of vegetable protein, since it is known that it may reduce serum cholesterol levels, the risk of coronary heart diseases and diabetes. Legumes have many good qualities and can be considered most suitable for the preparation of protein isolates because of their high protein content, low cost and wide acceptability. The proteins of legumes are mainly storage proteins belonging to the groups of albumins, globulins and glutelins, with the salt-soluble globulins constituting the main proteins found in the seeds. The techniques employed for legume exploitation in preparing rich-in-protein materials, such as concentrates or isolates with a protein content of about 70 and 90 %, respectively, are air classification and the so-called wet protein extraction methods. These methods have their own advantages and disadvantages in preparing protein isolates / concentrates (Klupšaitė and Juodeikienė, 2015).

On the other hand, for cereal kernels, the main storage components are starch and complex carbohydrates, which may prevent easy extraction of the proteins. The many proteins present in the seed are usually classified into four groups according to their solubility in specific solvents used successively to extract the proteins. In finely ground seed, albumins are water-soluble proteins, whereas globulins have to be extracted subsequently with an NaCI solution. Both these proteins are soluble, in contrast to the storage proteins found in cereal kernels. Albumins and globulins each represent about 10% of the total proteins of cereal seeds and more than 85% of the total proteins of leguminous seeds. Storage proteins were initially classified as prolamins and glutelins. They are both hydrophobic and specifically accumulate in small vacuoles or protein bodies. Prolamins such as gliadins, hordeins, zeins, avenins, and rizines (in wheat, barley, maize, oat, and rice,

respectively), are monomeric, and they are typically soluble in 70% ethanol. Glutelins (glutenins in wheat) are generally polymerized and extracted with an acidic solvent including a reducing agent. As the two classes of storage proteins (prolamins and glutenins) are rich in both prol in and glutamine, they were included in the, prolamin class and other specific solvents are currently used to extract storage proteins. Because the proteins are not the major component in seed, they are often aggregated or linked to other components such as cell wall material or starch granules, or they may be not readily soluble owing to the coarse fragmentation of the seed resulting from milling or grounding.

Several classical procedures used to extract seed proteins are described in the following section. They can be divided into two types: (1) those considered as general procedures in which the major proteins present in seed can be revealed using appropriate extracting solutions. (2) procedures better suited to cereal proteins, in which four classes can be revealed, plus one specific to starch granules (Thiellement, Zivy, Damerval and Mechin, 2007).

Materials

General Procedures for Extracting the Whole Seed Proteins

Extracting solution: 10% (v/v) trichloroacetic acid (TCA) diluted in glacial acetone *containing* 0.07% (v/v) of 2-rnercaptoethanol and 0.4% *(v/v)* of plant cocktail inhibitor proteases. This solution, called TCA/acetone extracting solution, should be stored at -20°C.

Washing solution: the pelleted proteins are washed in glacial acetone solution with the same ingredients as above but without TCA, and stored at -20°C.

Solubilization solution: 7 *M* urea, 2 *M* thiourea, 4% (w/v) 3[3-cholaminopropyl diethylammonio]-1-propane sulfonate (CHAPS), 2% (w/v) dithiothreitol (DTT), 0.4% (v/v) protease inhibitor cocktail (Sigma), 1% (v/v) carrier ampholytes 3 to 10 and 1% (v/v) of carrier ampholytes 6 to 9.5 (or 4-7 or 6-11 depending on the IPG strip gradient used in the isoelectric focusing (IEF) step.

Alkylation solution: 4-vinylpyridine.

Glycerol solution: 60% (v/v) glycerol diluted in water with bromophenol blue traces.

Protein determination: use the Bradford assay or a 2D Quant kit with bovine serum albumin (BSA) as the protein standard (Thiellement, Zivy, Damerval and Mechin, 2007).

Specific Protein Extraction

Albumins and Globulins

Sodium-phosphate buffer: 50 mM sodium phosphate buffer, pH 7.8, 0.1 M NaC1 containing 0.4% (v/v) protease inhibitor cocktail (Sigma). This extracting buffer can be stored at 4°C for up to 4 wk before use.

Dialysis: the dialysis is performed using the slide-A-lyzer® dialysis cassette 7K MWCO, 0.1 to 0.5 mL capacity.

Amphiphilic Proteins

Tris-HCI buffer: 0.1 M Tris, 5 mM EDTA, 0.25 M NaCI brought to pH 7.8 with HCI, This Tris-NCI buffer can be stored at 4°C for several weeks.

Triton X-114 solution: add 2% (v/v) Triton X-114 and 0.4% (v/v) of protease inhibitor cocktail (Sigma) to the above Tris-HCl buffer. This Triton solution should be prepared just before use.

Precipitation solution: 1 vol diethylether and 3 vol ethanol prepared under the fume hood before use.

Starch Granule Proteins

Deionized water should be used throughout the procedure.

Density gradient: 90% (v/v) cesium chloride.

Washing solution: 4% (w/v) CHAPS and 2% (w/v) DTT (Thiellement, Zivy, Damerval and Mechin, 2007).

Methods

General Procedures for Whole Seed Proteins

The purpose of the general procedure is to extract proteins from the finely crushed whole seed without considering which specific protein families could be revealed. The procedure can be used for all seeds. It is particularly suitable for

the extraction of proteins from any green mature seed but also for the early stages of cereal kernel formation either for envelope tissues, embryo or the developing endosperm, which can be expelled through the cut end by pressing the kernel. Specific tissues such as the aleurone layer, embryo, and endosperm can he isolated from the developing kernel and the mature kernel. In contrast to the embryo, which is easily isolated, the aleurone layer requires time and experience to be able to dissect under the microscope sufficient material for protein extraction and separation using 2-DE (Thiellement, Zivy, Damerval and Mechin, 2007).

Precipitation before Solubilization

After collection, the green material from the ear, pod, capitulum, etc. should immediately be weighed. The green seed material is frozen in liquid nitrogen before being crushed with a mortar and pestle.

The powder (100 mg) is immediately added with l mL of TCA/acetone glacial extracting solution. The proteins are left to precipitate overnight and then centrifuged at 15,000g, at 4°C for 15 min.

The pellet is washed twice with 1 mL of the washing solution centrifuged at 15,000g, at 4°C for 15 min, and the supernatant is discarded.

The pellet obtained from 100 mg is air-dried to remove residual acetone and then stored at -80°C. This procedure allows the proteins to be concentrated before resolubilization with 1250 µL of the solubilization solution or with an IEF buffer containing specific solvents such as chaotropes and detergents (Thiellement, Zivy, Damerval and Mechin, 2007).

Direct Resolubilization

Seed proteins can also be extracted directly from crushed kernels without previous TCA/ acetone extraction and precipitation. Detergents and chaotropic agents are often more efficient in extracting the proteins directly using the native tissue than using aggregated and precipitated forms, and this procedure also prevents protein loss caused by incomplete precipitation and/or resolubilization.

The procedure described here is mainly oriented to cereal endosperm proteins that are mainly composed of storage proteins (prolamins and glutelins). It does not eliminate some other proteins; in particular many albumins and globulins will also be extracted together with storage proteins.

The material should be weighed immediately after collection and then crushed or milted.

Add 500 µL of the solubilization solution to 40 mg of wholemeal flour in an Eppendorf tube, mix on a vortex, and incubate at room temperature for 1 1/2 h.

After sonication (20 W, 20 s), the slurry is let to rest 30 min and centrifuged (9000g, 5 mM, 20°C). Then 250 µL of the supernatant is collected. The main content of the supernatant is the storage protein fraction.

The protein concentration in the extract can then be estimated using either the Bradford assay (Sigma) or the 2D Quant kit.

Add to 250 µL of the supernatant 20 µL of carrier ampholytes (according to the IPG strip gradient used in the IEF step) and 4 µL 4-vinylpyridine. After a contact of 15 min and vortexing, 254 µL of the glycerol solution is added. The protein extract can be stored at -80°C until use or analyzed directly in 2-DE (Thiellement, Zivy, Damerval and Mechin, 2007).

Specific Protein Extraction

Albumins and Globulins

100 mg of wholemeal flour is added to 1 mL of sodium phosphate buffer, and continuously stirred at 4°C for 2 h. After centrifugation (8000g, 10 min, 4◦C), 500 µL of supernatant is collected.

Supernatant is dialyzed against cold water at 4°C for 24 h according to the manufacturer's instructions.

The desalted sample is left to precipitate with 1 mL of acetone at -20°C overnight and then centrifuged (8000g, 4°C, 5 min).

The supernatant is removed and the pelleted proteins are rinsed three times with glacial acetone and centrifuged (8000g, 4°C. 5 min). The pellet is finally air-dried to remove residual acetone.

The recovered pellet is solubilized in 250 µL of solubilization buffer with occasional vortexing. After 1 1/2 h at room temperature, the solubilized pelled is sonicated (20 W, 20 s), and the slurry is left to rest 30 min and centrifuged (9000g, 5 min, 20°C). The supernatant is collected.

The supernatant containing the protein extract is collected and supplemented with 20 µL carrier ampholytes and 4 µL of 4-vinylpyridine. The solution is vortexed and left to rest for 15 min.

Then 254 µL of the glycerol solution is added. The solution can be stored at -80°C until use or directly analyzed in 2-DE (Thiellement, Zivy, Damerval and Mechin, 2007).

Amphiphilic Proteins

Kernels should be crushed as described.

The proteins are extracted by stirring 250 mg of flour in 7.5 mL of Triton X-114 solution at 4°C for 1 h and centrifuged at 10,000g, at 4°C, for 30 min.

The supernatant is heated at 37°C for 45 min for the phase partitioning and then centrifuged at 5000g, at 22°C for 10 min. The upper light phase should be removed with care.

Five volumes (approximately 10 mL) of the precipitation solution are added to the lower detergent-rich phase containing the amphiphilic proteins. The proteins are left to precipitate at -20°C overnight.

After centrifugation at 2000g, at -8°C, for 10 min, the pellet is washed three times with 10 mL of diethylether-ethanol solution and centrifuged at 2000g, at -8°C, for 10 min.

Finally the pellet is washed with 5 mL of diethylether, centrifuged, and dried under vacuum at room temperature. The dry pellet can he stored at -80°C until further use. For isofocussing, the solubilization of the dry pellet is obtained by adding 250 µL of the solubilization solution (Thiellement, Zivy, Damerval and Mechin, 2007).

Starch Granule Proteins

Starch is the major component (70-75% dry base) of cereal kernel endosperm. The procedure below describes the extraction of the proteins strongly attached to and/or present within the starch granules of the cereal kernel (Thiellement, Zivy, Damerval and Mechin, 2007).

One or two half-kernels are crushed with a mortar and pestle at room temperature, and the floury material is manually separated from the envelope tissue.

Soak 40 to 60 mg of flour in 1 mL of deionized water at 4°C overnight. The slurry is centrifuged at 10,000g, 4°C, for 2 min.

Then 300 µL of cold water is added to the pellet and the mixture is vortexed.

The slurry is layered with 1 mL of 90% *(v/v)* CsCl, left to rest at 4°C for 5 min, and then centrifuged at 14,000g, at 4 °C, for 5 min. The supernatant is carefully pipeted off.

Then 1 mL of the washing solution containing CHAPS and DTT is added to the pellet. The mixture is vortexed and then heated at 37°C for 15 min with vortexing every 5 min. The slurry is centrifuged at 14,000g, at 4°C, for 3 min, then the supernatant is gently pipeted off.

The starch granule pellet is centrifuged (using the same parameters) and washed three times with water as follows: 1 mL of water is added to the pellet, and the slurry is vortexed, left to rest for 5 min at ambient temperature, and centrifuged at 14,000g, at 4°C, for 3 min, The supernatant is carefully pipeted off each time.

The pellet is then washed one last time with 1 mL of glacial acetone for 5 min, vortexed, and centrifuged as in **step 6.** The starch granule pellet can be air-dried and weighed and stored at -20°C if needed.

The starch granule pellet is resuspended using the washing solution at a 1:5 (w/v) ratio. Usually 40 mg of dried starch granules are suspended by vortexing with 200 µL of a freshly made solution of 4% (w/v) CHAPS and 2% (w/v) DTT at room temperature. The suspension is left to rest for 5 min and then heated at 100°C for 5 min, which causes the starch granules to release their content.

The slurry is cooled on ice for 10 min and then centrifuged at 17,000g, at 4°C, for 15 min. The supernatant containing the proteins strongly attached or present within the starch granules is collected and stored at -80°C or used directly for 2-DE. For isofocusing, add 150 µL of the solubilization solution to 100 µL of supernatant

(Thiellement, Zivy, Damerval and Mechin, 2007).

Legume Protein Isolation

The protein extraction processes generally used are (1) pin-milling plus air-classification which when applied to starch-rich legume seeds (peas, beans), results in concentrates (defined as having protein contents of 60–75 %), and (2) wet processes (e. g. alkaline extraction/isoelectric precipitation, acid extraction) which produce isolates (defined as having protein contents of 90 % to 95 %). By air-classification, concentrates having 68 % and 65 % protein can be obtained, respectively, from bean (31 % protein) and pea (21 % protein). Isolates, prepared by extraction of the flour proteins with alkaline solution followed by acid precipitation, have a protein content generally between 90 % and 96 % and a protein recovery yield varying between 60 % and 65 %.

Air classification and pin milling are generally used to fractionate legumes into a light or fine fraction (protein concentrate) and a heavy or coarse fraction (starch concentrate). Using this method, whole or dehulled seeds of legumes are pin – milled and then yielded flours are fractionated into "protein" and "starch" concentrates using air classifier (Fig.1). The purity of the protein fraction obtained using this process is, however, low (38–65 %) and further processing is often required.

Alkaline extraction and acidic (isoelectric) precipitation (Fig.2) is one of the commonly applied methods for protein isolates. The basis of such method lies on the application of different solubility and precipitation profiles of proteins. Higher solubility is observed at the alkaline and acid pH range whereas lowest solubility occurs at the isoelectric point (around pH 4–5). This phenomenon provides the basis for many protein isolation techniques as acid, alkaline extraction and isoelectric precipitation.

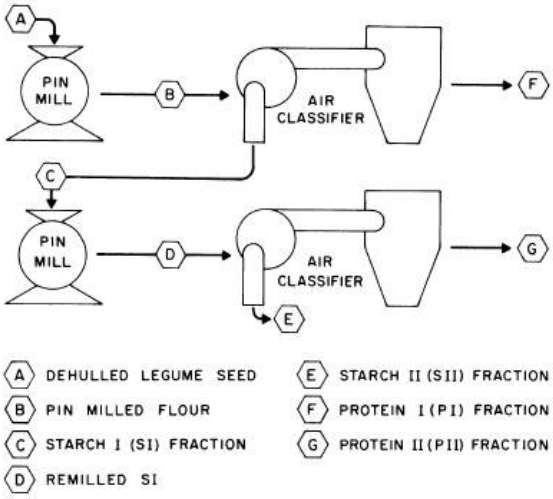


Fig. 1. The pin-milling and air-classification process

During the process of alkaline extraction and acidic precipitation of protein, the raw material is usually subjected to an alkaline pH level between pH 8 and 11 where the protein is found to be the most soluble. The pH of the soluble protein fraction is then adjusted between pH 4 and 5, where the isoelectric points of most of the vegetable proteins lie (Klupšaitė and Juodeikienė, 2015).

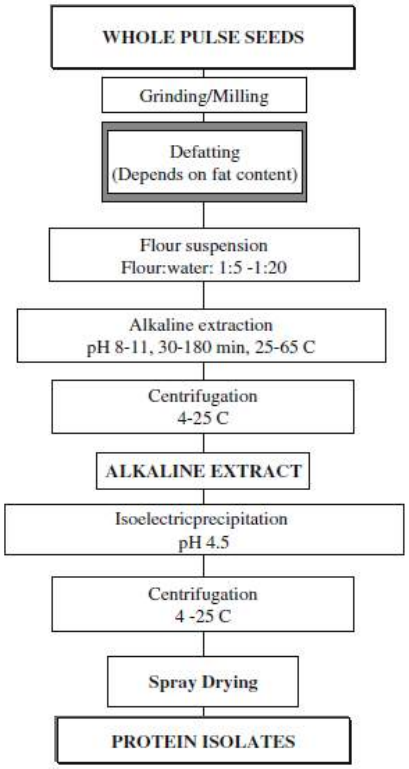


Fig. 2. Flow diagram for the preparation of protein isolates

Legume proteins can be produced using acid extraction or may also be directly extracted with water without the subsequent acid precipitation step. The principle of acid extraction is similar to that of alkaline extraction except that the initial protein extraction is conducted under acidic conditions (Klupšaitė and Juodeikienė, 2015).

Solubility of pulse proteins is also high under very acidic conditions (i. e., pH < 4). Authors studying the direct acidification (pH 4.4–4.6) of the supernatant from starch extraction of pin-milled faba beans and peas obtained protein contents of 91.2 % and 91.9 % for faba bean and pea, respectively (Klupšaitė and Juodeikienė, 2015).

The salt extraction process, sometimes also referred to as micellization is based on the salting-in and salting-out phenomenon of food proteins. In this process, after extraction of protein using an appropriate salt solution at desired ionic strength, the solution is diluted, inducing protein precipitation that can then be recovered by centrifugation or filtration, followed by drying (Klupšaitė and Juodeikienė, 2015).

Conclusion

Seeds may contain different components such as starch and complex carbohydrates that can seriously reduce protein extraction. The proteins in seeds can be specifically extracted. Legumes are food resources that offer various health benefits. Legumes have many good qualities and can be considered most suitable for the preparation of protein isolates because of their high protein content, low cost and wide acceptability. Various methods are used for protein extraction and every technique has its own advantages.

References

Klupšaitė, D., Juodeikienė, G., 2015. Legume: composition, protein extraction and functional properties. A review. *CHEMINĖ TECHNOLOGIJA*, *Nr.* 1 (66)

Thiellement, H., Zivy, M., Damerval, C., Mechin, V., 2007. Protein Extraction from Cereal Seeds, Plant Proteomics, Totowa, New Jersey, USA, 15-25pp.

Some Critical Deteriorations During the Bulgur Production

Mustafa BAYRAM[1*], Betül BAY YILMAZ[2], Nüzhet TÜRKER[3]

[1]Department of Food Engineering, University of Gaziantep, 27310, Gaziantep, Turkey.
[2] Naci Topçuoğlu Vocational School, University of Gaziantep, 27180, Gaziantep, Turkey
[3]Department of Food Engineering, University of Mersin, 33343 Mersin, Turkey.
[*]Corresponding author: profdrmusbay@gmail.com

Abstract

Wheat is one of the most important crops and represents the source of many food products i.e., macaroni, bulgur, semolina. Bulgur is pre-cooked and valuable processed wheat product due to high nutritional value, long shelf life and ease of preparation. It is generally produced from *Triticum durum*. It is produced using cleaning, cooking, drying, debranning, milling and classificaition steps, respectively. In the bulgur production, cooking and drying are the most important steps because of the impacts on bulgur colour and quality. The first judgement about quality on bulgur is its visual appearance. Thus, colour is the most important parameter, which affects the acceptability. Processing conditions are highly effective on the colour. There are some common problems during the processing of bulgur; such as colour loss (generally browning), loss of desired yellow color and change in desired taste and odour of bulgur. These quality losses arised especially at three stages. First, the conditioning step after cooking, because the drying process is continuous and the cooking process is batch, so, the cooked products wait in bunker warmly for about 1-3 hours. During this period, it starts to darken. The second step, where mentioned deteriorations, it occurs during tempering because of high level of moisture content, tempering time and warm temperature. Finally, during long term storage of moist product without reducing the moisture content (>%13) cause deterioration. Briefly, in this study, the colour loss and the formation of undesired taste and odour in the bulgur production and possible reasons were analyzed.

Key Words: bulgur; deterioration; colour loss; taste/odour formation

Introduction

Wheat is one of the most staple crops in all over the world and has been the basic source of the many food products of the human diet such as bread, pasta, semolina, bulgur, couscous, cake, etc. One of the first processed food items and essential food products produced from the wheat is bulgur.

Bulgur is a vital food source due to high nutritional value, its low cost, ease of preparation, and long shelf-life (Bayram, 2000; Bayram, 2005). Bulgur can be defined as cleaned washed, coooked, dried, debranned, milled and finally classified wheat product. It is generally produced from *Triticum durum* type of wheat. Approximately, annual bulgur production capacity in Turkey is around 1 million metric ton. The consumption of bulgur is also important to understand its economical and nutritional properties. Its production is approximately 2.5 and 2.0 times higher than that of pasta and rice with annual consumption of about 12 kg/person (Bayram, 2000; Bayram and Öner, 2002; Bayram et al., 2004a; Bayram, 2006).

This study was undertaken to analyze the colour loss and formation of undesired taste and odour in bulgur production and possible reasons.

Processing of Bulgur

The fist step of the bulgur production is cleaning as dry and wet cleaning. At this step, stems, stones, foreign matters, broken kernels and husk are separated using rotary or flat screen and aspirators and separators. After the first phase of cleaning, dry cleaning, dust and dirty and light materials are removed in washing unit by centrifuge to prevent the damage of the outside of kernel (Yousif, 2018).

The second step is consecutive cooking and drying. Cooking and drying operations are the most important steps in bulgur production thus these steps govern the subsequent operations and

quality of bulgur (Bayram et al., 2004a). The cooking process changes from using atmospheric cooking (100°C) in smaller operations to pressurized cookers in larger facilities (Bayram and Öner, 2002).

During the cooking of wheat, moisture content should be around 40-50%. Cooked bulgur is dried in sun, rotary, packed bed, tower and tunnel dryers until around 10-12% of moisture. In our country, drying is operated under the sun as for the traditional bulgur production, however in large scale bulgur companies this step is carried out using artificial dryers. The high drying temperature leads to undesirable darkening resulting with colour and quality loss (Anıl, 1994; Bayram, 2007).

There are some common problems during processing of bulgur; such as colour loss (generally browning), loss of desired yellow color and change in desired taste and odour of bulgur. These quality losses arised especially at three stages. First, the conditioning step after cooking, because the drying process is continuous and the cooking process is batch, so, the cooked products wait in bunker warmly for about 1-3 hours. During this period, it starts to darken and lose desired amber colour of bulgur. In addition, as a results of the high operation temperature during cooking colour loss would occur.

In the literature there are some studies which have examined the dimensional changes of the grain during cooking, the effects of cooking time and temperature, but, the mechanism of these browning reactions, the parameters affecting the reaction, the rate of formation and their relation with each other are not reported in the literature (Bayram, 2000; Bayram et al., 2004a; Bayram et al., 2004b).

The next step of the bulgur production is debranning. Before the separation of bran tempering process is applied to cooked wheat. Tempering is the addition of water to wheat to facilitate the bran separation from the kernel (Posner and Hibbs, 2005). There are two types of production style for bulgur: Antep style and Karaman/Mut style. The processing technique differ from each other in terms of the amount of water given during tempering, the conditioning/resting period after tempering, and the subsequent milling step. In the case of Antep style bulgur production, bulgur is rested for about 30 minutes and whereas in Karaman/Mut style bulgur production bulgur is rested for about 8-14 hours. Accordingly, moisture content increases to about 15-17 and 20-24%, respectively, to allow even penetration (Anonymous, 2016; Bayram and Öner, 2005).

Tempering provides not only bran separation but also color change in bulgur. The three most important factors affecting tempering are; the amount of water, the temperature and the resting time. The second step, where mentioned deteriorations, it occurs during tempering because of hifh level of moisture content, tempering time and warm temperature. The condition is manifested by high moisture content and it may accounts for colour loss and formation of undesired taste and odour for bulgur. The darkening of bulgur is thought to be caused by a Maillard type of browning reaction (Schroeder, 1965) .

After tempering step, debranning and milling of cooked and dried bulgur in the Antep style is achieved separately using disc or hammer mills and a emery dehuller. In the Karaman/Mut style, debraning and milling are performed simultaneously and a stone mill is used. These differences between two bulgur production systems highly affect the colour, size and shape of the bulgur. Karaman/Mut bulgur has a light yellow colour due to long tempering step and abrasive effect of the stone mill (Bayram and Öner, 2005).

The milling operation is one of the most important steps in bulgur production, and milling of bulgur is different from milling other granular food products such as flour and semolina. Bulgur is milled from cooked wheat to give particles with a range of dimensions and then classified by size. On the contrary, the aim of the milling semolina and flour is to dissociate the bran from the starchy endosperm (Bayram and Öner, 2005).

In order to obtain yellow colour, bulgur is tempered at high humidity as for the case of Karaman/Mut style bulgur production system. During this step, some of the water is absorbed by bulgur and thus, the moisture content of the product is increased (Balcı and Bayram, 2015;

Dönmez et al, 2004). If the product is not dried or is inadequately dried after the polishing step, high moisture content cause deteriorations.

These deteriorations can be seen not only during processing but also during storage of bulgur if it is stored long term at high moisture content (>%13) especially in hot and humid summer. The best way to minimize the losses is to control the temperature and moisture content of the product and the medium where the bulgur stored. Because microbiological attack is also temperature dependent. So, lowering the temperature and moisture content of the bulgur to be stored is always an advantage. When a bulk of bulgur is stored in a place where the temperature differential is large, this temperature differential lead to moisture migration and facilitate the growth of microorganism, causing colour loss, undesirable taste and odour changes (Hoseney, 1994).

The main problem with storage silos is lack of insulation. The drawback of the lack of good design practice in the storage silos cause the temperature change. The increase in the moisture content can additionally cause deterioration spots.

Kaleta and Górnicki (2013) stated that the grain starts deteriorating from the harvest, due to interactions between the physical, chemical and biological variables. Thus, high moisture product is susceptible to deterioration by microorganisms and hence should be dried before undesirable quality loss occurs. Bacteria found in cereals mainly belong to the *Lactobacillaceae*, *Pseudomonadaceae*, *Micrococcaceae*, and *Baci llaceae*, and molds are mostly *Fusarium*, *Alternaria*, *Cladosporium*, and *Helminthosorium*, for this reason, the microbial composition of the bulgur is of great importance for the storage of grains, because at high moisture levels the microorganisms have possibility to grow and alter the properties of bulgur.

Conclusions

Bulgur is produced mostly using traditional techniques. Currently, large industrial scale bulgur production substitute the traditional production and studies on bulgur to increase the technological level and modify present production systems have been carried out. In parallel with developments, bulgur trade's major problems still same such as loss of quality criteria like uncontrollable colour, taste and odour for bulgur. These problems cause both economic and production losses for about 10-30% annually, especially during certain periods of the year. Obviously, the season of the year also plays a part, since dampeness faster in summer compare to winter. Thus, these deteriorioration mostly seen in summer (Fabriani and Lintas, 1988).

References

Anıl, M., 1994. Bulgur Yapımında Farklı Buğday Çeşitleri, Pişirme Yöntemleri ve Kurutma Sıcaklıklarının Ürün Kalitesi Üzerine Etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Samsun.

Anonymous, 2016. https://www.gtb.org.tr/dosya/pdf/bulgur-sektor-raporu-2016.pdf. Access date: 10.01.2018.

Balcı, F., Bayram, M., 2015. Improving the Color of Bulgur: New Industrial Applications of Tempering and UV/Sun-light Treatments. Journal of Food Science and Technology, (52): 5579–5589.

Bayram, M., 2000. Bulgur around the world. Cereal Foods World, 45(2): 80-82.

Bayram, M., and Öner, M. D. 2002. The new old wheat: Convenience and nutrition driving demand for bulgur. World Grain(November), 51-53.

Bayram, M., Öner, M, D., and Eren, S., 2004a. Effect of cooking time and temperature on the dimensions and crease of the wheat kernel during bulgur production. Journal of Food Engineering, 64(1): 43-51.

Bayram, M., Öner, M.D. ve Eren, S., 2004b. Thermodynamics of the Dimensional Changes in the Wheat Kernel during Cooking for Bulgur Production. Food Science and Technology International, (10): 243-253.

Bayram, M., 2005. Modelling of cooking of wheat to produce bulgur. Journal of Food Engineering, (71): 179-186.

Bayram, M., and Öner, M. D., 2005. Stone, disc and hammer milling of bulgur. Journal of cereal science, 41(3): 291-296.

Bayram, M., 2006. Determination of the cooking degree for bulgur production using amylose/iodine, centre cutting and light scattering methods. Food Control, 17(5): 331-335.

Bayram, M., 2007. Bulguration: Combined Cooking and Drying Operation, Focus on Food Engineering Research and Developments,(Ed)

Pletney, V. N., Nova Science Publishers, Inc.:New York, 2007, 483-495 pp

Dönmez, E., Salantur, A., Yazar, S., Akar, T.ve Yıldırım, Y., 2004. Ülkemizde Bulgurun Yeri ve Bulgurluk Çeşir Geliştirme. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 13(1-2).

Fabriani, G, Lintas, C., 1988. Durum Wheat: Chemistry and Technology. American Association of Cereal Chemists: St Paul Minnesota, USA, p 332.

Hoseney, R.C., 1994. Principles of Cereal Science and Technology, AACC:USA, p 378.

Kaleta, A., Górnicki, K., 2013. Criteria of Determination of Safe Grain Storage Time – A Review. Advances in Agrophysical Research, Intech: UK, p 408.

Posner, E.S., Hibbs, A.N., 2005. Wheat Flour Milling. 2nd ed.; American Association of Cereal Chemists: St Paul Minnesota, USA, p 489.

Schroeder, H. W., 1965. Fungus Deterioration of Rice: Effects of Fungus Infection on Free Amino Acids And Reducing Sugars In White And Parboiled Rice. AACC International, (42): 539-545.

Yousif, S. I., 2018. The Effects of Processing Techniques on the Flavor of Bulgur. Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 145s.

Screen Analysis Problems in Bulgur Industry

Ali YILDIRIM[1]*, Mustafa BAYRAM[2], Birsen LAFTAN[2]

[1]Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Harran University, Şanlıurfa- Turkey
[2]Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, University of Gaziantep, 27310-Gaziantep, Turkey
*Corresponding author: ayildirim@harran.edu.tr

Abstract

Bulgur industry has been developing day by day. New technologies and standards are required with the increase in the consumption quantity of bulgur. Sieve analysis is very important for size classification stage and finished product. Bulgur has approximately an equidimensional and irregular shape particular food product. Due to its irregular shape and particular size, the screen analysis is difficult and this is major problem for bulgur industry.
In this review study, the problems, deficiencies and inaccuracies of bulgur sieve analysis were analyzed. The domestic and international standards and Codex values were investigated. It was obtained that, the standards of the sieve analysis have been changing periodically. This change in screen analysis standards deals with aperture size and shape. According to international standard, the required size in bulgur could generally not provided by bulgur producer. In general, the product is rejected by the authorities due to unachieved size distribution for the finished product (especially specific and near screen aperture size). In addition, there is no optimum screening time and vibration frequency in the standards.
In this study, bulgur screen analysis and its standard values were investigated, which is used by domestic, international and specific standards. Additionally, some novel recommendations were made to solve this problem.

Key Words: Bulgur; Sieve analysis; Bulgur screen analysis standards; Particle size; Particle shape

Introduction

Bulgur is a unique and appealing whole wheat product that is mostly produced from *Triticum durum* variety (Tacer Caba, Boyacioglu et al. 2012). Bulgur is an ancient food is known as bulgur, bulgor, boulgur, burgul, burghul, burghoul and products in Turkey and Middle Eastern countries and there is an increasing trend to produce bulgur in developing and developed countries (Savas 2016). Due to increase demands for bulgur, some pasta and flour plants have integrated their systems to process bulgur and new bulgur factories are planned or are under constriction and Turkey remains the world's premier bulgur producer (Bayram 2007). Although Türkiye is technology developer in bulgur industry, some screen analysis difficulties and problems are seen because of particular shape and size.

No detailed information on the screen analysis of bulgur has been published. Therefore, the industry of bulgur has problems connected with screen analysis for size classification and finished product. The aim of this study was to investigate this problem using the domestic, international standard values and to propose some novel way to solve this problem.

Bulgur

In general, bulgur is produced using cleaning, cooking, drying, tempering, peeling, milling, polishing (optional) and classification operations (Yıldırım et al. 2008) (Figure 1).

Bulgur inlets to modern markets with increasing its production and consumption overall the world. One million metric tonnes of bulgur is produced in Turkey by 500 plant (Bayram and Öner 2005). The U.S. and Canadian production capacities total 250,000-300,000 tons/year (Bayram 2007). The consumption of bulgur is approximately 2.5 and 2.0 times higher than that of pasta and rice in Turkey and annual consumption of bulgur is about 12kg/person, whereas in Syria, Iraq, Iran, Israel, Lebanon, Arabia, i.e.,Middle East

countries about 30-35 kg/person (Bayram and Öner 2007). The amount of bulgur for food aim programs reached to 60,000-80,000 tonnes and gradually increase each year, which is made by United Nation, WFP and other countries (Bayram and Öner 2007).

Processing steps during the bulgur production provide the gaining of the some functional characteristics on the finished product to increase consumption and production of bulgur as follows (Bayram 2007; Bayram et al. 2004)

Bulgur

- resists to mold contamination,
- resists to insect attacks,
- inactivates of enzymes due to the cooking operation,
- inactivates of microorganisms due to the cooking and drying (pasteurised),
- contains wheat nutrients,
- does not absorb radiation,
- has low fat, high protein, whole grain food,
- is suitable for vegetarian diets,
- is a good food material for expectant women and babies due to its folic acid content ,
- long shelf life, starch is gelatinised and the kernel is almost cooked during processing therefore bulgur is more stable than wheat in hot and humid environments,
- consumable as individually due to its nutritional properties and it is a good source for folic acid content,
- is cholesterol free,
- is economical,the best processing method to decrease the available phytic acid content while increasing its bran content (cellulose part, high mineral).

Bulgur type according to particle size

There are many types of bulgur in Turkey and in the world due to its particle size. Bulgur is classified as pilaf-size and kofte-size bulgur according to the Turkish Standard Insitute. Pilaf-size bulgur is categorized that intact pilaf, coarse pilaf, pilaf and fine pilaf bulgur. In similar, kofte-size bulgur is classified as kofte-size and fine kofte size.

According to WFP specification, this classification is different. Kernel size classification in standards of WFP are Gerreesh-soft bulgur and coarse bulgur for Iraq but are coarse bulgur and fine bulgur for Syria (World Food Programme 2016).

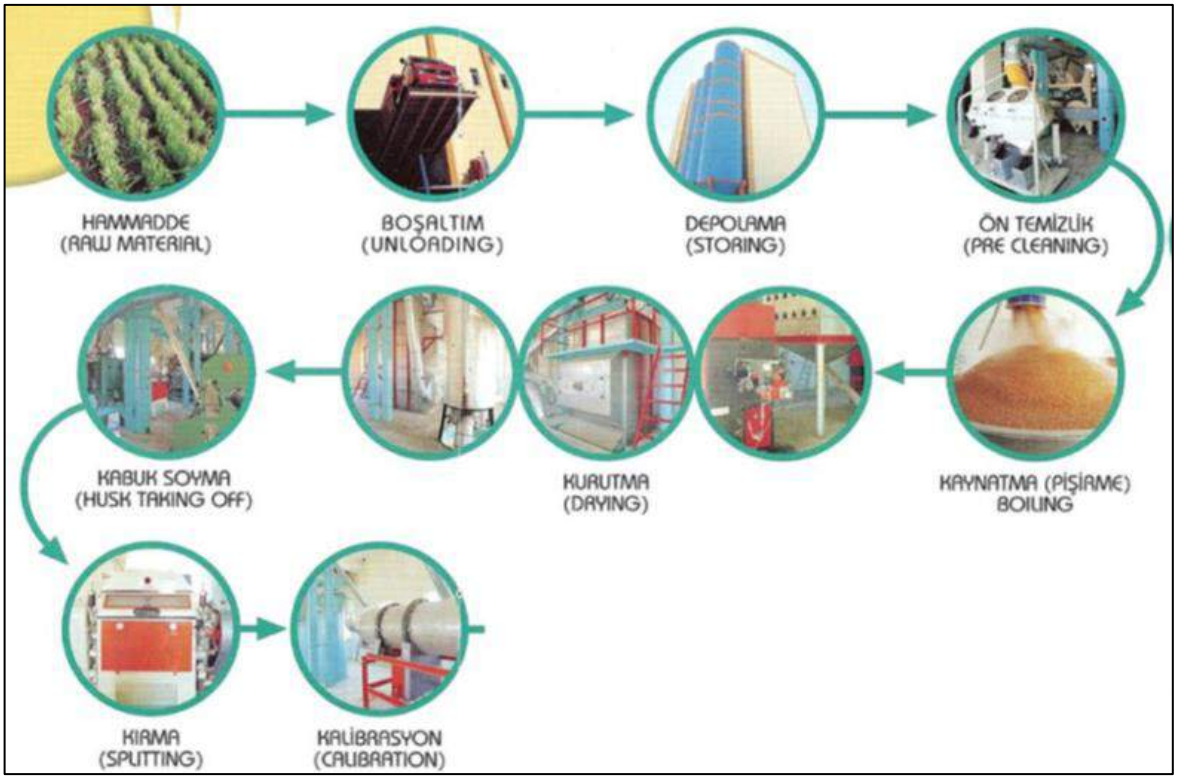


Figure 1. Flow diagram of bulgur production (Bayram and Öner 2006).

Sieve/Screen Analysis of Bulgur

Bulgur is an irregular shaped granular food product and its grinding operation causes to have an irregular shape and its sphericity was the lowest one of the granular food materials (Bayram 2005). For bulgur, difficult to determine exact volume and surface area because the terms 'length,' 'breadth,' 'thickness,' or 'diameter' have little meaning (Bayram 2005; Wills and Finch 2016). So, equivalent diameter is used and this refers to the diameter of a sphere that would behave in the same manner as the particle (Wills and Finch 2016).

The sieve/screen analysis is the oldest and most widely used working elements for the separation of solid particles by size. They are used both industrially and in laboratories for the classification of particulate material (Liu 2009). It is very cheap, simple and repeatability method. However, this method has some shortcomings for instance, whether a particle could pass through the sieve depends on the particle diameter, which would influence the diameter measurement accuracy for sieving method (Lumin Chen et al. 2014). A variety of sieves aperture range are used, the most popular; the German Standard, DIN 4188;

ASTM standard, E11; the American Tyler Series; the French series, AFNOR; and the British Standard, BS 1796 (Wills and Finch 2016). For aperture sizes above about 1 mm, perforated plate sieves are often used, with round or square holes (Figure 4).

To apply testing, after weighing the empty sieves, 100 gram sample is recommended when using a full stack of sieves to avoid accumulation of more than 20 grams over any one sieve(Herrman 2015). The sieve stack is arranged with the coarsest sieve on top and the finest sieve on bottom and tight fitting pan or receiver is placed below the bottom sieve and a lid is placed on top of the coarsest sieve(Herrman 2015; Wills and Finch 2016). After that, the stack is placed in a sieve shaker, which vibrates the material (Figure 2), finally, each sieve is weighed. (Herrman 2015).

Figure 2. W.S. TYLERs RO-TAPs test sieve shaker

Figure 2. No. 10 USA standard test sieve

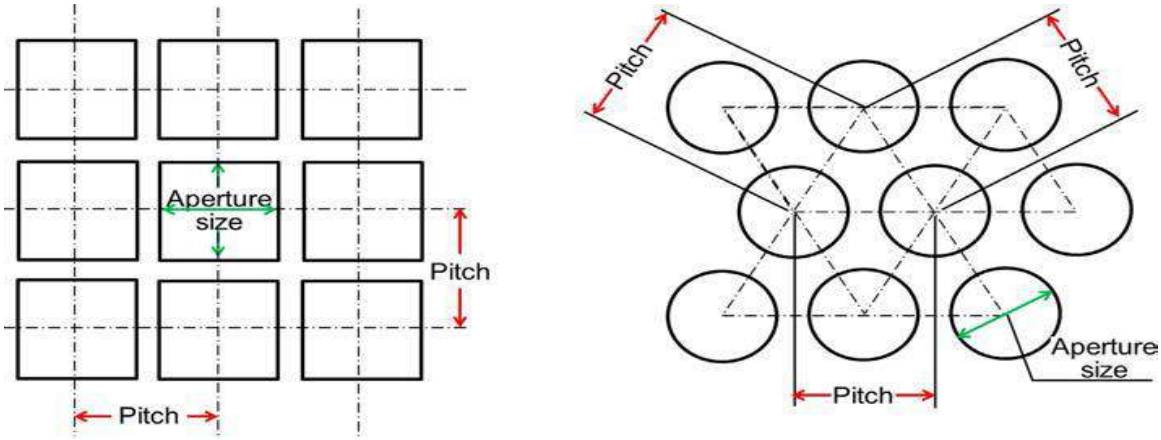


Figure 3. Arrangement of square and round holes in perforated plate sieves (Wills and Finch 2016).

Problems of Screen Analysis of Bulgur

Screen analysis, as a standard Turkish Food Codex, Bulgur Communique (*Turkish Food Codex, Communique on Bulgur, Communique No: 2016/49.*; *Turkish Food Codex, Communique on Bulgur, Communique No: 2009/24.*) were compared in Table 1. This comparing shows that, in 2009, the selection of the type of screen aperture hole have been changing. Square mesh screen holes have been changing with circular mesh screen hole in 2016. Some differences is observed due to correction between type of bulgur and screen size but it is limited.

Additionally, the screen analysis of bulgur standards of (TSE 2007, 2011) were investigated, and they were illustrated that the standards of screen analysis are altered in each publishing year, which previously published and released versions.When the revisions of 2003 as 2007 and revision of 2009 as 2011 for TS-2284 (Standard of Bulgur) were examined, there was no change in types of kofte-size bulgur (kofte-size and fine kofte-size) but it is observed that the types of pilaf-size bulgur were increased from three (coarse pilaf-size, middle pilaf-size and fine pilaf-size) to four (intact pilaf -size, coarse pilaf-size, pilaf-size and fine pilaf-size) in 2011 revision standards (TSE 2011, 2007). In addition, in (TSE 2007), the type of screen hole was not represented, only screen aperture size was represented. According to (TSE 2011), the type of screen aperture hole was unstable for screen aperture size. For example, while circular screen aperture shape was used for 2.80 mm screen aperture size, the square aperture shape was used for 2.50 mm screen aperture size. These indicate that, a suitable and common screen aperture shape could not be specified for all of bulgur particle size.

In international standards, screen analysis problem is very big. According to published UN/WFP specification for Syria and Iraq food aim program, the request size in bulgur is generally not accomplished by the producers because some of countries use circular mesh screen holes and some of them use square mesh screen holes in the bulgur processing and especially specific and near aperture size.

The screening time and vibration frequency affect the screen analysis results but in literature, there is no specific information or standard about the screening time and vibration frequency.

These all problems show that, there are some mistakes, deficiencies and inaccuracies connected with screen analysis of bulgur in industry. Bulgur has irregular shape and size so sphericity is very low. The square or circular mesh screen hole is not suitable enough due to its shape and size. Nonetheless, screening period and vibration frequency is not followed by standards. These are cause the problems of screen analysis of bulgur industry.

Tablo 1. Turkish Food Codex (Turkish Food Codex, Bulgur Communique (2009/24); Turkish Food Codex , Bulgur Communique (2016/49))

SQUARE MESH SCREEN HOLE		PILAF-SIZE BULGUR				KOFTE-SIZE BULGUR	
		Intact	Coarse Pilaf	Pilaf	Fine pilaf	Kofte	Fıne Kofte
YEAR 2009	3.50 mm	min %80	min %80				
	3.00 mm			min % 90			
	2.80 mm	max %10					
	2.50 mm				max%10		
	2.00 mm		max %10			min % 90	
	1.60 mm			max % 10	max % 20		min% 90
	0.50 mm	max% 0.5	max % 0.5	max %0.5	max % 1	max %2	max %2
CIRCULAR MESH SCREEN HOLE							
YEAR 2016	3.50 mm		min %80				
	3.00 mm			min % 80			
	2.80 mm	max %10					
	2.50 mm				min % 80	min % 90	
	2.00 mm		max %10				
	1.60 mm			max %10		max %20	max %80
	0.50 mm	max % 0.5	max % 0.5	max %0.5	max % 1	max %2	max %2

Conclusions

In recent years, high quality bulgur production has increased by using modern technologies. Correction between screen hole shape and particle shape should be made and a new screen hole shape should be designed and generated due to irregular shape and size of bulgur. Also, the optimum screening time and vibration frequency should be specified in the standards.

References

Bayram. 2007. Application of Bulgur Technology to Food Aid Programs. *Cereal Foods World* 52:249-256.

Bayram, M. 2005. Determination of the sphericity of granular food materials. *Journal of Food Engineering* 68 (3):385-390.

Bayram, M., A. Kaya, and M. D. Öner. 2004. Changes in properties of soaking water during production of soy-bulgur. *Journal of Food Engineering* 61 (2):221-230.

Bayram, M., and M. D. Öner. 2005. Stone, disc and hammer milling of bulgur. *Journal of Cereal Science* 41 (3):291-296.

Bayram, M., and M. D. Öner. 2007. Bulgur milling using roller, double disc and vertical disc mills. *Journal of Food Engineering* 79 (1):181-187.

Herrman, T. B. S. 2015. Evaluating particle size. *Miller Magazine*, 94-99.

Liu, K. 2009. Some factors affecting sieving performance and efficiency. *Powder Technology* 193 (2):208-213.

Lumin Chen, A., B. Zhen Chen, and C. Ansheng Feng. 2014. Image analysis algorithm and verification for on-line molecular sieve size and shape inspection. *Advanced Powder Technology* 25 (2):508-513.

Savas, K. 2016. Infrared drying: A promising technique for bulgur production. *Journal of Cereal Science* 68:31-37.

TSE. 2007. TS-2284 Bulgur standard revision-June. The Association, Ankara, Turkey.

TSE. 2011. TS-2284 Bulgur standard revision-January. The Association Ankara, Turkey.

Turkish Food Codex, Communique on Bulgur, Communique No: 2009/24.

Turkish Food Codex, Communique on Bulgur, Communique No: 2016/49.

Wills, B. A., and J. A. Finch. 2016. Particle Size Analysis. In *Will's Mineral Processing Technology*, 91-107.

World Food Programme , W. 2016. Technical specification for bulgur wheat.

Yıldırım, A., M. Bayram, and M. D. Öner. 2008. Bulgur milling using a helical disc mill. *Journal of Food Engineering* 87 (4):564-570.

Solid Handling Properties of Durum and Bread Wheat

Ali YILDIRIM[1*], Mustafa BAYRAM[2], İslim DAYIOĞLU[2]

[1]Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Harran University, Şanlıurfa- Turkey
[2]Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, University of Gaziantep, 27310-Gaziantep, Turkey
[*]Corresponding author: ayildirim@harran.edu.tr

Abstract

Wheat, through the centuries, has been intimately associated with human food uses. Wheat and wheat foods, long recognized as a major staple and source of calories in the diets of people, also contribute significant quantities of other nutrients to the diet. They provide energy, fiber, carbohydrates, proteins, B vitamins, iron, calcium, phosphorus, zinc, potassium and magnesium. Wheat, any of several species of cereal grasses of the genus *Triticum* (family Poaceae) and their edible grains. The most important are common wheat (*Triticum aestivum*), used to make bread; Durum wheat (*Triticum durum*) used in making bulgur, semolina and macaroni. In this research, Durum and Bread wheat were analyzed based on their solid handling properties such as sphericity, bulk density, particle density, angle of repose, sliding angle and void fraction, where are important properties for the engineering applications, design of processing, storage and conveying systems of particulate materials. The determination of some physical properties the wheat is very difficult due to its ellipsoidal shape. The results in this study showed that; sphericity, packed bulk density free flow bulk density and angle of repose were measured as 0.014156, 816.8 kg/m^3, 779.26 kg/m^3 and 40^0, and 0.007435, 863.46 kg/m^3, 825.84 kg/m^3 and 45^0 for Durum and Bread wheat, respectively.

Key Words: wheat, dimension, sphericity, bulk density, angle of repose

Introduction

Wheat has been spreading all over the World, and in a way it is the foundation of today's Western culture. Wheat is classified as soft (*Triticum aestivum*) and hard (*Triticum durum*) wheat. Durum wheat has high protein amount so it is more suitable for bread making. On the other hand, cake and biscuit are produced of soft wheat because of low protein content. Durum wheats are preferred in making macaroni, bulgur, semolina. *Triticum aestivum* is used for making bread. In addition, both types are still widely consumed today in the production of bread and other production (bulgur, semolina, couscous, macaroni, injera, chapati etc.) (Tacer, 2008). Wheat is agricultural product which of the most produced, consumed and traded in the world. Especially for the developing countries, wheat has a very important place in human nutrition. Wheat and its products are recognized as important sources of essential nutrients. They provide energy, fiber, carbohydrates, proteins, B vitamins, iron, calcium, phosphorus, zinc, potassium and magnesium (Pomeranz, 1988).

It is a product which is easy to storage and move alongside with resistance to degradation, good nutritional profile and raw material of many different cereal products (Tacer, 2008).

The characteristics of the flow of solid materials are relevant to many process industries, particularly in the handling of powders, pellets, crystals and aggregate (FE483 Oplab, 2017).

Solid handling properties of wheat such as dimensional characteristics (length, width and thickness), bulk density, particle density, particle size, sphericity, silo discharge angle (repose angle) and slide angle for design system are important properties. It is likewise vital to expand the creation yield by diminishing the broken portion proportion amid handling. The shapes of wheat are ellipsoidal. Therefore, there is no simple equation to calculate the particle surface area and sphericity.

Shape of an individual particle is conveniently expressed in terms of sphericity $\emptyset_s$, which is independent of particle size. One of the

sphericity equation in the literature is MBayram-1 Equation (Bayram, 2005) (Equation 1).

$$\emptyset_s = \frac{(D_i - D^-)^2}{(D^- - N)^2} \quad (1)$$

where $\emptyset_s$ is sphericity value, D_i is any measured dimension, D^- is average dimension or equivalent diameter and N is the number of measurement. As a note, increase in the N increases the accuracy.

Density is defined as the weight of a unit volume of any material but bulk density takes account of the natural voids between individual solid particles. Bulk density is, therefore, dependent on the size of the particles relative to the consequent interstitial volume (FE483 Oplab, 2017).

The shape of particles constituting a bulk solid obviously depends upon the manner of their production but, irrespective of whether they are of regular or irregular shape, when they are packed together in random orientation there will be a certain amount of free space between them. Thus a bulk solid is really a combination of particles and space, the percentage of the total volume not occupied by the particles usually being referred to as the 'voidage' or 'void fraction' (Woodcock, Mason, 1995).

The density of a particle is defined as its total mass divided by its total volume. Density is considered quite relevant for determining other particle properties such as bulk powder structure and particle size.

The static angle of repose is defined as the angle at which a material will rest on a stationary heap; it is the angle θ formed by the heap slope and the horizontal when the powder is dropped on a platform (Barbosa-Canovas, Ortega-Rivas, Juliana, & Yan, 2005).

The aim of this study is to determine the solid handling properties of Durum and Bread wheat by measuring sphericity, packed bulk density, free flow bulk density and angle of repose.

Materials and Methods

Materials

Triticum durum (Burgaz, harvesting year 2017) and *Triticum aestivum* (Ceyhan-99, harvesting year 2017) wheat were obtained from Gaziantep wheat plant.

Measurement of Dimensions

Dimensions were measured using a micrometer (Mitutoyo, No: 505-633, Japan) in millimeter. Measurements were carried out through crossing the origin of the materials by determining origin with measuring the distance of a line through the origin. Randomly 4 wheat kernels were used to measure dimensions.

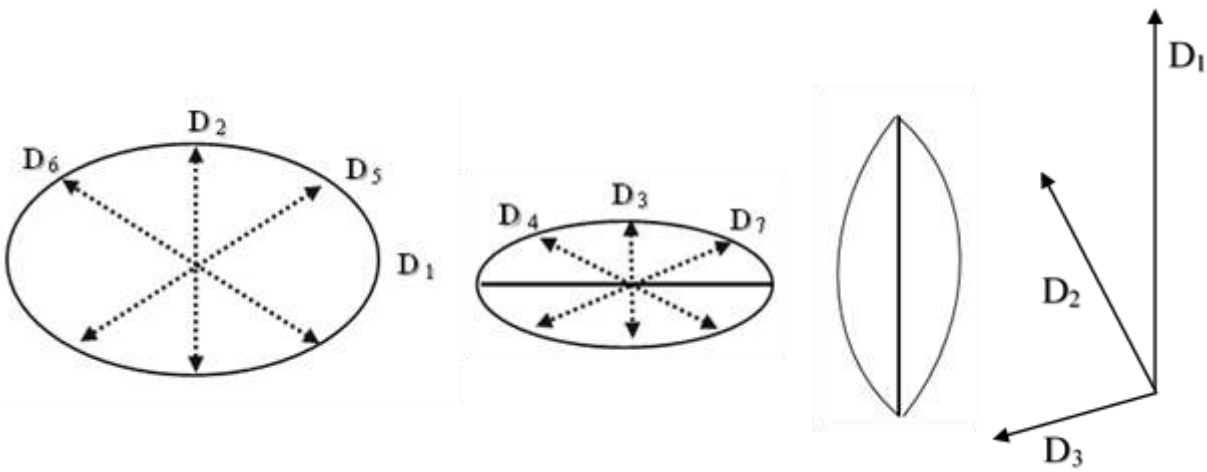


Fig. 1. Dimension of sample

Angle of Repose

The angle of repose is the angle with the horizontal at which the material will stand when pilled. This measurement based on the finding the angle of initial movement flow. Durum and Bread wheat were added indivually with the half

of cylindrical apparatus by using paper funnel. The angle for both samples was measured by turn the cylindrical apparatus slowly until the first sliding wheat.

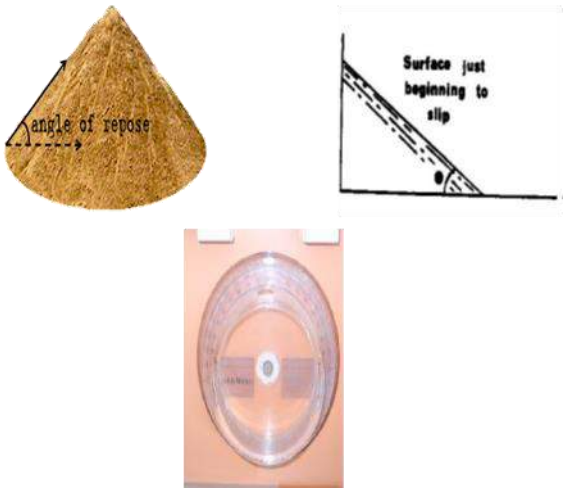


Fig. 2. Angle of repose

Sliding Angle

The sliding angle is flow angle on surface. The principle of this analysis is based on reading the angle at which the wheat is first motion by placing it on metal and wood plates with a specific amount. Durum and bread wheats were putted on plates. It was lifted up slowly up to 90 % stream for metal and wood plates and measured the angle by using mitre.

Measurement of packed and free flowing bulk densities

Graduated cylinder was used by filling it with Durum and Bread wheat samples and bulk density was determined without shaking the by using the digital balance (free flow bulk density).

The graduated cylinder was shacked by hand to decrease free spaces between free particals of wheat and the cylinder was filled to the level with wheat (packed bulk density).

Particle Density

Liquid pycnometry can be used to determine particle density of wheat samples depending on the volume of pycnometer bottle used. The particle density p_s is clearly the net weight of wheat divided by the net volume of the wheat, calculated from the volume of the bottle, subtracting the volume of the added liquid, i.e.

$$p_s = \frac{(m_s - m_0)\ p}{(m_1 - m_0) - (m_{s1} - m_s)} \qquad (2)$$

where m_s is the weight of the bottle filled with the wheat, m_0 is the weight of the empty bottle, p is the density of the liquid, m_1 is the weight of the bottle filled with the liquid, and m_{s1} is the weight of the bottle filled with both the solid and the liquid (Barbosa-Canovas et al., 2005).

Determination of void fraction

The bulk voidage or porosity is directly related to bulk density. Bulk density is the mass of particles that occupies a unit volume of a bed, while porosity is defined as the volume of the voids within the bed divided by the total volume of the bed, where ρ_b is the wheat bulk density, ρ_s is the particle density, ε is the porosity.

$$\varepsilon = \frac{p_s - p_b}{p_s} \qquad (3)$$

Equation (3) gives the porosity or voidage of the wheat; whether or not this includes the pores within the particles depends on the definition of particle density used in the evaluation (Barbosa-Canovas et al., 2005).

Results and Discussion

Sphericity of Durum and Bread Wheat

The sphericity is a dimensionless unit. According to MBayram-1 equation, the sphericity of the sphere is zero ‘‘as absolute sphere shape’’. In order to compare this value, standard geometrical shapes can be used. For example, cube has a constant sphericity value of 0.00271. For a cylinder, where the diameter equals to length, sphericity is 0.00155 (Bayram, 2005). According to the result of the present study, the dimensions and sphericity values of Durum and Bread wheats were 0.014156 and 0.007435, respectively (Table 1).

Additionally, in the study of Bayram (2005), MBayram-1 equation was used to find the sphericities of wheat, bean, intact red lentil, chickpea and coarse bulgur, which were determined as 0.01038, 0.00743, 0.00641, 0.00240, and 0.01489, respectively. In order to

understand the meaning of these numerical values, they can be compared to the sphericity values of wheat, bean, intact red lentil, chickpea and coarse bulgur obtained by Bayram (2005). According to result of this experiment the sphericities are not found nearly with each other. However, the results of Durum wheat of this experiment similar to result of Bayram (2005).

Bulk Density and Voidage for Durum and Bread Wheat

Measurement of bulk density is of fundamental use by the industry to adjust storage, processing, packaging and distribution conditions. Particularly, bulk density is one of the properties used as part of the specifications for a certain final product derived from grinding or drying (Barbosa-Canovas et al., 2005).Table 2 shows as the shaked and free bulk density of Durum 816.8 and 779.26, respectively. The values of bread wheat were 863.46, and 825.84 kg/m^3, respectively.

Void fraction is an important structural parameter that dominates the behavior of bulk solids and powder compacts. For instance, for powder compacts, tensile strenght is determined primarily by the void fraction. Where shacked and free voidage of Durum and Bread wheat are 0.407, 0.434, 0.376, and 0.403, respectively.

Particle Density

The density of a particle is related for determining other particle properties such as bulk powder structure and particle size. A single particle the density is defined as the mass of the particle divided by its volume, so that for a bulk material the average particle density can be determined by dividing the mass of material by true volume occupied by the particles.

Particle size of Bread wheat lower than Durum wheat therefore, particle density of Bread wheat higher than Durum wheat. The results were shown below Table 3.

Table1. Results for dimensions and sphericity values for Durum and Bread wheat

Wheat varieties	Parameters		Samples			
			1	2	3	4
	Dimensions D1		3.05	3.44	3.31	3.70
	D2 = D3		7.55	7.31	6.01	7.32
	D4		2.76	2.99	2.88	3.27
Durum Wheat	D5 = D6		6.94	6.61	6.43	7.03
	D7		8.56	8.19	8.03	8.74
	N		7			
	D^-		6.192857	6.065714	5.585714	6.344286
	$\emptyset_s$		0.017063	0.013621	0.013252	0.01269
	Average D^- for 4 samples		6.047143			
	Average $\emptyset_s$ for 4 samples		0.014156			
			1	2	3	4
	Dimensions D1		3.48	3.50	3.28	3.16
	D2 = D3		5.12	5.31	5.42	5.09
	D4		2.96	2.85	2.81	2.98
Bread Wheat	D5 = D6		5.25	5.19	5.11	4.96
	D7		6.25	6.33	6.23	5.84
	N		7			
	D^-		4.775714	4.811429	4,768571	4.582857
	$\emptyset_s$		0.007012	0.007632	0,008319	0.006776
	Average D^- for 4 samples		4.734643			
	Average $\emptyset_S$ for 4 samples		0.007435			

Table 2. Bulk Density and voidage of Durum and Bread wheat

	Durum Wheat	Bread Wheat
Shaked Bulk Density (kg/m^3)	816.8	863.46
Free Bulk Density (kg/m^3)	779.26	825.84
Shaked Voidage	0.407	0.376
Free Voidage	0.434	0.403

Table 3. The results of particle density for Durum and Bread wheat

	m_s (g)	m_0 (g)	ρ (g/ml)	m_1 (g)	m_{s1} (g)	P_S (kg/m^3)
Durum Wheat	15.424	12.355	0.85	34.599	35.775	1378.05
Bread Wheat	15.420	12.354	0.85	34.577	35.761	1384.75

Angle of Repose

Angle of repose is very important for the design the machineries, silo, storage, piping system for solid food products (in flour, semolina, wheat, bulgur factories "or for any solid particle food products", the design of pipe to convey the product from one floor to another down floor. Also, bin and silo can be designed by using this value) (FE483 Oplab, 2017). In this present study, the results were obtained as 40^0 and 45^0 for Durum and Bread wheat, respectively. When the grains are smooth and rounded, the angle of repose is low, for very fine and sticky materials the angle of repose is high.

Sliding Angle

The angle of slide is closely related to the drained angle of repose. It is the minimum angle to the horizontal of a flat inclined surface that will allow a bulk solid to flow from rest under its own weight. This angle is supposed to be useful in designing stationary chutes, but its measurement has not been described as standardized. The measured value is expected to be highly influenced by the material of construction of the chute, the amount of material on it, and by humidity (Barbosa-Canovas et al., 2005).

Various plates or films have different surface roughness. The relationship between the sliding angle, the contact angle and the surface structure.

When the surface smoothness getting decrease and the sliding angle is going to increase. Also sliding angle is depends on the particle size. The results in this study showed that for wood and metal plates; sliding angle of Durum and Bread wheat were observed 21^0, 25^0, and 20^0, 23^0, respectively. The angle decrease as the particle size grow if it compares another samples.

Conclusion

Wheat is well-known solid food material, which is traditional. There is a big problem for the design of equipment, piping, processing machines, design of the factories due to lack of solid handling properties of wheat. In this experiment, solid handling properties of different types of wheat were determined to gain the literature and industry.

References

Barbosa-Canovas, G. V., Ortega-Rivas, E., Juliana, P., & Yan, H., 2005. Food Powders, p. 27-28, 64-66.

Bayram, M. (2005). Determination of the sphericity of granular food materials. *Journal of Food Engineering*, *68*(3), 385-390.

Fe483 Oplab, 2017. Sheets solid handling and mixing study bench.

Tacer, Z., 2008. Bulgurun fonksiyonel özelliklerinin belirlenmesi. *İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 79s.*

Pomeranz, Y., 1988. Wheat: Chemistry and Technology. Vol.1, American Association of Cereal Chemist, USA, 3-13, p.11.

Woodcock, C.R., Mason, J.S., 1995. Bulk Solid Handling, p. 7.

Space Foods and Future Migration to Mars

Mustafa BAYRAM[1*], Remziye AŞAR[1]

[1]Department of Food Engineering, Faculty of Engeenering, University of Gaziantep, 27310 Gaziantep, Turkey
[*]Corresponding author. mbayram@gantep.edu.tr

Abstract

Mars planet is a new target and will be a future living center for human. This goal will be important in the food supply. The transferring of food from the world to Mars will be very expensive and limited. Alternative space food systems are being explored for long duration mission. Instead of transfer of food to Mars, the visioners and researchers focused on the food growth and processing in Mars planet. This problem provides a lot of research for food production and food processing related to Mars project. The decline in food production and consumption in the future, provides orientation for a new food production area. Therefore, the foods that can additionally be used in future production and consumption will be designed in Mars planet. The first travel to Mars is planned at 2022 or 2023. When the first colony is arrived to Mars, food will be required. To feed first colony food processing equipment and plants are additionally another required facilities. Especially, unit operations (drying, cooking, evaporation, heating etc.) will be important for the processing of food in Mars plant. A food plant for Mars should be designed for first production. The first study about food plant in Mars planet is #MFPM (Mars Food Plant Mission). Therefore, these unit operations should be simulated according to Mars conditions. In this study, Mars food supply and processing were investigated.

Keywords: Mars; space food; unit operation; MFPM; processing

Introduction

In 2020, there will be a specific launch window that will allow travel from Earth to Mars in the shortest, most efficient path possible. Given the current rocket technology, the trip would take about five to six months. This window will not only expedite travel, but will give organizations a more specific time frame to work within. However, according to current progress, it is most likely that government and private space organizations will be sending only unmanned probes until the 2020's and 2030's (Javelosa and Gohd 2017).

Why Mars?

After the Earth, Mars is the most habitable planet in our solar system due to several reasons (Anonymous):

- Its soil contains water to extract
- It isn't too cold or too hot
- There is enough sunlight to use solar panels
- Gravity on Mars is 38% that of our Earth's, which is believed by many to be sufficient for the human body to adapt to
- It has an atmosphere (albeit a thin one) that offers protection from cosmic and the Sun's radiation
- The day/night rhythm is very similar to Earth: a Mars day is 24 hours, 39 minutes and 35 seconds

The Mars regolith could perhaps be used as a plant substrate that is watered with a solution of minerals essential for plants, but it has still to be determined whether it is nontoxic. Silicate rocks can be used as a source of oxygen as well as mineral nutrients for the plants (Salisbury 1999).

The Food Supply in Mars Conditions for Future Missions

When humans begin to explore the Mars surface, the missions will be longer in duration and require a higher level of self-sufficiency than the level demanded previously by space mission designers. Trips to resupply consumables are common for the International Space Station (ISS) but are not part of the scope for a Mars habitat mission (Cooper et al. 2012; Hoffman and Kaplan 1997).

Alternative food systems should be explored for future missions (Cooper et al. 2012). Because, in the future the decline in food production and consumption causes dreams of living on different planets. Insects are another recent food fad. Can bugs be sent to Mars or grown on Mars planet?

Insects may have usage to produce bioenergy in the future. Insects has started regain their importance as a protein source. In the next 50 years, it is predicted that their consumption will have increased and more commonly used as a protein source (Gökırmaklı 2017).

Food Production for Mars Mission

Researchers at the University of Guelph in Canada are growing plants in low-pressure, or hypobaric chambers to mimic the thin atmosphere of Mars. The team exposes plants to a host of rough conditions including varying levels of carbon dioxide, pressure, heat, light, nutrition and humidity to see which plants are hardy enough to survive Martian conditions outside a self-contained, air-controlled greenhouse (Ghose 2015).

Fresh crop growth is an important avenue for NASA to explore, because any food that can be grown at the habitat does not have to be shipped from Earth. Fresh crops are also an important component in the bioregeneration of gases and recycling of waste materials for a closed habitat system (Perchonok et al. 2012; Yamashita et al. 2009).

Spaceflight tests have offered NASA an opportunity to evaluate the effects of microgravity on seed and tuber development, oxygen and water production, and crop cultivation techniques. Meanwhile, ground-based tests have offered NASA a chance to evaluate the effects of growth chamber design on crop efficiencies and other relevant parameters (Perchonok et al. 2012; Yamashita et al. 2009). Growth chambers have been characterized as an effective means to produce edible crops, there are several parameters that need to be optimized before they can be incorporated into spaceflight. Chamber lighting, harvest automation, and composition of the atmosphere surrounding the plants are all parameters that are currently being optimized to improve the efficiency of growth chamber agriculture to support spaceflight (Perchonok et al. 2012).

It would be very costly to send food from around the world to life on Mars, and at the same time it would be difficult to preserve the shelf life. If appropriate environmental conditions are established on Mars, food production will be possible. Also, fresh food will be ready, provided that there is life on Mars.

Another mission about Mars is #MFPM (Mars Food Plant Mission), which is studied at University of Gaziantep, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering. This Project is executed by Prof. Dr. Mustafa Bayram. The symbol of the project (Figure 1) is Mars Sculpture of Zeugma, which was found in the excavation studies in the area in 1999-2000. This sculpture was found in a kitchen of collapsed villa. Therefore, it is special symbol of Mars and food.

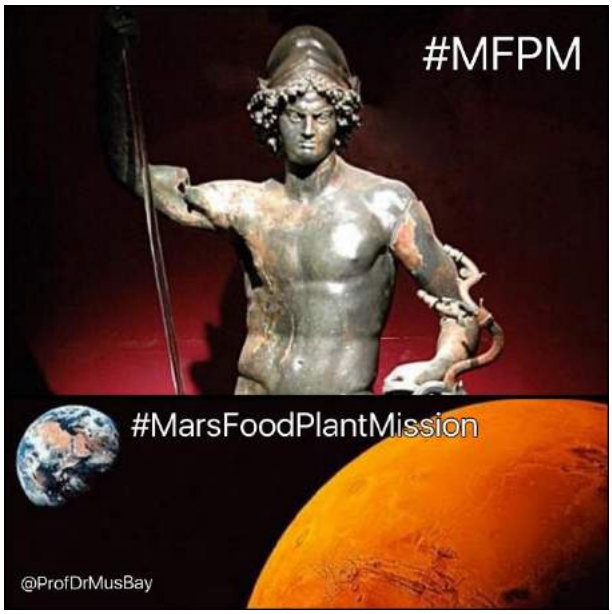


Figure 1. The symbol of #MFPM (Mars Food Plant Mission) project

Food Processing for Mars Mission

Bourland (1993) reasoned that access to food processing and packaging follows crop production as a means to stock excess food in space. This logic is quite true for the early stages of deep-space exploration. However, equipment usage within established habitat food system scoping is directly affected by the quantity of crops available to be processed and the habitat population requiring support. Equipment usage

is not simply for the preservation of extra salad crops but also allows the derivation of more specialized ingredients from the crops and a broadening of the menu variety available to the crew (Bourland 1993; Yamashita et al. 2009).

Wilson & Zehr (2003) examined the soymilk, tofu, okara, and whey (STOW) processor developed for space habitat processing of soybeans. Figure 2 shows the STOW assembly as tested. The initial deliverable processor was brought to NASA Johnson Space Center (JSC).

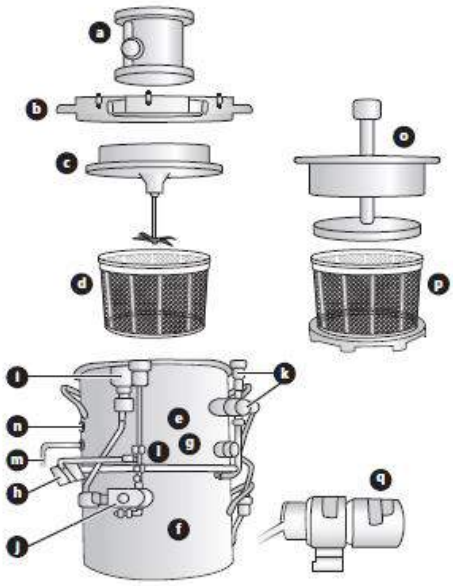


Figure 2. Diagram of soybean, tofu, okara, and whey processor: (*a*) grinder motor, (*b*) process tank lid, (*c*) grinding blade assembly, (*d*) filtration basket, (*e*) process tank, (*f*) coagulation tank, (*g*) inlet valve (rear of tank), (*h*) flowmeter, (*i*) process tank valve, (*j*) coagulation tank valve, (*k*) coagulant solution inlet and valve, (*l*) heating element connection (rear of tank), (*m*) process tank temperature probe connection, (*n*) process tank drain valve connection, (*o*) manual press head, (*p*) curd filtration tank, and (*q*) transfer pump (Wilson and Zehr 2003).

Houston, TX in May 2001 to be evaluated for its ability to process raw soybeans into acceptable soymilk and tofu. Concurrently, waste products (okara, whey, and cleaning fluids) were to be quantified. The equipment itself had design flaws, but researchers determined that the Hoyt soybean varietal, although ideal for hydroponic farming, did not process well for soybean and tofu production. A redesigned STOW, as well as soybeans with clear hila, high protein, and low beany flavor, was recommended for subsequent testing (Perchonok et al. 2012).

More attention needs to be paid to the processing of food. It is possible to stay on Mars permanently with the processing of food. At the same time (French and Perchonok 2006) suggested that a bulk commodity supply menu could be provided with preparation equipment (blender, bread maker, convection oven, food processor, juicer, pressure cooker, range, and tortilla press), a grind mill, concentrator, dehydrator, refrigerator/freezer, soymilk/tofu maker, and oil press (Perchonok et al. 2012).

Module Design for Unit Operation Process in Mars Planet

The food is provided in a shelf stable form for storage at ambient temperature. To achieve stability, the food undergoes inactivation of the microorganisms during ground processing. Although processing the packaged foods to commercial sterility provides a safe food system, this level of processing can reduce the quality of the food, including nutritional content and acceptability (Cooper et al. 2011).

Food is provided include the different forms (Bourland 1993; Cooper et al. 2011);

- Thermostabilized: Heating and to facilitate opening in microgravity for renders it free of pathogens.
- Irradiated: For the food additive regulations to provide for the safe used.
- Rehydratable: Both commercial and internally processed freeze-dried foods are included in the NASA food provisions and then rehydrated during the mission using the potable water supply.
- Natural form: The control of moisture content of the food but all reduced water activity, thus inhibiting microbial growth.
- Extended shelf life bread products: Packaged foods to give them a shelf life up to 18 microorganisms.
- Fresh food: Refrigerate or dry to fresh food for long shelf life.
- Beverages: Use the vacuum sealed inside a beverage pouch.

Internal atmospheric conditions (e.g. oxygen concentration, pressure, radiation and humidity) affect food packaging materials and the selection of food products. The gravity environment affects the type of food preparation possible within the vehicle/habitat (cooking versus warming, minimal versus extensive, individual versus bulk feeding) (Bourland 1993).

The equipment must operate as intended at the habitat. Food processing in space is inherently different due to the hypogravity and reduced pressure of Mars. Colloidal stability may be improved, but mixing, fluid transport, boiling, condensation, and natural convection are all processes likely to be affected negatively by the reduction in gravity. Thus, any equipment evaluation must consider if the equipment depends on physical phenomena that fail to exist in a hypogravity or hypobaric environment like Mars. Certain food processing operations like milling of flour, baking of bread, and pressing of oilseeds can be adapted to a hypogravity environment, and vacuum drying, freeze drying, and freezing may be benefited by the natural conditions on Mars (Perchonok et al. 2012).

Conclusion

Mars planet is a new target of human. After the starting travelling to Mars, a colonization will also be started. The population will be increased as soon as possible in Mars. Therefore, food processing equipment and plants are first required arguments.

In the future, the decline in food production and consumption causes dreams of living on different planets. Additionally, the food that can be used in future production and consumption will be designed to come to fabrication so that they can be produced on the planet Mars. Therefore, the food products that are being worked on for the future and the foods that are consumed continuously will be used.

References

Anonymous. *Why Mars, and not another planet?* [cited. Available from https://www.mars-one.com/faq/mission-to-mars/why-mars-and-not-another-planet.

Bourland, C. T. 1993. The Development Of Food Systems For Space. *Food Science & Technology* 4:271-276.

Cooper, M., G. Douglas, and M. Perchonok. 2011. Developing the NASA food system for long-duration missions. *Food Science* 76 (2):R40-48.

Cooper, M. R., P. Catauro, and M. Perchonok. 2012. Development and evaluation of bioregenerative menus for Mars habitat missions. *Acta Astronautica* 81 (2):555-562.

French, S. J., and M. H. Perchonok. 2006. Evaluation of a 10-day menu using a bulk commodity supply scenario. In *Johnson Space Cent.* Houston: NASA.

Ghose, T. *'The Martian': What Would It Take to Grow Food on Mars?* 2015 [cited. Available from https://www.livescience.com/52444-growing-food-on-mars.html.

Gökırmaklı, Ç. 2017. Prediction Of Food Requirement For Future Based on Calorie Demand, Food Engineering, Gaziantep University.

Hoffman, S. J., and D. I. Kaplan. 1997. Human Exploration of Mars: The Reference Mission of the NASA Mars Exploration Study Team. *NASA Center for AeroSpace Information* 301:621-0390.

Javelosa, J., and C. Gohd. *When Should We Send Humans to Mars?* 2017 [cited. Available from https://futurism.com/when-should-we-send-humans-to-mars/.

Perchonok, M. H., M. R. Cooper, and P. M. Catauro. 2012. Mission to Mars: food production and processing for the final frontier. *Annu Rev Food Sci Technol* 3:311-330.

Salisbury, F. B. 1999. Chapter 5 Growing Crops for Space Explorers on the Moon, Mars, or in Space. 7:131-162.

Wilson, L. A., and A. Zehr. 2003. Evaluation of the STOW Processor for Lunar and Mars Missions. In *Hum. Environ. Factors Off. JSC*. Houston, TX: NASA.

Yamashita, M., H. Hashimoto, and H. Wada. 2009. On-Site Resources Availability for Space Agriculture on Mars. In *In Mars: Prospective Energy and Material Resources*. Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag, 517–542.

A Research on Sake Production from Karacadağ Rice Variety Produced in Turkey

Ali YILDIRIM[1*], Mustafa BAYRAM[2], Mustafa Çağrı DEMİR[2]

[1]Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Harran University, Şanlıurfa- Turkey
[2]Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, University of Gaziantep, 27310-Gaziantep, Turkey
*Corresponding author: ayildirim@harran.edu.tr

Abstract

Sake has been processed from rice in Japan since the ancient times as national beverages. It is consumed at the religion and traditional ceremonies. Polishing, washing, soaking, steaming, koji preparation, preparation of moto as yeast starter and moromi fermentation are the main steps for sake brewing. In the present study, it is aimed to designate features and techniques of sake using short rice, which is produced in our country and has low economic value. In recent years, Turkey has increasing imports of Sake and it is also aimed to produce this beverage from short rice produced in our country instead of importing from Japan with very high prices. As a result of the literature search, no scientific research done in Turkey was found on the production technology of Sake. In this study, short type rice, which was taken from a local rice producer, was waited in water after polish about 70 %. Then, *Aspergillus oryzae* was inoculated and solid-fermented starter *koji* was added. Then, *Saccharomyces sake* was inoculated and waited for fermentation for a certain time. Solid-liquid mix, which was obtained from fermentation, was filtered; sake, which is liquid part was obtained. In the study, Karacadağ type short rice was used. As a result, 13.8 % alcohol content was obtained by using Karacadağ type short rice.

Key Words*:* Sake, Turkish short rice, Karacadağ

Giriş

Mayalanma gıdaların üretimi ve korunması için yapılan en eski ve ekonomik yollardan birisidir (Billings, 1998, Chavan ve Kadam, 1989). Mayalanma; taşınacak materyalin hacmini küçültme, istenmeyen bileşenleri yok etme, gıdanın besin değerine ve görünüşüne katkı sağlayan, pişirme için gerekli olan enerjiyi azaltan ve daha güvenli ürünler ortaya çıkmasını sağlayan doğal bir işlemdir (Simango, 1997, Blandino ve ark., 2003). Genel olarak; doğal tahıl mayalanması karbonhidrat miktarını azaltırken, tahıllarda bulunan fitatın enzimatik yıkımı için gerekli olan optimum pH oluşumunu sağlar (Blandino ve ark., 2003).

Japonların geleneksel içeceği olan Sake, buharlanmış kısa pirinçten üretilir. Üretim aşaması koji yapımı ve mayalanmadan oluşmaktadır. Koji yapım aşamasında *Aspergillus oryzae* buharlanmış pirince aşılanır ve çoğalması için bir süre beklenir. Mayalanma aşamasında ise *Saccharomyces cerevisiae* (Sake) aşılanır ve belirli şartlarda bekletildikten sonra son ürün elde edilir.

Sakenin üretim aşamasında ilk olarak katı-mayalanmış starter olan koji hazırlanmaktadır. Bunun için yeteri miktarda parlatılmış pirinç suda bekletilir ve sonra fazla suyundan arındırılıp kurutulur. Daha sonra pirince buhar gönderilir ve bu işlemden sonra soğutulur. Pirinç bu işlemlerden geçtikten sonra *Aspergillus oryzae* aşılanarak bekletilir. Süre sonunda pirinç soğutularak koji elde edilmiş olur. Kojinin mayalanmadaki temel faktörü; pirinç bileşenlerinden maya için besin üreten α-amilaz, glukoamilaz ve proteaz gibi birçok enzim sağlamasıdır (Chou & Rwan, 1995; Fujita ve ark., 2003). Sake üretiminde; koji yapımı sırasında, *Aspergillus oryzae* tarafından üretilen glukoamilaz, hidroliktik enzim olarak en önemli yere sahiptir (Ishida ve ark., 1998). Koji'de enzim aktivitesi için uygun pH aralığı 4,5 – 5,5'tir (Fujita ve ark., 2003).

Sake üretimi için ise; *Saccharomyces sake* kültürü yeteri kadar su ile karıştırılıp kojiye eklendikten sonra; bu karışıma su ilave edilip, mayalanmaya bırakılır. Mayalanma sonucu oluşan katı-sıvı karışımı filtre yardımıyla

süzülüp sıvı kısım olan taze sake elde edilir. Su eklenmesi belirli oranlarda belirli aşamalarda yapılmaktadır.

Sake mayalanması sırasında etanol miktarının takip edilmesi gerekmektedir. Pirinç püresi (sake-mash) oluşumu sırasında ise etanol konsantrasyonu ve yoğunluk takip edilmelidir, çünkü bu parametreler mayanlanma sonucu sabit bir değere ulaşmaktadır Matsuura ve ark. 1995; Ogawa ve ark., 2000; Izawa ve ark., 2005; Suzuki ve ark., 2008' ye göre sake püresinde son etanol konsantrasyonu % 20'ye kadar ulaşır. Fakat mayalanmanın son aşamasında üretilen yüksek miktarda etanol, maya hücrelerini öldürerek sakenin kalitesini düşürür.

Sake mayalanması 15 ^{o}C'de yapılır. Mayalanma karbondioksit çıkışından kaynaklanan kütle kaybı ile takip edilir. Çıkan karbondioksit gazı miktarı 45 gr/lt olduğunda, ürün santrifüj veya filtre edilerek Sake elde edilir (Magarifuchi ve ark, 1995). Watanabe ve ark. (2007)'ye göre karbondioksit çıkışı (grlt^{-1}) mayalanmanın ilk günlerinde gözlenmezken ilerleyen günlerde düzenli bir artış gözlenmiştir. Bu yüzden Sake fermantasyonu sırasında ise işlemin tamamlandığını anlamak için CO_2 çıkışı takip edilir.

Sake mayaları, meyvemsi bir aroma verir ve diğer alkollü içeceklerde kullanılan diğer mayalara göre yüksek miktardaki etanole daha dayanıklıdır (Mukai ve ark., 2001; Ogawa ve ark., 2000).

Sake püresi (moromi) sake mayalanmasında kullanılan sıvı besiyerdir. Moromi anormal mayalanmayı engeller ve sakenin kalitesini çeşitli kimyasal özellikleriyle, özgül ağırlık, titre edilebilir asitlik, aminoasit konsantrasyonunu ve etanol konsantrasyonunu, uygun hale getirir (Arikawa ve ark., 1996).

Materyal ve Metot

Çalışmada Karacadağ tipi kısa pirinç kullanılmıştır. Ham pirinçte; bin dane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, nem miktarı (%, k.m.), kül miktarı (%, k.m.), protein miktarı (%, k.m.), nişasta miktarı (% , k.m.) ve yağ miktarı (%, k.m.) analizleri iki tekerrürlü olarak yapılmıştır.

Parlatılmış ham pirinçlerin kalite parametrelerinin belirlenmesinin ardından; pirinçler

17 saat distile suda bekletilerek; parlatma sonucu tane yüzeyinde oluşan protein tozunun uzaklaştırılması sağlanmıştır. Suya ıslama (soaking) işleminin bir diğer kritik amacı ise tanelerin su çekmesini sağlamak ve böylece buharda pişirme esnasında sıcaklığın tane merkezine daha kolay ulaşmasını sağlamaktır. Buharda pişirme; pirinç nişastasının jelatinize olmasını sağlayarak, koji yapımında kullanılan *A.oryzae* kültürlerinin çalışmasına gerekli ortamı hazırlamak açısından önemlidir.

Buharda pişirme işlemi, literatürde 70 dk olarak belirtilmesine rağmen; yapılan denemelerin ardından Türk tipi pirinçlerde nişasta jelatinizasyonu için uygun olan zaman dilimi 110 dk olarak tespit edilmiştir. İşlem; kaynayan suyun üzerine demir süzgeç içinde pirinç konularak yapılmış ve nişastanın yeteri kadar jelatine olup olmadığı pirinçler ezilip yapışkanlığı kontrol edilerek anlaşılmıştır. Buharda pişirme işleminin tamamlanmasından sonra pirinçler 35-40 ^{o}C sıcaklığa kadar soğutulmak üzere serilmiştir.

Yeterli sıcaklığa ulaşan pirinçlere (35-40 ^{o}C), *A.oryzae* kültürü eklenerek koji yapım aşamasına geçilmiştir. Bu işlemin temel amacı nişastanın asıl mayalanma sürecinde *Saccharomyces sake* tarafından kullanılacak olan glikoza dönüşmesini sağlamaktır. *A.oryzae* ekilen pirinçler temiz bir havluya sarılarak nem kaybı önlenip, kültürün optimum çalışma sıcaklığı olan 33 ^{o}C de etüvde 4-5 gün bekletilmiştir. Her 12 saatte bir işlem gözlenip tanelerin etrafının *A.oryzae* kültürleri ile sarılması gözlenmiştir. İşlem bitimi, her bir tanenin koyu sarı renge dönmesiyle anlaşılmıştır. Koji yapımının ardından pirinçler mayalanmaya hazır hale getirilmiştir.

Koji yapımının ardından, aktif maya olan Moto yapımına geçilmiştir. Bu işlemin temel amacı starter kültür hazırlamaktır. Bu doğrultuda, yapılan hesaplamalar sonucu, 20 gr kojiye 1-2 ml laktik asit (75%), 65 ml distile su ve 45 gr buharda pişirilmiş pirinç eklenerek, *Saccharomyces sake* kültürünün inokule edilmesinden sonra 12 ^{o}C de 2 gün boyunca karıştırılmıştır. İkinci gün sonunda, sıcaklık

günde 1 ºC olmak üzere yükseltilerek 15 ºC de en fazla üreme gözlenmiştir. Moto 15 ºC de 9 gün bekletilmiştir. Bu işlemin temel amacı mayayı en verimli halinde hazır hale getirerek, mayalanma verimini arttırmaktır.

Moromi de denilen ana mayanlanma süreci, starter kültüre; kademeli olarak buharlanmış pirinç, su ve koji eklemesiyle yapılmıştır. Bu bağlamda, ilk kademede 50 gr pirinç 10 gr koji ve 60 gr su eklenip moromi asıl mayalanma sıcaklığı olan 7 ºC de 2 gün açık mayalanmaya bırakılmıştır. Daha sonra ikinci ve üçüncü kademe eklemeler yapılmış ve ana mayalanma için yine 15 ºC ye bırakılmıştır. Mayalanma 34 gün sürmüş ve istenilen ürün edilmiştir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Ham pirinçte; bin dane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, nem miktarı (%, k.m.), kül miktarı (%, k.m.), protein miktarı (%, k.m.), nişasta miktarı (%, k.m.) ve yağ miktarı (%, k.m.) analizleri yapılmıştır.

Tablo 1. Ham Pirinç Kalite Parametreleri

	Bin Dane Ağırlığı (g)	Hektolitre (g/lt)	Nem (% k.m.)	Kül (% k.m.)	Protein (% k.m.)	Nişasta (% k.m.)	Yağ (% k.m.)
Karacadağ	22.54	864,23	13,73	0,23	5,11	60,34	1,14

Sake üretim aşamalarının ilk ve en önemli basamaklarından biri olan pirinç parlatma işlemi; buğday parlatma makinesinin yeniden tasarlanmasıyla gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda, buğday parlatma makinesinin eleği sökülerek; yerine delik çapı 0.8 mm olan elek sanayide imal ettirilmiştir.

Parlatma işleminin amacı; pirinç yüzeyinde bulunan ve mayalanma sonrasında sakenin tadını bozan proteinlerin tanelerden ayrılmasını sağlamak ve tanenin, koji yapım aşamasında küf tarafından kullanılacak olan nişastasının tane yüzeyine getirilmesini sağlamaktır.

Parlatma işleminin tamamlanmasının ardından; pirinçler distile suda 17 saat bekletilmiştir. Bu işlemin amacı; pirinç kütlesinin %25-30 u kadar suyun pirince nüfuz etmesini sağlamak ve böylece buharda pişirme işleminde ısının tane merkezine daha kolay ulaşmasını sağlayarak; nişastanın jelatinize olmasını hızlandırmaktır (Kanauchi, 2013).

Buharda pişirme işlemi için gerekli olan zaman, literatürde 60-70 dk. olarak belirtilmiş olmasına rağmen; yapılan çalışmalar sonucunda, pirinç tiplerindeki farklılık ve laboratuvar koşulları göz önünde bulundurulduğunda, bu sürenin nişasta jelatinizasyonu için yeterli olmadığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda, yapılan denemeler sonucunda yeterli olan süre 100-110 dk. olarak tespit edilmiştir.

Tablo 2. Mayalanma Sırasında Değişimler

Gün	pH		Asitlik (Ml)		Brix		Alkol (%)	
0	3,96	3,91	1,6	1,7	4,33	4,31	0	0
2	3,88	3,86	3,6	3,8	4,38	4,56	0,7	0,6
4	3,51	3,55	3,4	3,2	4,24	4,77	1,5	1,5
6	3,79	3,80	3,9	4,2	4,53	4,54	2,2	2,2
8	3,79	3,80	2,3	2,6	4,43	4,75	3,2	3,3
10	3,56	3,54	2,7	2,6	4,89	4,96	3,9	3,7
12	3,61	3,56	2,9	3,2	5,25	4,70	4,6	4,8
14	3,58	3,57	2,5	2,7	5,26	4,50	5,5	5,9
16	3,67	3,66	2,8	2,7	5,38	5,20	6,4	6,4
18	3,59	3,59	2,3	2,4	5,45	5,35	7,0	7,2
20	3,70	3,67	2,7	2,8	5,52	5,42	7,9	7,7
22	3,65	3,67	3,2	3,4	5,55	5,49	8,7	8,7
24	3,64	3,67	3,0	3,2	6,10	5,92	9,8	9,9
26	3,64	3,62	3,8	3,6	5,74	5,84	10,3	10,1
28	3,66	3,62	2,1	3,0	5,94	6,09	11,0	11,1
30	3,69	3,67	3,0	3,2	6,21	6,19	11,9	11,7
32	3,60	3,62	3,2	3,1	6,02	6,07	12,4	12,4
34	3,67	3,67	3,3	3,2	6,17	6,08	12,7	13,8

Teşekkür

Bu çalışma Gaziantep Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

Arikawa, Yukihiko, Toko, Kiyoshi, Ikezaki, Hidekazu, Shinha, Yoshio, Ito, Teruo, Oguri, Isamu, & Baba, Shigeru. (1996). Analysis of sake mash using multichannel taste sensor. Journal of Fermentation and Bioengineering, 82(4), 371-376.

Blandino, A., Al-Aseeri, M. E., Pandiella, S. S., Cantero, D., & Webb, C. (2003). Cereal-based fermented foods and beverages. Food Research International, 36(6), 527-543. doi:

Chavan J. K., Kadam S. S. & Beuchat, L.R (1989). Nutritional improvement of cereals by fermentation. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 28(5),349-400

Chou, Cheng-Chun, & Rwan, Jin-Hwei. (1995). Mycelial propagation and enzyme production in koji prepared with Aspergillus oryzae on various rice extrudates and steamed rice. Journal of Fermentation and Bioengineering, 79(5), 509-512.

Fujita, Jin, Yamane, Yu-Ichi, Fukuda, Hisashi, Kizaki, Yasuzo, Wakabayashi, Saburo, Shigeta, Seiko,Ono, Kazuhisa. (2003). Production and properties of phytase and acid phosphatase from a sake koji mold, Aspergillus oryzae. Journal of Bioscience and Bioengineering, 95(4), 348-353

Ishida, Hiroki, Hata, Yoji, Ichikawa, Eiji, Kawato, Akitsugu, Suginami, Koji, & Imayasu, Satoshi. (1998). Regulation of the glucoamylase-encoding gene (glaB), expressed in solid-state culture (koji) of Aspergillus oryzae. Journal of Fermentation and Bioengineering, 86(3), 301-307.

Izawa, S., Takemura, R., Ikeda, K., Fukuda, K., Wakai, Y., & Inoue, Y. (2005). Characterization of Rat8 localization and mRNA export in Saccharomyces cerevisiae during the brewing of Japanese sake. Applied Microbiology and Biotechnology, 69(1), 86-91.

Magarifuchi, Tetsuro, Goto, Kuniyasu, Iimura, Yuzuru, Tadenuma, Makoto, & Tamura, Gakuzo. (1995). Effect of yeast fumarase gene (FUM1) disruption on production of malic, fumaric and succinic acids in sake mash. Journal of Fermentation and Bioengineering, 80(4), 355-361.

Matsuura, Kazuo, Shiba, Hiroyuki, Hirotsune, Masato, & Hamachi, Masaaki. (1995). Optimizing control of sensory evaluation in the sake mashing process by decentralized learning of fuzzy inferences using a genetic algorithm. Journal of Fermentation and Bioengineering, 80(3), 251-258.

Mukai, Nobuhiko, Nishimori, Chiharu, Fujishige, Ikuko Wilson, Mizuno, Akihiro, Takahashi, Toshiro, & Sato, Kazuo. (2001). Beer brewing using a fusant between a sake yeast and a brewer's yeast. Journal of Bioscience and Bioengineering, 91(5), 482-486.

Ogawa, Yoshiaki, Nitta, Asako, Uchiyama, Hirofumi, Imamura, Takeshi, Shimoi, Hitoshi, & Ito, Kiyoshi. (2000). Tolerance mechanism of the ethanol-tolerant mutant of sake yeast. Journal of Bioscience and Bioengineering, 90(3), 313-320.

Simango, C., 1997. Potential use of traditional fermented foods for Zimbabwe. Livest. Res. Rural Dev. 8, 40–51. weaning in Zimbabwe. J. Soc. Sci. Med. 44, 1065–1068

Suzuki, K., Asano, S., Iijima, K., & Kitamoto, K. (2008). Sake and beer spoilage lactic acid bacteria - A review. Journal of the Institute of Brewing, 114(3), 209-223.

Watanabe, Daisuke, Ota, Tomonori, Nitta, Fusajiro, Akao, Takeshi, & Shimoi, Hitoshi. (2011). Automatic measurement of sake fermentation kinetics using a multi-channel gas monitor system. Journal of Bioscience and Bioengineering, 112(1), 54-57. doi: 10.1016/j.jbiosc.2011.03.007

Application of Ergun's Equation in Food Unit Operations

Mustafa BAYRAM[1*], Sema Nur KAYIRAN[1], Onur ARSLAN[2]

[1]Gaziantep University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Gaziantep, Turkey
[2]Osmangazi University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering, Eskişehir, Turkey
*Corresponding author: mbayram@gantep.edu.tr

Abstract

The Ergun equation, an extension of Darcy law, is the most popular equation used up to now to represent the relationship between pressure drop and fluid flow in fludized or packed beds. The Ergun equation consists two terms which are linear dependence on velocity is the low Reynolds number (laminar) term and the with the dependence on velocity squared is the high Reynolds number (turbulent) term. Especially, the equation is most popular equation to determine relationship between pressure drop and fluid flow in fludizied and packed bed dryer. At the same time, the equation using a extensive set of experimental data covering a wide range of particle size and shapes, presented a general equation to calculate the pressure drop across a packed bed for all flow conditions. Besides, during the design of typical beds, it is used for assumption of pressure drop. The Ergun equation is only able to accurately predict the pressure drop of single-phase flow over spherical particles, whereas it systematically under predicts the pressure drop of single-phase flow over non-spherical particles. Therefore, it is widely used for non-spherical particles, fludizied and packed bed dryer, reactors, packed-bed filters, encapsulated enzymereactors, silo design, aeration of products in bins etc. in the food engineering systems. In this study, the use of Ergun's equation in food engineering operations was explained.

Key Words: Ergun equation; Packed bed dryer; Fludizied bed dryer

Introduction

The Ergun equation is in use at this time to represent the relationship between pressure drop and resultant fluid flow in packed beds, when the fluid profile contains significant contribution from kinetic effects. The engineering literature, both food and otherwise, is replete with references to the equation and many of the studies reported there in have used it as a benchmark, against which to compare and contrast their empirical results. The equation was developed by Sabri Ergun in the late 1940s/early 1950s. It was derived, in part, from experimental measurements and, in part, from theoretical postulates. Ergun's initial paper was published in 1949 in collaboration with Orning. In two follow-up papers published in 1951 and 1952, Ergun reported his empirical results of enormous amounts of experimental runs aimed, in part, at calibrating the equation in terms of its two built-in coefficients. The first empirical data on the relationship between fluid flow rate and pressure drop across a packed bed was reported by Darcy in 1856. The resultant Darcy law states that when the flow is streamline, the fluid flow rate through a packed bed is proportional to the pressure drop across the bed. The law has limitations, however, because it only applies to stream line flow and, in addition, tells us nothing about the factors which go into the constant of proportionality between fluid velocity and column pressure drop. Kozeny and Blake were the first to define in some greater detail the elements that define the constant of proportionality in Darcy flow (Blake, 1922).The Kozeny-Blake (Quinn, 2010) equation, subsequently modified by Carman to accommodate irregularly shaped particles, has been used extensively to evaluate streamline flow but the coefficient there in has been the source of much controversy over the past fifty-plus years (Quinn, 2010; 2014).

Packed bed is a hollow tube, pipe, or other vessel that is filled with a packing material the engineering operations. The packed beds of spherical and non-spherical particles, permit a widespread means of contact between fluid and solid phases and are used in many different industrial processes (Kaluderovic et al., 2017).

The determination of pressure drop, which is one of the most important parameters to be known for the adequate design of the process, through a packed bed as a function of fluid flow rate, geometrical constraints of the bed and physical properties of bed material is very critical for selection and use of an optimum fluid driving device such as a pump in a hydraulic system or a fan in a pneumatic system.

The pressure gradients of packed beds have been many times studied until now and many correlations have been proposed. However, the most commonly used equation for calculating the pressure drop have been proposed by (Ergun, 1952) as follows:

$$\frac{\Delta P_{\text{Ergun}}}{L} = 150\frac{(1-\varepsilon)^2}{\Phi^2\varepsilon^3}\cdot\frac{\mu U}{D_p^2} + 1.75\frac{1-\varepsilon}{\varepsilon^3}\cdot\frac{\rho U^2}{\Phi D_p} \quad (1)$$

where ΔP Ergun is the calculated pressure drop through the packed bed by Ergun's correlation, L is the bed length or height, ε is the bed porosity, U is the superficial velocity at the exit of bed, ρ is the fluid density, μ is the fluid dynamic viscosity, Φ is the particle sphericity and Dp is the particle diameter. Many further studies to check the values of empirical constants 150 (=k1) and 1.75 (=k2) in (Eq.1) have been performed.

If this equation is used for an actual bed with spherical particles, the value of Φ can then be received as unity and the actual diameter of the particles used for Dp. Use of this equation for beds with non-spherical particles, however, requires the determination of the equivalent particle diameter which was defined in terms of the sphericity (Leva et al., 1950).

$$D_e = \frac{6V_p}{A_p\Phi} = \frac{6V_p}{A_{sp}} \quad (2)$$

where Vp is the volume of a single non-spherical particle, Ap is its surface area and Asp is the surface area of the equivalent-volume sphere. The sphericity indicates the ratio of the surface area of the equivalent-volume sphere, Asp, to that of the particle, Ap. The equivalent particle diameter defined in (Eq.2) becomes also equal to the well-known mean volume-surface diameter frequently used in the literature (Ozahi et al., 2008).

In Ergun's seminal publication, previous theories and equations on pressure loss through a bed were utilized in conjunction with experimental data to establish the above relationship. The first term on the right-hand side represents viscous energy losses that dominate during laminar flow and the second term accounts for kinetic losses that govern in the turbulent regime. Experiments used in the development of the correlation included particles of various shapes such as spheres, cylinders, tablets and crushed solids. The only factors considered in the analysis were fluid flow rate, particle diameter, fluid viscosity and density and fractional void volume. The correlation should be valid for hydraulic particle Reynolds numbers between 1 and 3000. The hydraulic particle Reynolds number differs from the particle Reynolds number that is typically used, in that it has a dependence on the void fraction. The hydraulic particle Reynolds number and particle Reynolds number are defined respectively as (Achenbach, 1995; Trahan et al., 2014):

$$\mathrm{Re}_h = \frac{\rho U D_p}{\mu(1-\varepsilon)} \quad (3)$$

$$\mathrm{Re}_p = \frac{\rho U D_p}{\mu} \quad (4)$$

Discussion

Many food substances are non-spherical, for example french fries are usually cuboid. For such cases, an equation based on the force balance at incipient fluidization can be used. For calculating the pressure drop at incipient fluidization, McKay and McLain (1980) recommend the use of the equation due to (Ergun, 1952), which is modified to account for the shape of the particles. A simple method to estimate the minimum fluidization velocity. Ergun equation is generalised (Shilton and Niranjan, 1993). And also, the equation is generalised by (Cheng, 2003) especially, for including possible variations in the characteristics

of flows in the transitional zone, where viscous and inertial effects are in the same order of magnitude.

Additionally, the Ergun equation (Ergun, 1952) is the widely accepted model to determine minimum fluidization velocity of a fluid to fluidize the particle (De Michelis Calvelo, 1994). The Ergun equation was used to calculate minimum fluidization velocity of baker's yeast and diced potato and potato strips. An equation similar to Ergun was valid for peas. The values for velocity obtained by the Ergun equation are mostly reliable for spherical and relatively small particles. Most agro-food particulates however comprise of various shapes and sizes, and consist of larger particles. Therefore, the minimum fluidization values obtained from Ergun equation does not conform to the experimental values. The Ergun equation consists of viscous and kinetic energy terms. In the case of larger particles at higher Reynolds numbers (Re> 1000) the fluidization behaviour was mainly governed by the kinetic energy term in the Ergun equation (Senadeera et al., 1998).

The most important factor in concerning the packed bed from a mechanical perspective is the pressure drop required for a liquid or a gas to flow through the column at a specified flow rate (Edison and Kim, 2006). A simple model for predicting pressure drop through packed columns was developed by Ergun in 1952. Ergun equation applies to a broad spectrum of fluids and packing materials, but it does not predict pressure drop behavior after the point of fluidization because of bed expansion and changes in packing void fraction Ergun's equation does not take in consideration wall effects, which represents pipe like flow around the edges of the column. The fluid flow through packed bed has attracted considerable attention from many investigations. Predicting the pressure drop of flow rate based on the study of single incompressible fluids through an incompressible bed of granular salts. Addressing the problem of multi-sized particles present in a packed bed. Representing the pressure drop in the packing by modifying the Ergun equation for a cylindrical coordinated system. Developing a theoretical model for the prediction of velocity and pressure drop for the flow of a viscous power law fluid through a bed packed with uniform spherical particles. Studying the influence of several structural parameters, such as porosity, tortuosity, surface area and pore diameter, in predicting the pressure drop through packed bed. Studying the effect of various velocity ranges on the packed bed column and took their observations of the packing height and pressure drop in the column. Hellström and Lundström (2006) suggested a model for flow through porous media taking into consideration the inertia-effects. All investigations compared their results with Ergun equation, and it fits well to Ergun equation (Abbass, 2009; Hellström and Lundström, 2006).

Conclusions

Ergun equation can be used for assumption of pressure drop, fluid flow with wide range of particle size and shapes during design of the packed and fludizied beds.

References

Abbass, M.N., 2009. Estimated Equations For Water Flow Through Packed Bed of Multi-Size Particles. *Al-Qadisiya Journal for Engineering Sciences*, 2(4): 779-798.

Achenbach, E., 1995. Heat and flow characteristics of packed beds. *Experimental Thermal and Fluid Science*, 10(1): 17-27.

Blake, F., 1922. The resistance of packing to fluid flow. *Transactions of the American Institute of Chemical Engineers*, 14(3): 415-421.

Cheng, N.S., 2003. Application of Ergun equation to computation of critical shear velocity subject to seepage. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, 129(4): 278-283.

De Michelis, A., and Calvelo, A., 1994. Longitudinal dispersion coefficients for the continuous fluidization of different shaped foods. *Journal of food engineering*, 21(3): 331-342.

Edison, A., and Kim, J., 2006. Correlation of Pressure Drop and Flow Rate Using Packed Beds. Article given on the internet at the web site: http://rothfus.cheme.cmu.edu/tlab/pbeds/projects/t8s06/t8_s06_r1s2.pdf.

Ergun, S., 1952. Fluid flow through packed columns. *Chem. Eng. Prog.*, 48, 89-94.

Hellström, G., and Lundström, S., 2006. Flow through porous media at moderate Reynolds number. International Scientific Colloquium Modelling for Material Processing: 8-9 June, Riga-Latvia.

Kaluđerović Radoičić, T., Bošković-Vragolović, N., Garić-Grulović, R., Đuriš, M. and Grbavčić, Ž., 2017. Friction Facto for Water Flow Through Packed Beds of Spherical and Non-Spherical Particles. *Chemical Industry & Chemical Engineering Quarterly*, 23(1): 57-66.

Leva, M., Weintraub, M., Grummer, M., Pollchik, M., and Storch, H., 1950. Fluid flow through packed and fluidized systems, 57-67.

Ozahi, E., Gundogdu, M.Y. and Carpinlioglu, M.Ö., 2008. A modification on Ergun's correlation for use in cylindrical packed beds with non-spherical particles. *Advanced Powder Technology*, 19(4): 369-381.

Quinn, H.M., 2010. Reconciliation of packed column permeability data-part 1: the teaching of Giddings revisited fluctuations. *Special Topics & Reviews in Porous Media*, 1(1): 79-86.

Quinn, H.M., 2014. A Reconciliation of Packed Column Permeability Data: Deconvoluting the Ergun Papers. *Journal of Materials*, 2014:1-24.

Senadeera, W., Bhandari, B.R., Young, G., and Wijesinghe, B., 1998. Fluidisation behaviour of cylindrical green bean particulates in drying. *Tropical Agricultural Research*, 10: 192-202.

Shilton, N., and Niranjan, K., 1993. Fluidization and its applications to food processing. *Food Structure*, 12: 199-215.

Trahan, J., Graziani, A., Goswami, D.Y., Stefanakos, E., Jotshi, C., and Goel, N., 2014. Evaluation of pressure drop and particle sphericity for an air-rock bed thermal energy storage system. *Energy Procedia*, 57: 633-642.

Future Projection for Syrian Food Industry

Mustafa BAYRAM[1*], Yasemin GÖK[1]

[1]University of Gaziantep, Engineering Faculty, Department of Food Engineering, 27340, Gaziantep, Turkey
[*]Corresponding author: mbayram@gantep.edu.tr

Abstract

Syria is a middle-income developing country with an economy mainly dominated by oil and agricultural sector, both together accounted for half of GDP, where the contribution of agriculture used to be nearly 30 percent, employing 25 percent of the total labor force with another 50 percent dependent on it in the manufacturing sector. In March 2011, which has been known as Arab Spring revolts started with peaceful protests in Syria turned into a big civil war in July 2011. As of February 24, 2018, the current population of the country is 18,279,344, based on the latest United Nations estimates. While Syria is entering its seventh year with the crisis, more than 500,000 Syrians have died, half the population has been forced to leave homes, and migrated to neighboring countries, with some fled for Europe. As the war is still ongoing, the conducted research by FAO shows that it has also caused losses and vast damage to agricultural production accounts for USD $16 billion.
The aim of this study is to plan the agricultural sector for the end of the war in Syria by also perceiving specific shortcomings of previous failed attempts. It is concluded that Syria needs to improve its quality controls and certification for widening its export volume, train farmers for preventing water pollution and inefficient use of water, adopt modern irrigation techniques, keep the government controls firmly on agricultural sector, facilitate accessing fertilizer and pest control supplies and pay more attention to the fishery sector.

Key Words*:* Syria; food; agriculture; food industry; economy

Introduction

The Syrian Arab Republic is a middle east country situated on the eastern end of the Mediterranean Sea with a total area 185,180 square km and bordered in the north by Turkey, in the west by Lebanon, in the east by Iraq and in the south by Jordan and Israel. The country has maritime boundaries with Lebanon, Cyprus, and Turkey.

In Syria, the climate type is Mediterranean with four seasons: cool rainy winters and warm dry summers, with relatively short spring and autumn seasons (FAO, 2008). The regions near the sea territory are characterized by a mild Mediterranean climate, while the interior parts are considerably continental with hot summers above 40 °C and cold winters below zero centrigrade degree (Masri, 2006).

Agriculture in Syria has traditionally been the mainstay of the economy with 6.025 million ha agricultural land which represents 22.34% of the total land, provides job opportunity 20-25% of the country's total population (Erian et al., 2010; SEF and Syrian Economic Task Force, 2017; World Bank, 2008). Agriculture has also a vital role in providing raw materials for food manufacturing sector of the food industry and generating employment opportunities (Hassan and Krepl, 2014).

In Syria, water resources have a key role in the progress and expansion of economic activities such as agriculture, industry, and tourism in addition to their domestic consumption and just like other the Middle East and North Africa (MENA) countries agriculture is the largest consumer of water -over 85% (World Bank, 2001; Kaisi et al, 2006). Moreover, as it is a semi-arid country, the timing and amount of precipitation are crucial for the agricultural sector (World Bank, 1987). However, the economic activities of Syria such as agriculture and light industry, have caused unplanned urbanization, overutilization of water resources and land, deficiency of waste treatment and deforestation. All these destructions have led to climate change which has resulted in a significant reduction in rainfall of the country (Melhem and Higano, 2001).

Agricultural Zones in Syria

For agricultural planning purposes, the land in the Syrian Arab Republic is classified into five agro-ecological settlement zones based on rainfall amount per year and the temporal distribution of rainfall, which are mainly specified according to land use, crops grown and crop rotations as following (Tully, 2012) (Figure 1):

Zone 1: This zone, where annual rainfall exceeds 350 mm, includes the coastal area, the Golan Heights, the northern part of Aleppo Governorate, the borderline with Turkey and the mountainous area in Suweida by covering nearly 15% of the total area of Syria (FAO, 2003).

Zone 2: The annual rainfall amount of this area is between 250 to 350 mm, which constitutes 13.4% of the total area of Syria, where the main crops are barley, wheat, legumes and summer crops (FAO, 2003).

Zone 3: The annual rainfall amount of this area is between 200 to 300 mm, which constitutes 7.1% of the total area of Syria, where the main crop is barley, however wheat and legume can also be grown (FAO, 2003).

Zone 4: The annual rainfall amount of this area is between 200 to 250 mm, which constitutes 9.9% of the total area of Syria, where the main crops are barley and permanent pastures (Omar, 2002).

Zone 5: The annual rainfall amount of this area is less than 200 mm, which constitutes 55.1% of the total area of Syria, where the main vegetation is desert and rangelands (Omar, 2002). This area is not suitable for rainfed plantation, mostly used for natural grazing for sheep and camels (Cafiero, 2009).

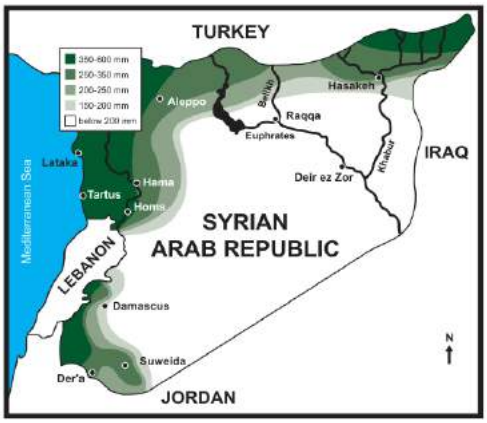


Figure 1. Agricultural stability zones in Syria (FAO, 2003)

Agricultural Products of Syria

The main crops of the country are wheat, rice, cotton, barley, millet, olives, tobacco, and sugar-beet. For the semi-desert areas where irrigation water and rainfall is insufficient, the rearing of livestock, especially sheep and goats is the most important agricultural activity (Frias, 2011).

Cereals

Along with maize and barley, wheat is the most important cereal crop grown in Syria, as it is used to make bread which is an important nutrient of the Syrian diet (Tull, 2017).

The wheat producing districts in Syria are Al-Hassakeh, Aleppo, Al-Raqqa, Idleb, Deir-Ez-Zor, Hama, Dar'a, Homs, Al Ghab, Al Sweida, Rural Damascus, Tartous, Quneitra, and Lattakia (Cafiero, 2009). Especially Aleppo and Al-Hassakeh districts are quite important, as these together provide more than half of Syria's wheat production (Hassan and Krepl, 2014).

After wheat, barley is the second important cereal crop grown in Syria and used as a cash crop and for feeding sheep, in which sheep production is very important enterprise. Barley is produced in a wide range of environment with annual rainfall amount ranges from 200 mm to 350 mm and Aleppo, Idlib, Sweida, Al-Hassakeh, Dar'a, Al-Raqqa, and Hama are the main cities for production of the cereal (Mustafa et al., 2006).

Fruits and Vegetables

In Syria, main cultivated fruits are olive, pistachio, almonds, vines, apples and citrus, where the olive trees take the first place among the other fruit trees which occupy 65% of the total cultivated area of fruit trees with 544,000 hectares and around 80 million trees (El Ibrahem et al., 2007). The share of the cultivation is given in the Figure 2.

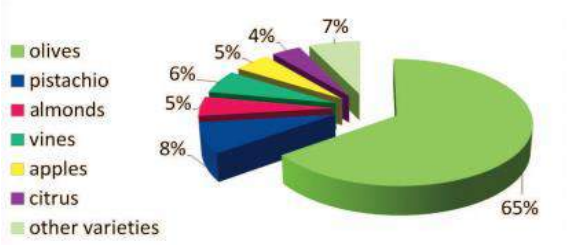


Figure 2. Percentage of cultivated fruits in Syria (El Ibrahem et al., 2007)

Tomato, potato, onion, and aubergine are the main vegetables harvested in the country (CBSS, 2011).

Legumes

In Syria, food legumes are mainly grown in Zone 1 and Zone 2 and chickpea, lentil and fava beans which are the most commonly grown types (Osman et al., 1990). Legumes, addition to they have a place in the country's economy, they also provide nutritionally rich crop residues for animal feed throughout the summer and early autumn months and play an important role in maintaining the productivity of soil when grown as a break crop in cereal-dominated farming systems (Mazid et al., 2009; Osman et al., 1990; Belaid and Morris, 1991).

Livestock Sector

The sector constitutes about one-third of the agricultural exports, 35-40% of the total value of agricultural production and provides employment to about 20 percent of the workforce (FAO, 2016; Peters et al., 2007). As the main livestock species in the country are sheep, goat, cattle, and poultry, few buffalo and camel have been grown as well (Peters et al., 2007).

When the population of poultry is excluded, it is estimated that 88.79% of total livestock population of Syria is composed of sheep, followed by goat with 5.9% and cattle with 4.66% (Peters et al., 2007). The livestock population of Syria is given in Figure 3.

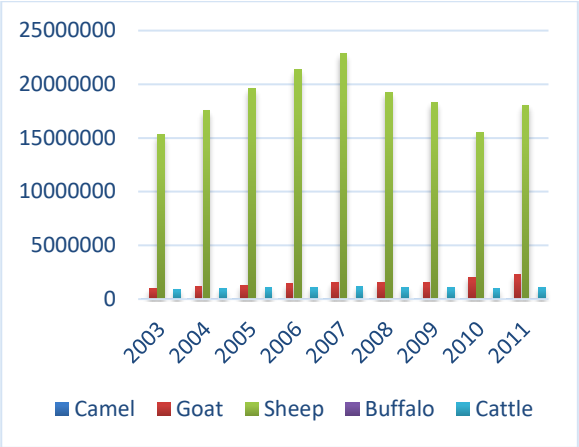


Figure 3. Livestock population in Syria between 2003 and 2011 (FAOSTAT, 2018)

Syria's poultry industry has started to develop from 1970 and it is dominated by commercial poultry (layers and broilers) in the urban and peri-urban areas (Subuh, 2008). It is estimated that in 2008 there were 13,000 chicken farms in Syria producing 172,000 ton of meat and the sector was employing almost 150,000 people directly (Kharseh and Nordell, 2008). The poultry farms are centered around Aleppo, Hama, Homs, Quneitra, Rural Damascus and Tartous Governorates (Dost et al., 2015).

Even the livestock is less vulnerable sector on the climate changes of the country compared to other agricultural sectors, severe droughts that the country had experienced in 1998-1999 and 2007-2009 caused degradation of the rangeland feed resources and resulted with losses on meat and milk production, increased expenditure on water and feed, because in drought years, grazing pastures are sorely decreased and this caused disruptions of normal feeding cycle (IFAD, n.d., Belaid and Morris, 1991). Moreover, the sector is constrained also by various other factors such as low productivity, deficiency of animal performance control and quality control of milk products systems, lack of effective livestock support services and well-trained stockbreeding specialists, low feed conversion ratios and limited genetic improvement (IFAD, n.d.).

Fishery Sector

In Syria, which is considered as an 'inland country', the fishery sector plays a minor role in the economy of the country. Not only because of scarcity of resources and the low natural

productivity of fishing grounds due to high salinity of the coastal water, relatively low freshwater input, and low tidal range, but also technical, administrative and legislative constraints, such as discharges of untreated wastewater into seas and high level of pollution of the sea have adversely impacted the fishery sector (FAO, 2007; European Commission, 2011). Moreover, yearly seafood consumption of the country estimated to be 1 kg per person, which is a quite low rate compared to neighboring countries (Ulman et al., 2015).

Impacts of the Crisis on Agricultural Sector and Economy of Syria

The agricultural sector of Syria had already experienced many serious crises by the reason of droughts, increasing urbanization of arable lands, the salinization of irrigated land (Euphrates region), desertification in the desert and the marginal areas, misadministration of water resources, retarded implementation of important projects, such as the adoption of neo-liberalization policies in prices of energy and fertilizers and modern irrigation systems (Nasser et al., 2013; SEF, n.d.). In addition to these problems, the ongoing crisis has caused losses and vast damage to agricultural production (FAO, 2017). FAO Report published 2013 has stated that while the conflict is continuing, agricultural production of the country also keeps dropping, where wheat and barley production has shown a 55% drop, fruit trees and olive oil production 40% and vegetables 60% (Jaafar et al., 2015).

The effects of the conflict are including not only the decrease of crop production, disruption in the supply of agriculture inputs and reduction in livestock numbers, but also the irrevocable destruction of properties, such as farm machinery and storage, irrigation systems and processing facilities (FAO, 2016). Assessments also show that increased transportation costs as a consequence of increased fuel prices and insecure roads have resulted in higher prices in agricultural inputs and marketing (ACAPS and MapAction, 2013).

The conducted research by FAO states that the ongoing crisis has caused more than $16 billion total bill damage to farming assets, crops, and livestock sector. While the estimated damage in crop production is about $6.3 billion of the total, it is calculated at around $5.5 billion for the livestock sector and $80 million for the fisheries sector. The report also says that dependently how the conflict develops, rebuilding the agricultural sector would cost between $10.7 and $17.1 billion over the first three years (FAO, 2017).

Especially conflict-related disruptions and international sanctions imposed on Syria have a very significant impacts in economic recession of the country, as the exports have decreased by 92 percent between 2011 and 2015. Also, the account deficit in 2016 has widened sharply to 28 percent of GDP from 0.7 percent of GDP in 2010. Moreover, the amount of foreign reserves fell to US$1 million in 2015 from about US$21 billion in 2010 (World Bank, 2017). According to a report of Business Monitor International(BMI) Research, it is forecasted that the economy of Syria, annually will decline by 3.9 percent from 2016 to 2019, which will drag its economy back in the 90's and will make the country dependent on investments from Iran, Russia, and Lebanon (Holodny, 2016).

Prior to the conflict, the major trading partners of Syria were European Union and Arab countries. The EU represented a significant export market for the oil addition to some other Syrian commodities. The Arab counties were the second largest export destination for mainly food products such as cereals, vegetables, and fruit (Abbas and Procházka, 2010). Syria also used to be a transit route for agricultural exports from Jordan, Lebanon, and Iraq to the black sea markets and the EU, and for Lebanon and Turkey, to Jordan and the Gulf. However, the trade dynamics in the Middle East has affected by the war and as new export routes have been emerging, trade volumes and flows have changed significantly (RFSAN, 2016) (Figure 4).

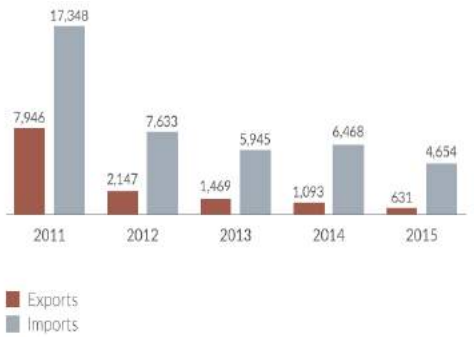


Figure 4. Exports and Imports in Syria between 2011 and 2015, USD Millions (World Bank, 2017)

Materials and Methods

A research on the agricultural production and farming system practices of Syria was carried out and the factors were evaluated which influence and constraint productivity of agricultural economy prior to the crisis. Socioeconomic status, crop production, irrigation systems, export and import data, effects of the ongoing crisis were considered and strategies to improve the agricultural system in Syria were identified.

Results and Discussion

Even though Syria is considered as a semi-arid with two-thirds of the land being desert and rocky mountains and the water resources are very limited compared to the needs of the country, one of the main problems of the country is the inefficient use of water (Asmael et al., 2015; Chapman, 2014; Peters et al., 2007). For example, the efficiency of conveyance is quite low which mostly does not exceed 40-50%, except Euphrates area its efficiency is about 60-70% (Peters et al., 2007). Moreover, after drillholes became common to supply water for domestic and agricultural uses, groundwater supplanted traditional surface water practices and became the major source of agricultural irrigation (Chapman, 2014). However, deficiency of legal controls over usage of groundwater management caused pollution and overutilization of groundwater, where almost 50% of privately operated water wells are illegal (World Bank, 2001). According to FAO Reports, a survey conducted by Ministry of Water Resources in 2011 shows that 232,000 water wells exist in Syria while 115,000 of these wells had been unauthorized (Dost et al., 2015). Therefore, there is a high demand for government policies, which should encourage farmers to use water through appropriate policies (Peters et al., 2007).

Moreover, given the fact that highly increasing water scarcity and food production needs of the population, it is highly required to adopt modern irrigation techniques, such as drip and sprinkler irrigation, construction of lined canals or conveyance through pipeline connections from dams to farm gates and land leveling (Kaisi et al, 2006). It is estimated that adopting modern irrigation techniques can decrease average water consumption in irrigation from 12,434 m3/ha to 8,000 m3/ha (Fiorillo and Vercueil, 2003).

In olive production sector, it is highly required to adopt mechanical harvesting. Even though manual harvesting productivity is relatively low, 6-20 kg/h, harvesting of almost whole produced olives is done by hand, as labor force cost is considerably low in Syria (Abdine et al., 2007).

In 2005, the fishery sector, which was contributing 0.38 percent of the GDP, however according to FAO report published in 2006, aquaculture is the most promising sub-sector, in case of implementation modern farming techniques correctly by sustainably using the resources such as land, water and labour (FAO, 2006; FAO, 2007).

Conclusions

Based upon the acknowledgments of this research, after the end of the conflict, it is crucial for Syria to adopt modern technologies in irrigation, enhance government monitoring in production areas, reduce water waste by providing training to farmers over the importance of water resources for the future agriculture in Syria. Additionally, a new food industry projection for next 30 years (as near future) should be made for Syria. In this projection, critical food industrial sectors and zones, processing areas and production capacities should be determined.

References

ABBAS, B. and PROCHÁZKA, P., 2010: The eff ect of trade liberalisation on Syrian agriculture. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., LVIII, No. 6, pp. 665–672

Abdine M., Jbara G., Bourghoul A., Cardone G.L., Dubla E., Dragotta A., Contento F. and Famiani F., 2007. Olive harvesting in Syria [printed version also available in Arabic]. In: Di Terlizzi B. (ed.), Dragotta A. (ed.), Jamal M. (ed.). Syrian national strategic plan for olive oil quality: final report. Bari: CIHEAM. p. 75-81 (Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 73)

ACAPS and MapAction, 2013. Impact of the conflict on Syrian economy and livelihoods Syria Needs Analysis Project. (July). p. 20.

Asmael, N. M., Dupuy, A., Huneau, F., Hamid, S., and Le Coustumer, P., 2015. Groundwater modeling as an alternative approach to limited data in the northeastern part of Mt. Hermon (Syria), to develop a preliminary water budget. Water (Switzerland), 7(7), 3978–3996. Retrieved from: https://doi.org/10.3390/w7073978

Belaid, A. and Morris, M.L., 1991. Wheat and Barley Production in Rainfed Marginal Environments of West Asia and North Africa: Problems and Prospects. CIMMYT Economics Working Paper 91/02. Mexico, D.F.: CIMMYT. p. 30

Cafiero, B. C., 2009. Supply and Demand Prospects for the Major Syrian Agricultural Products. pp. 11, 39

CBSS, Central Bureau of Statistics of Syria, 2011. Data of development of area, production and yield of crop. Retrieved from: http://www.cbssyr.sy/Time%20Series/farm1.htm

Chapman, C., 2014. Syrian Agriculture Historical and Environmental Context, United States, USAID knowledge services center, USAID. (June 18) p. 3, 14. Retrieved from: http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PBAAC901.pdf

Dost, M., Goodbody, S. and Niang, M. (FAO), Husain, A. and Bauer, J. M. (WFP), 2015. Fao/Wfp Crop and Food Security Assessment Mission to the Syrian Arab Republic. Agriculture, (July 15), pp. 40-46, 17. Retrieved from: http://www.fao.org/docrep/012/ak346e/ak346e00.pdf

El Ibrahem A., Abdine M. and Dragotta A., 2007. The olive oil sector in Syria [printed version also available in Arabic] . In: Di Terlizzi B. (ed.), Dragotta A. (ed.), Jamal M. (ed.). Syrian national strategic plan for olive oil quality: final report. Bari: CIHEAM. p. 17-34 (Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 73)

Erian, W., Katlan, B. and Babah, O., 2010. Drought vulnerability in the Arab region: Special case study: Syria. Unisdr, 20. p. 5. Retrieved from: https://doi.org/10.1108/09653560810887275

European Commission, 2011. Exploring the potential of Maritime Spatial Planning in the Mediterranean Sea. Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries. Country Reports. Syria. p. 2.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2003. Fertilizer use by crop in the Syrian Arab Republic. Land and Plant Nutrition Management Service. Land and Water Development Division. FAO. Rome. 2003. Retrieved from: http://www.fao.org/docrep/012/i0936e/i0936e00.htm

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2006. National Aquaculture Sector Overview. Syrian Arab Republic. National Aquaculture Sector Overview Fact Sheets. Text by Krouma, I. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. Retrieved from: http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_syrian/en

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2007. Fishery Country Profile. (October) p. 9

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2008. Irrigation in the Middle East Region in Figures. AQUASTAT Survey, p. 1. Retrieved from: http://www.fao.org/3/a-i0936e.pdf

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2016. Plan of Action for Syria, Towards Resilient Livelihoods for Sustainable Agriculture, Food Security and Nutrition, 2016-2017. pp. 10, iii.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2017. Syrian Arab Republic Situation Report – May 2017, 1–2

FAOSTAT, 2018. Livestock Data Retrieved from: http://www.fao.org/faostat/en/?#data/QA Retrieved on: 24 February 2018

Fiorillo C and Vercueil J., 2003. Syrian agriculture at the crossroads. Agricultural Policy and Economic Development Series N:8. Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO, Rome. p. 342. Retrieved from: http://agriportal.gov.sy/public/dwnld-files/fao_publications/sac/syrian_agriculture_at_the_cross_roads_en.pdf

Frias, M. S., 2011, Ancient Villages, Syria. Retrieved from: http://medomed.org/featured_item/ancient-vilages-of-northern-syria-syrian/

Hassan, N. and Krepl, V., 2014. Farming Systems in Syria: its Constraints and Strategies for Improvement, 1(4), pp. 189–194.

Holodny, E., 2016. Syria's civil war has destroyed its economy 'for years to come'. (June 9) Retrieved from: http://www.businessinsider.com/syria-economy-destroyed-2016-6

IFAD, The International Fund for Agricultural Development, n.d. Syrian Arab Republic Integrated Livestock Development Project, Final Project Design Report. Main Report and Working Papers. p.4.

Jaafar, H. H., Zurayk, R., King, C., Ahmad, F. and Al-outa, R., 2015. Impact of the Syrian conflict on

irrigated agriculture in the Orontes Basin, 31(3), 436–449.

Kaisi, A., Al-Chayeb, R and Al-Zoughbi, S., 2006. Water Resources in Syria: Management, Development and Women Role. Syrian Arab Republic, Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, General Commission for Scientific Agricultural Research, Syria. pp. 1, 4.

Kharseh M. and Nordell, B., 2008. SUSTAINABLE H/C SYSTEMS FOR CHICKEN FARMS IN SYRIA, Conference Paper (July), p. 1.

Masri, A., 2006. Country Pasture/Forage Resource Profiles. p. 6.

Mazid, A., Amegbeo, K., Shideed K. and Malhotra, R., 2009. Impact of crop improvement and management: winter-sown chickpea in Syria International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria. 32 pp

Melhem, R. and Higano, Y., 2001. Policy measures for river water management in Barada Basin, Syria. Stud. Reg. Sci., 1–23, p. 1.

Mustafa, Y., Grando, S., and Ceccarelli, S., 2006. Assessing the benefits and costs of participatory conventional barley breeding programs in Syria. ICARDA report for a study supported by the International Development Research Centre. pp. 8, 9

Nasser, R., Mehchy, Z. and Abu Ismail, K., 2013. Socioeconomic roots and impact of the Syrian Crisis, (January). p. 20

Omar, A. M S., 2002. Focus on Seed Programs. General Organization for Seed Multiplication, Syria. p. 1

Osman, A. E., Ibrahim, M. H. and Jones, M. A. (eds.). 1990. *The Role of Legumes in the Farming Systems of the Mediterranean Areas*, p. 310. Dordrecht:, Kluwer Academic Publishers.

Peters, K. J., Kijora, J., Venkataronappa, M. A., Achu, C., Mencari, G., Sa, K., Asi, M. F., Binh, N. T., Nuchmorn, N., Rebai, E. And Vanderhasselt, R., 2007. Livestock-Water Interaction in Middle East Countries: A Case Study in Syria, pp. 17, 21, 25, 33,

RFSAN, Regional Food Security Analysis Network, 2016. Syria Agricultural Production and Cross-Border Trade Study Roundtable Policy Discussions Report. p. 3.

SEF, Syrian Economic Forum (SEF), n.d. Economic Map of New Syria: Agriculture, The Rehabilitation of the Agricultural Sector. p. 1.

Subuh, A.M., 2008. Poultry sector country review: The Structure and Importance of the Commercial and Village based Poultry Systems in Syria. Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO. p. 15. Retrieved from ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/ai379e/ai379e00.pdf

Syrian Economic Forum (SEF) and Syrian Economic Task Force, 2017. Economic Map of New Syria: Agriculture, The Rehabilitation of the Agricultural Sector. p.1

Tull, K., 2017. Agriculture in Syria. K4D Helpdesk Report 133. Brighton, UK: Institute of Development Studies. p. 2

Tully, D., 2012. Labor and Rainfed Agriculture in West Asia and North Africa. Springer Science&Business Media. p. 167.

Ulman A., Saad A., Zylich K., Pauly D. and Zeller D., 2015. Reconstruction of Syria's fisheries catches from 1950–2010: Signs of overexploitation. Acta Ichthyol. Piscat. 45 (3): 259–272

World Bank, 1987. Syria-Agricultural sector survey (English). Washington, DC: World Bank. p. 46. Retrieved from: http://documents.worldbank.org/curated/en/288981468132269783/Syria-Agricultural-sector-survey

World Bank, 2001. Syrian Arab Republic Irrigation Sector Report (August). pp. vii, 18.

World Bank, 2008. "Agriculture in Syria: Towards the Social Market." Agriculture Sector Note and Technical Note on Agricultural Subsidies. p. 14.

World Bank, Washington, DC. World Bank, 2017. The Toll of War: The Economic and Social Consequences of the Conflict in Syria. p. vii

Royal Jelly, Production and Usage Areas

Özlem BARITÇI[1*], Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR[2]

[1]Harran University, Grad. Sch. of Natural and Applied Sci., Department of Animal Science, Şanlıurfa,Turkey
[2]Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Şanlıurfa, Turkey
*Sorumlu yazar: ekotek_51@hotmail.com

Abstract

Royal jelly is a valuable nutrient that plays an important role in the feeding of queen honey bee's larvae and other broods, secreted by the hypopharyngeal and mandibular glands of 5-12 day old workers. Royal jelly contains water, proteins, carbonhydrates, lipids, minerals, vitamins, bioactive compounds such as 10-hydroxy-2-decenoic acid. It also has a rich content of essential amino acids and B group vitamins. The production of royal jelly depends on the well known of queen rearing techniques. Many factors effects the royal jelly production such as honey bee genotype, the power of the starter colonies, season, the age and number of the transferred larvae, the age of the nurse bees, the harvest interval and supplemental feeding to production colonies. In royal jelly production one day old larvae are transferred to natural or artificial cells. Nurse worker bees starts to rearing queen. The maximum amount of royal jelly is produced after 3-4 days. Royal jelly is picked up with electric vacuum collectors, a plastic spoon or a wooden spoon and after harvesting stored in colored glass bottles in dark place at 0-5°C. A number of studies have been carried out on the biological and pharmacological effects of royal jelly. It has antibacterial, antiviral and fungicidal, bio-stimulating and anti-aging activity, immuno-modulating effects and a medicinal role in some diseases such as cardiovascular system, diabetes, cancer and reproductive disorders. In this review study, it was aimed to introduce the royal jelly production methods, harvesting and conservation as well as the usage areas of royal jelly in medicine and pharmacology.

Key Words: Honey bee, royal jelly, royal jelly production

Arı Sütü, Üretimi ve Kullanım Alanları

Özet

Arı sütü, 5-12 günlük yaştaki işçi arıların hipofarengeal ve mandibular bezlerinden salgıladığı ana arı ve yavruların beslenmesinde önemli rol oynayan değerli bir besindir. Arı sütü; su, proteinler, karbonhidratlar, lipitler, mineraller, vitaminler, 10-hidroksi-2-dekenoik asit gibi biyoaktif bileşikler içermektedir. Aynı zamanda esansiyel amino asitler ve B grubu vitaminleri bakımından zengin bir içeriğe sahiptir. Arı sütü üretimi, ana arı yetiştirme tekniklerinin iyi bilinmesine bağlıdır. Bal arısı genotipi, başlatıcı kolonilerinin gücü ve kompozisyonu, mevsim, aktarılan larvaların yaşı ve sayısı, bakıcı işçi arıların yaşı, hasat aralığı ve üretim kolonilerine ek besleme gibi birçok faktör arı sütü üretimini etkilemektedir. Arı sütü üretiminde bir günlük yaştaki larvalar doğal veya yapay yüksüklere aktarılır. Bakıcı işçi arılar ana arı yetiştirmeye başlar. Maksimum miktarda arı sütü 3-4 gün sonra üretilir. Arı sütü, elektrikli vakum toplayıcıları, plastik kaşık veya tahta kaşıkla toplanır ve hasat sonrası renkli cam şişelerde 0-5°C'de karanlık bir yerde saklanır. Arı sütünün biyolojik ve farmakolojik etkileri üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Antibakteriyel, antiviral ve mantar öldürücü, biyo-uyarıcı ve yaşlanma karşıtı aktiviteye, immüno-modüle edici etkilere ve kardiyovasküler sistem, diyabet, kanser ve üreme bozuklukları gibi bazı hastalıklarda tıbbi bir role sahiptir. Bu çalışmada, arı sütü üretim yöntemleri, hasat ve saklanması yanı sıra arı sütünün tıp ve farmakolojideki kullanım alanlarının tanıtılması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bal arısı, arı sütü, arı sütü kullanım alanları

Giriş

Bal arıları, hem ürettikleri ürünler hem de tozlaşmadaki rolleri ile insanlar için ekonomik öneme sahip böceklerdir. Öncelikle beslenme amacıyla tüketilen arıcılık ürünlerinin başta bal olmak üzere tıbbi özelliklerinden de yıllardır yararlanılmaktadır. Arıcılıktan elde edilen bal, polen, arı sütü, propolis, arı zehiri ve balmumu insan yaşamı ve sağlığı açısından son derece önemli ve değerli ürünlerdir.

Bal arıları, koloni halinde yaşayan sosyal böceklerdir. Normal koşullarda her kolonide; bir adet ana arı, sayısı 20-60 bin arasında değişen işçi arı ve mevsime bağlı olarak sıfırdan iki bine kadar değişen sayıda erkek arı bulunmaktadır. Arı sütü, genç işçi arıların (bakıcı işçi arılar) hypopharyngeal ve mandibular salgı bezlerinden salgılanan ve ana arı ile diğer larvaların beslenmesinde kullandıkları besin maddesidir (Winston, 1987). Bal arılarının kast tayininde arı sütü çok önemli bir rol oynar çünkü daha uzun süre bol miktarda arı sütü beslenen larvalar, küçük steril ve kısa ömürlü işçi arılardan ziyade büyük döl verimli ve uzun ömürlü ana arılara dönüşmektedir (Hu ve ark., 2017). Özel bir aromaya sahip olan arı sütü, koyu kıvamda, beyaz renkte, keskin kokulu, yakıcı tatta ve asit karakterli bir maddedir. Kullanılan bal arısı genotipi, üretim kolonilerinin gücü ile analı veya anasız oluşu, ekolojik koşullar, üretim kolonilerine ek yemleme yapılıp yapılmaması, üretim kolonisine verilen yüksük sayısı, transfer edilen larvanın yaşı, bakıcı arıların yaşı, hasat aralığı ve yüksük tipi gibi sıralanan pek çok faktör arı sütü üretimine etki etmektedir (Karlıdağ ve Genç, 2009).

Arı sütünün antibakteriyel aktivite, antienflamatuar özellikler, vazodilatuar ve hipotansif, dezenfektan ve antioksidan etki, anti-hiperkolerolik ve antitümör özellikleri gibi sayısız özelliğe sahip olduğu gösterilmiştir. Arı sütünün biyolojik aktiviteleri temel olarak biyoaktif yağ asitlerine, proteinlere ve fenolik bileşiklere bağlanmaktadır (Ramadan ve Al-Ghamdi, 2012).

Bu çalışmada, arı sütü üretimi, hasat ve saklanması yanı sıra arı sütünün tıp ve farmakolojideki kullanım alanlarının özetlenmesi amaçlanmıştır.

Kimyasal Bileşimi

Taze arı sütü, %60-70 su, %9-18 proteinler, %7-18 karbonhidratlar, %3-8 lipitler, esansiyel amino asitler, vitaminler ve minerallerden oluşur. Liyofilize Edilmiş Arı Sütü %5'ten az su, %27-41 protein, %22-31 karbonhidrat ve %15-30 lipid içermektedir. Bununla miktarda arı sütü bileşiminde niasin (B3 vitamini), pirioksidin (B6), tiamin (B1), riboflavin (B2), pantotenik asit, folik asit, biotin yanı sıra magnezyum, potasyum, kalsiyum, çinko, demir ve bakır minerallerini, az miktarda polifenol bileşikler ve vitaminler içermektedir. Arı sütü asidik karakterde olmakla birlikte taze arı sütünde pH 3.4-4.5 arasında değişebilmektedir. Apisin, arı sütüne özgü major bir protein olmakla birlikte %0.6-1.5 oranında bulunan serbest amino asitlerden prolin ve lisin öne çıkmaktadır. Bileşimde bulunan temel karbonhidratlar fruktoz, glukoz ve sukrozdur. Arı sütü bileşiminde bulunan 10-hidroksi dekoniok asit (10-HDA) major yağ asitidir ve en önemli kalite kriteri olarak belirlenmiştir. Arı sütü, suda 1.1 g/mL yoğunluğa sahip kısmen çözünür olan yapışkan jöle kıvamında bir maddedir. Rengi beyazımsı sarıdır, depolandığında sarı renk artar. Kokusu keskindir, tadı ekşi ve tatlıdır. Duyusal özellikler arı sütü için önemli kalite kriterleridir. Düzgün şekilde depolanmayan eski arı sütü koyulaşmış ve kokmuş bir tada sahiptir. Optimum kalite için, arı sütü dondurulmuş formda saklanmalıdır. Arı sütünün viskozitesi su içeriğine ve depolanma süresine göre değişir ve oda sıcaklığında veya 5°C'de bir buzdolabında saklandığında yavaşça daha viskoz hale gelir (Lercker, 2003; Nagai and Inoue, 2004; Sabatini et al., 2009; Ramadan ve Al-Ghamdi, 2012).

Arı Sütü Üretimi

Arı sütü üretiminde temel prensip ana arı olarak yetiştirilecek larvalara bakıcı işçi arılar tarafından besleme amacıyla verilen arı sütünün toplanmasıdır. Bu nedenle arı sütü üretimi yapmak için kolonilerin ana arı üretim protokolüne uygun hazırlanması gerekmektedir. Ticari olarak arı sütü üretiminde bir günlük yaştaki dişi larvaların balmumu ya da plastik ana arı yüksüklerine aşılanması ile başlatıcı kolonideki genç bakıcı işçi arıların bu larvaları beslemesi sağlanır genellikle üç dört gün sonra bu yüksükler içerisindeki arı sütü özel vakumlarla veya tahta kaşıklarla toplanıp koyu renkli cam kavanozlarda serin ve kuru bir ortamda muhafaza edilir.

Kolonilerin arı sütü verimi, bal arısı genotipine, nektar ve polen kaynaklarının miktar ve bolluğuna, mevsime, koloni gücü ve yavru alanına, ek besleme yapılıp yapılmadığına, başlatıcı kolonilerin ana arılı ya da ana arısız olmasına, aşılanan yüksük sayısı ve larva kabul

oranına, hasat zamanı gibi birçok faktöre bağlıdır (Karacaoğlu ve ark., 2004; Kutluca ve ark., 1998; Şahinler ve Şahinler, 2002; Şahinler ve Kaftanoğlu, 2005; Zheng ve ark., 2011; Kösoğlu ve ark., 2013; Lee ve ark., 2017).

Her yıl bir milyon kilogramdan fazla arı sütü üretilen Çin Zhejiang üniversitesinde yüksek oranda arı sütü elde etmek için bir sistem geliştirilmiştir. Yüksek verimli bir bal arısı hattı ve özel olarak geliştirilmiş ekipman kullanmak, arı sütü üretim süresini uzatmak, manipülasyon becerilerini geliştirmek, ilave besleme, üretim kolonilerindeki petek düzenini ayarlamak, her koloni için uygun sayıda ana arı yüksüğü kullanmak ve larva yetiştirilen kolonilerin düzenlenmesi konusunda detaylı bilgi verilmiştir (Chen ve ark., 2002).

Tıbbi Etkileri ve Farmakolojide Kullanımı

Günlük izin verilen kullanım miktarı göz önüne alındığında arı sütünün insan beslenmesinde önemli bir rolü bulunmamaktadır. Ancak arı sütünün kompleks bileşimi üzerine sağlık, ilaç ve kozmetik sektörü alanında sayısız araştırma yapılmasına neden olmuş ve bu araştırmalar günümüzde de devam etmektedir.

Arı sütü, antibakteriyel aktivite, antienflamatuar aktivite, vazodilatif ve hipotansif aktivite, dezenfektan aktivite, antioksidan aktivite, antihiperkoleroterik aktivite ve antitümör aktivite gibi sayısız fonksiyonel özelliğe sahip bir bileşime sahiptir. Arı sütünün biyolojik aktivitesi temel olarak biyoaktif yağ asitlerine, proteinlere ve fenolik bileşiklere bağlanmaktadır (Ramadan ve Al-Ghamdi, 2012). Arı sütünün biyoaktiktif özellikleri ile ilgili detaylı bilgi Bogdanov (2017) tarafından özetlenmiştir. Diğer arıcılık ürünlerinde olduğu gibi arı sütünün de insan sağlığı amacıyla tüketilmesinde doktor tavsiyesine uyulmalıdır.

Kaynaklar

Bogdanov, S. 2017. Royal Jelly, Bee Brood: Composition, Nutrition, Health, The Royal Jelly Book, Chapter 2. Bee Product Science, www.bee-hexagon.net.

Fu-Liang Hu, Katarína Bíliková, Hervé Casabianca, Gaëlle Daniele, Foued Salmen Espindola, Mao Feng, Cui Guan, Bin Han, Tatiana Krištof Kraková, Jian-Ke Li, Li Li, Xing-An Li, Jozef Šimúth, Li-Ming Wu, Yu-Qi Wu, Xiao-Feng Xue, Yun-Bo Xue, Kikuji Yamaguchi, Zhi-Jiang Zeng, Huo-Qing Zheng & Jin-Hui Zhou. 2017. Standard methods for *Apis mellifera* royal jelly research, Journal of Apicultural Research, DOI: 10.1080/00218839.2017.1286003

Karacaoğlu, M., Kösoğlu, M. ve Uçak Koç A. 2004. Farklı yöntemlerin Ege ekotipi (*A. m. anatoliaca*) ve Kafkas (*A. m. caucasica*) x Ege melezi bal arılarının arı sütü verimleri üzerine etkileri. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 1(1) :29-33.

Karlıdağ, S., Genç, F. 2009. Arı Sütü Verimine Etki Eden Faktörler. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 40 (1), 127-132.

Kösoğlu, M., Yücel, B., Gökbulut, C., Konak, R., & Bircan, C. 2013. The effect of harvesting time on some biochemical and trace element compositions of royal jelly. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 19(2), 233-237.

Kutluca, S., Genç, F., Dodoloğlu, A. 1998. Besleyici kolonilere verilen ana arı yüksüklerinin sayısı ile hasat aralığının kolonilerin arısütü verimine etkisi. Tr J of Veterinary and Animal Sciences 22:363-369.

Lercker, G. 2003. La gelatina reale: composizione, autenticità ed adulterazione. In Atti del Convegno "Strategie per la valorizzazione dei prodotti dell'alveare". Università degli Studi del Molise; Campobasso; pp. 67-81.

Man-Young Lee, Hye-Kyung Kim, Myeong-Lyeol Lee, Yong-Soo Choi, Sang-Mi Han, Dong-Won Kim, En-Jin Kang and Gyu-Ho Byoun. 2017. Comparison of Royal Jelly Production among Cross Breed of Honey Bee in Period of Nectar Flow and Non-Nectar Flow. Journal of Apiculture 32(4):385-389.

Nagai, T., Inoue, R. 2004.Preparation and functional properties of water extract andalkaline extract of royal jelly. Food Chem., 84: 181-186.

Ramadan, M., Al-Ghamdi, A. 2012. Bioactive compounds and health-promoting properties of royal jelly: A review. Journal of Functional Foods, 4, 39–52. doi:10.1016/j.jff.2011.12.007

Sabatini, A.G., Marcazzan, G., Caboni, M.F., Bogdanov, S., Almeida-Muradian, L.B. 2009. Quality and standardisation of royal jelly. JAAS, 1: 1-6.

Şahinler, N.; Sahinler, S. . 2002. Effects of the number of queen cells and harvesting interval on the acceptance rates of the larvae, royal jelly quality and quantity. J. Anim. Vet. Adv, 3, 120–122.

Şahinler, N., Kaftanoğlu, O., 2005. The Effects of Season and Honeybee (Apis mellifera L.) Genotype on Acceptance Rates and Royal Jelly ProductionTurk J Vet Anim Sci 29 p.499-503

Shenglu Chen, Songkun Su, Xuezhen Lin. 2002. An introduction to high-yielding royal jelly production methods in China, Bee World, 83:2, 69-77, DOI: 10.1080/0005772X.2002.11099543

Winston, M.L. 1987. The Biology of the Honey Bee. Harward University Press. p.281.

Zheng, H.-Q. Hu, F.-L., Dietemann, V., 2011. Changes in composition of royal jelly harvested at different times: consequences for quality standards Apidologie 42:39–47.

Sphericity Measurement Techniques for Solid Materials

Mustafa BAYRAM[1], Özge ŞAHİN[1], Onur ARSLAN[2*]

[1]Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, University of Gaziantep, 27310-Gaziantep, Turkey
[2]Faculty of Engineering and Architecture, Dept. of Mechanical Engineering, Eskisehir, Osmangazi Univ., 26480-Eskişehir, Turkey
*Corresponding author: mbayram@gantep.edu.tr

Abstract

Sphericity or shape factors are most important shape parameter for non-spherical objects are used in solid-fluid mechanics, fluidized bed combustion, packed bed operations, immersed body in fluid, silo handling operations, geology, crystal geometry and physical analysis of solid particles where it is significant to classify particles according to their shape.
Sphericity (ϕ_s) is a ratio and it is a dimensionless number. Sphericity is very important parameter especially for 3-Dimensional objects. Also, it is widely used in food operations during calculation, designs and analysis. In the literature, the different sphericity determining techniques and methods are available. Some of them are widely used in the scientific studies or the design of equipment. But, the experimental procedures or mathematical calculations are very difficult and not practical for these methods. In this study, the sphericity measurement methods available in the literature were analyzed. Their advantages and disadvantages were compared. In additional, application of sphericity value in food operation was presented.

Key Words: Sphericity; unit operation; design; shape factor

Introduction

The term sphericity (ϕ_s) was defined by Wadell in 1935 (Wadell 1935), as the ratio of the surface area of a sphere which has the volume as the given particle to the surface of that particle. Sphericity as one of the most important parameter for non-spherical particles (Li, Li, Zhao, Lu, & Meng, 2012).
The shape of an individual particle is conveniently expressed in terms of sphericity (ϕ_s), it is independent of particle size (Bayram, 2005). Sphericity or shape factors are most important shape parameter for non-spherical objects are used in solid-fluid mechanics, fluidized bed combustion, packed bed operations, immersed body in fluid, silo handling operations, geology, crystal geometry and physical analysis of solid particles where it is significant to classify particles according to their shape(Mccabe Warren L, Smith Julian C., & Peter, 1976).
There are some methods to calculate the sphericity such as Wadell, geometric mean, MBayram-1 equations.

$\phi_s=(((LWH)^{1/3})x100)/L$ (Eq.1)

D (geometric mean) = $(LWH)^{1/3}$ (Eq.2)

Geometric mean is a simple and rough method. L, W and H are length, width and thickness of the particle in Eq.1 and Eq.2 respectively.
Wadell equation:

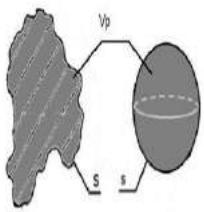


Figure 1 (Rodriguez, 2013)

For any particle of shape:

$$\phi_s = \frac{\pi D_p^2}{A_p}$$

$$\frac{A_p}{V_p} = \frac{\frac{\pi D_p^2}{\phi_s}}{\frac{\pi D_p^3}{6}}$$

$$\phi_S = \frac{6V_p}{D_p A_p} \qquad \text{(Eq.3)}$$

Wadell Equation is the oldest equation, which is especially used in fluid-solid mechanic calculations. (Eq.3)
where V_p, D_p and A_p are volume of one particle, equivalent or nominal diameter of particle and surface area of one particle in Eq. 3, respectively.

Due to the difficulties and some disadvantages of Eq. 1, 2 and 3 an alternative method was used (MBayram-1 equation, Eq.4). Due to its simplicity and accuracy, it has been started to use in the recent studies.

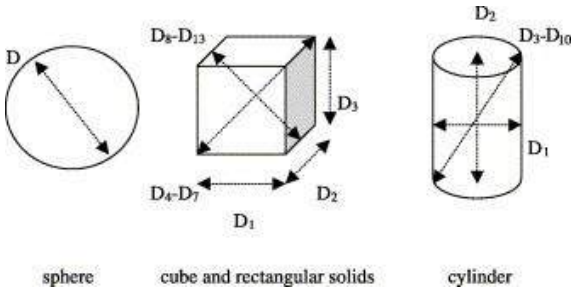


Figure2. ıllustration of measuring sides for certain shapes.(For sphere: D is diameter. For cube and rectangular solid: D_1, D_2, D_3 are edges ; D_5, D_6, D_7 are diagnosals ; D_8, D_9, D_{10}, D_{11}, D_{12}, D_{13} are cross-sides.
For cylinder: D_1 is diameter; D_2 is length;D_3, D_4, D_5, D_6, D_7, D_8, D_9, D_{10} are diagonals.) (Bayram, 2005).

$$\phi_s = \frac{\sum (D_i - \bar{D})^2}{(\bar{D}\,N)^2} \qquad \text{(Eq.4)}$$

where D_i is any measured dimension, $\bar{D}$ is average dimension or equivalent diameter and N is the number of measurement. As a note, the increasing "N" increases the accuracy."
According to Eq. 3, the sphericity of a spherical particle is 1. For a non-spherical particle, the sphericity is calculated by the relation in Eq. (3). For a cylinder where the diameter equals to length, ϕ_s is calculated to be 0.874 and for a cube, ϕ_s is calculated as 0.806. ϕ_s is generally between 0.6 and 0.8 for many crushed materials, but for particles rounded by abrasion ϕ_s may be as high as 0 (McCabe, Smith, & Harriott, 1985, 2001; Geankoplis, 1983; Perry, 1984; Holdich, 2002).

Conclusion

The equivalent diameter in Eq. 3 is sometimes defined as the diameter of a sphere of equal volume. For granular materials, it is difficult to determine exact volume and surface area of a particle to obtain the equivalent diameter. D_p is usually taken to be the nominal size based on screen analyses, visual length measurement, image analysis and microscopic examination (Bayram, 2005). Surface area for irregular shape can be found by image analysis, paper coating on surface or surface dust coating methods. Therefore, it is not a practical method.

Eq. 1 is used to calculate the sphericity gives the percentage value, which the result is compared to sphere. Additionally, this formula only uses three dimensions (L, W and H) and geometric mean diameter (Eq. 2), which is divided by length. If the length is long or short, the sphericity changes and gives significant deviation in the result.

About Wadell Equation, as explained above, the main problem for having irregular shape granular materials is the calculation of the exact volume and surface area. High-level mathematical formulas should be used to calculate the volume and surface area. Additionally, instead of calculation method, advanced experimental methods can be used (Geankoplis, 1983; McCabe et. al., 1985 and 2001). Therefore, the determination of the solid mechanical and handling properties of any granular food material using sphericity is very hard and also not practical.

References

Bayram, M. 2005. Determination of the sphericity of granular food materials. Journal of Food Engineering, 68(3), 385-390. doi: 10.1016/j.jfoodeng.2004.06.014

Geankoplis C.J. (1983). Transport Processes and Unit Operations, 2nd. ed., Allyn and Bacon Inc. Boston, pp:132-135.

Holdich, R. (2002). Fundamentals of Particle Tecnology, Midland Information Technology and Publishing, U.K., pp:5-6.

Li, T., Li, S., Zhao, J., Lu, P., & Meng, L. 2012. Sphericities of non-spherical objects.

Particuology, 10(1), 97-104. doi: 10.1016/j.partic.2011.07.005

Mccabe Warren L, Smith Julian C., & Peter, H. 1976. Unit Operations of Chemical Engineering 5th Ed. (Vol. 928).

Rodriguez, J. M. 2013. Particle shape quantities and measurement techniques. (18). Department of Civil, Environmental and Natural resources engineering, Luleå University of Technology, Ph.D thesis, 18p.

Research on Modification Techniqes on Dietary Fibers Obtained from Legumes and Cereals

Mustafa BAYRAM[1*], Ateka ALKHATIB[1]

[1]University of Gaziantep, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, 27310-Gaziantep-Turkey
*Corresponding author: mbayram@gantep.edu.tr

Abstract

Dietary fiber is that part of plant material in the diet, which is resistant to enzymatic digestion.It includes cellulose, noncellulosic polysaccharides such as hemicellulose, pectic substances, gums, mucilages and a non-carbohydrate component lignin. The diets rich in fiber such as cereals, nuts, fruits and vegetables have a positive effect on health since their consumption has been related to decreased incidence of several diseases. Dietary fiber can be used in various functional foods like bakery, drinks, beverages and meat products. Influence of different processing treatments (like extrusion-cooking, canning, grinding, boiling, frying) alters the physico-chemical properties of dietary fiber and improves their functionality. Dietary fiber can be determined by different methods, mainly by: enzymatic gravimetric and enzymatic-chemical methods. Dietary fiber plays an important role in human health. In this study the modification of dietary fiber in foods was investigated with respect to definition, classification and methods for measurement, extraction and modification of dietary fiber. Finally, the benefits and risks of increasing consumption of dietary fiber were discussed. Additionally, the effects of cooking, microwave, pressure cooking and ultrasound processing on TDF (total dietary fiber), SDF (soluble dietary fiber) and IDF (insoluble dietary fiber) values of legumes and cereals were discussed.

Key Words: Dietary fibers; legumes; cereals

Introduction

Dietary fiber has long history, its term originating with Hipsley who coined dietary fiber as a nondigestable constituents making up the plant cell wall and further its definition has seen several revisions.(Hipsley, 1953) Botanists define fiber as a part of the plant organs, chemical analysts as a group of chemical compounds, consumer as a substance with beneficial effects on human health and for the dietetic and chemical industries dietary fiber is a subject of marketing.

American Association of Cereal Chemists (AACC) in 2000 defined dietary fiber as the edible parts of plant or analogous carbohydrates that are resistant to digestion and absorption in the human small intestine with complete or partial fermentation in the large intestine. Dietary fiber includes polysaccharides, oligosaccharides, lignin and associated plant substances. During the year 2001, Australia New Zealand Food Authority (ANZFA) defined dietary fiber as that fraction of the edible part of plants or their extracts, or analogous carbohydrates, that are resistant to digestion and absorption in the human small intestine, usually with complete or partial fermentation in the large intestine. The term includes polysaccharides, oligosaccharides and lignins. The panel on the definition of dietary fiber constituted by National Academy of Science during the year 2002 defined the dietary fiber complex to include dietary fiber consisting of non-digestible carbohydrates and lignin that are intrinsic and intact in plants, functional fibers consisting of isolated, non-digestible carbohydrates which have beneficial physiological effects in humans and total fiber as the sum of dietary fiber and functional fiber.

Dietary fiber, although not always defined as such, has been consumed for centuries and is recognized for having health benefits. Soluble and insoluble fibers make up the two basic categories

of dietary fiber. Cellulose, hemicellulose and lignin are not soluble in water whereas pectins, gums and mucilages become gummy in water.

The importance of food fibers has led to the development of a large and potential market for fiber-rich products and ingredients and in recent years, there is a trend to find new sources of dietary fiber that can be used in the food industry (Chau and Huang, 2003) Supplementation has been used to enhance fiber content of foods. Supplementation has been focused on cookies, crackers and other cereal-based products, enhancement of fiber content in snack foods, beverages, spices, imitation cheeses, sauces, frozen foods, canned meats, meat analogues and other foods also has been investigated (Hesser, 1994).

Dietary Fiber Extraction

Fiber concentration has been a useful measure for describing feeds and estimation energy values for nearly 150 years. Numerous methods have been proposed for measuring dietary fiber and some have become routine analysis for research and practical use (Mertens, 2003) .

Later the proximate analysis system for seeds was developed. The carbohydrate content of a sample was determined by difference. Methods were available for the measurement of water, lipids but an insoluble fibrous fraction was identified that was not digested. This observation led to the development of crude fiber method using successive acid and alkaline digestion to isolate the indigestible fraction. The neutral detergent fiber method (Robbins, Hagerman et al., 1991) measuring insoluble fiber and lignin provided the first reliable analytical tool for estimating these major portions of dietary fiber. This technique, however, uses insensitive gravimetric measurements and is unsuited for foods rich in soluble fiber.

Crude fiber measurements, used for many years to estimate fiber content grossly underestimate the fiber content of human foods. It was observed that crude fiber values do not show the real percentage of the food that is unavailable to man. During chemical treatments for the estimation of crude fiber great loss in fiber material takes place. Thus, a simple invitro method using pepsin and pancreatin was proposed for the determination of the indigestible residue (dietary fiber) content of human body. The use of pepsin and pancreatin gave maximal digestion of protein and starch, and consequently a minimal residue was obtained. The authors concluded that the dietary fiber determination should be based on the use of alimentary digestive enzymes (Hellendoorn, Noordhoff et al., 1975).

The Southgate technique (Southgate 1978) extracts both soluble and insoluble fibers for analysis and includes lignin estimations, but it uses rather inaccurate calorimetric techniques for sugar analysis and does not completely eliminate starch from some foods. The method of (Theander and Åman, 1979) may provide one of the best available techniques for measuring total, soluble and insoluble fibre, but it does not separate cellulose from insoluble non cellulose polysaccharides. A number of methods of analysis for dietary fibers have been used in the UK over the years for the purpose of food nutrition labeling.

(Englyst, Wiggins et al., 1982) modified the Southgate extraction technique and applied direct sugar measurements by gas-liquid chromatography to greatly improve the specificity of this technique. However, this method does not measure lignin and uses indirect measurement-by-difference techniques to estimate certain fractions.

Recent development in dietary fiber methodology has adopted two general approaches (Asp, 2001): enzymatic-gravimetric and enzymatic-chemical methods.

Enzymatic-gravimetric methods

It involves enzymic treatments for starch and protein removal, precipitation of soluble fiber components by aqueous ethanol, isolation and weighing of the dietary fiber residue and correction for protein and ash in the residue(McCleary, 2003; Sousa, 2014) .

Enzymatic-chemical methods

This method involves enzymatic removal of starch, precipitation with 80% (v/v) ethanol to separate the soluble dietary fiber polysaccharides from low- molecular weight sugars and starch

hydrolysis products.(Schweizer and Würsch, 1979) employed GLC method for the characterization of gravimetrically determined soluble dietary fiber residues.

(Graham, Dayal et al., 1978) examined the influence of extraction conditions on the solubility of dietary fiber in four cereals (wheat, rye, barley and oats) and four vegetables (potato, carrot, lettuce and pea). The extraction conditions examined were: a) pH 5.0 acetate buffer at 96 °C for 1 h and 60 °C for 4 h during starch degradation, b) water at 38 °C for 2 h, c) pH 1.5 HCl/KCl buffer at 38 °C for 2 h and d) pretreatment with absolute ethanol at 96 °C for 1 h and extraction with water at 38 °C for 2 h. It was observed that the extraction at high temperature gave the highest values for soluble fiber whereas the extraction in the acidic buffer gave the lowest value. The yield and composition of soluble fiber varied considerably with extraction conditions and food sample. The use of standardized and physiologically more appropriate extraction conditions was proposed.

(Lacourse, Chicalo et al., 1994) derived a method for extracting the tapioca pulp fibre that is a by-product of tapioca starch milling operation. The process involves forming a slurry of 5–10% by weight of ground tapioca pulp in an aqueous media, enzymatically treating the slurry with a 1,4-α-D- glycosidase to depolymerize starch to yield a tapioca fibre comprising at least 70% total dietary fibre, of which at least 12% is soluble fibre.

(Almazan and Zhou 1995) studied the effect of reducing ethanol concentration from 76% to 41–56% for the precipitation of soluble dietary fibre in the AOAC enzymatic-gravimetric method 985.29. The reduction in ethanol volume for determining the TDF of raw collard, mustard greens, sweet potato (leaves and roots) and sugar beet (leaves and roots) was not observed to be different from the TDF contents of the vegetables determined from those AOAC recommended volume ($P < 0.05$). Rather ethanol concentration reduction lowers the analysis cost, lessen environmental organic solvent contamination and shorten filtration time.

(Perez-Hidalgo, Guerra-Hernandez et al. 1997) compared manual procedures with Dosi- fibre instrument for determination of acid detergent fibre (ADF) in kidney bean samples. The ADF results obtained by manual (9.83%) and automatic (9.13%) procedure showed statistical difference ($p < 0.05$). It was attributed to have better digestion with Dosi-fibre apparatus. The authors also determined insoluble dietary fibre content of raw chick peas, kidney beans and lentil samples by enzymatic modification of detergent method (ENDF) and compared the results with AOAC method. In case of lentils and chick peas statistically significant difference ($p < 0.001$) was obtained. However, in case of insoluble dietary fibre in kidney beans, both the methods resulted in non-significant difference.

(Nawirska and Uklańska, 2008) investigated and compared the neutral detergent fibre (NDF) and acid dietary fibre (ADF) contents of the pomace obtained from the fruit and vegetable processing. Of the pomace samples examined, those of chokeberry pomace were observed to be richest in dietary fibre, containing the highest amounts of NDF (87.49/100 g DM) and ADF (57.24 g/100 g DM). The authors recommended that the pomace from chokeberry, black currant and strawberries can be utilized for the industrial production of DF-rich concentrates, thus minimizing the waste products from fruit and vegetable processing.

Effect of Cooking, Pressure Cooking, Microwave and Ultrasound Processing on The Dietary Fibers in Legume and Cereals.

Total dietary fiber (TDF) of rice and wheat before and after processing (cooking) contained higher TDF 1.1%, 14.2%, respectively. Insoluble dietary fiber (IDF) ware increased also to 5.99, 1.77 respectively. SDF ware reduced to 2.07, 0.27 respectively.

Processing required to make some cereals and legumes (chick-pea, bean, lentil etc.) suitable for eating causes a decrease of several components of the fibre. For example, during cooking of lentils previously dipped, the quantity of fibre diminishes, fundamentally due to great decrease in hemi-

celluloses (Vidal-Valverde; Frias et al., 1992). (Kutoš et al., 2003) studied the modifications that happen during the thermal processing of kidney beans and reported that the solubilization of the polysaccharides resulted in decreased total fibre content mainly due to loss of soluble fibre.

The effect of thermal treatment (including extrusion cooking, boiling and frying) on the dietary fibre composition of cereals were studied by (Laine et al., 1983) at 8 laboratories using different analytical methods, reported that heat treated cereals samples contained more water insoluble dietary fibre and less starch than raw samples. No changes were observed in the amounts of dietary fibres and starch in the extruded samples.

(Udipi et al., 2009) studied the effect of soaking on insoluble, soluble and total dietary fibre of dry pea. Samples were soaked in tap water (1:2 ratio) for 12 h at room temperature (29–31 °C). Soaking increased total dietary fibre by 1.2–8.2% and a considerable increase in soluble dietary fibre was observed.

The research material consisted of lentil seeds coming from Poland.

The seeds have been subjected to different technological conditions (such as traditional cooking, cooking in a pressure cooker and microwave). Soluble and insoluble dietary fiber were determined according to AOAC 993.43 “Total, Soluble, Insoluble Dietary Fiber in Foods” and AACC Method 32-07.01 “Determination of Soluble, Insoluble, and Total Dietary Fiber in Foods and Food Products”. Total dietary fiber content of the seeds was calculated as a sum of IDF and SDF values.

Based on the research it was found that TDF ranged within 19.69 g/100g db. (raw lentil Tina) to 22.05 g/100g db. (raw lentil Anita). Traditional cooking for 45 min in both lentil varieties resulted.

In significant ($p<0.05$) increases in TDF and IDF and decrease in SDF. A significant increases in TDF and IDF during cooking may result from the formation of resistant starch (Berry, 1986).

The highest decrease (approx. 9%) of content of IDF was observed in the case of Anita processed by using a pressure cooker for 8 min. In the case of Tina use of microwave heating for 30 min resulted in a decrease of IDF by approx. 20%. However, in both varieties subjecting to microwave heating caused an increase of SDF content of about 40-50%.

Pressure cooking has a more pronounced effect on dietary fibers compared with boiling and microwave cooking.

The below figure indicates that the SDF and IDF extraction rate is increased with the increasing temperature (Under 60 ºC) and decreased with the increasing temperature (beyond 60 ºC). The reason is that the suitable temperature of enzyme is below 60 ºC and the higher temperature inactivate enzyme (beyond 60 ºC). The suitable temperature is 60 ºC.

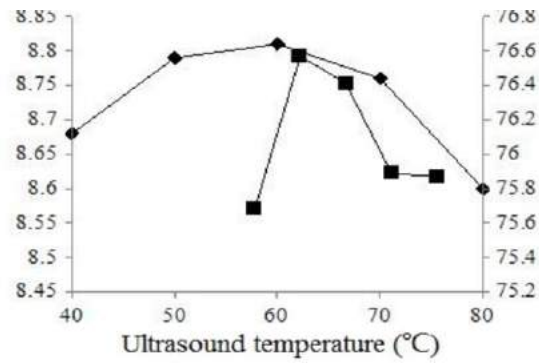


Fig.2. Effects of ultrasonic temperature on SDF and IDF extraction rate (Jiang et al., 2011)

Conclusion

The results indicated that different processing treatments have different effects on the IDF, SDF and TDF of selected cereals and legumes. The changes in IDF content may explain the observed changes in TDF since SDF of most samples remained the same after various treatments. In samples with high protein content like soya beans, both IDF and SDF increases with thermal treatments that may be attributed to the production of Maillard reaction products. To further evaluate effects of processing, different treatments under various conditions should be studied. Data on dietary fiber are becoming crucial as public awareness of its importance increased and consequently its utilization as food ingredients increased to satisfy health-conscious consumers.

References

Almazan, A. M. and Zhou, X., 1995. Total dietary fibre content of some green and root vegetables obtained at different ethanol concentrations. Food chemistry, 53(2), 215-218.

Asp, N. G., 2001. Development of dietary fibre methodology. Advanced dietary fibre technology, 77-86.

Berry, C., 1986. Resistant starch: formation and measurement of starch that survives exhaustive digestion with amylolytic enzymes during the determination of dietary fibre. Journal of Cereal Science, 4(4), 301-314.

Chau, C.F. and Huang, Y.L., 2003. Comparison of the chemical composition and physicochemical properties of different fibers prepared from the peel of Citrus sinensis L. Cv. Liucheng. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51(9), 2615-2618.

Chen, S., Jiang, L., Li, Y. and Sui, X., 2011. Ultrasound-assisted enzymatic extraction of dietary fiber from pods. Procedia Engineering, 15, 5056-5061.

Englyst, H., Wiggins, H.S. and Cummings, J.H., 1982. Determination of the non-starch polysaccharides in plant foods by gas-liquid chromatography of constituent sugars as alditol acetates. Analyst, 107(1272), 307-318.

Graham, S., Dayal, H., Swanson, M., Mittelman, A. and Wilkinson, G., 1978. Diet in the epidemiology of cancer of the colon and rectum. Journal of the National Cancer Institute, 61(3), 709-714.

Harsha, C., Udipi, S.A. and Padmini, G., 2009. Dietary fibre content of selected legumes: varietal differences and effect of processing. Journal of Food Science and Technology (Mysore), 46(3), 266-268.

Hellendoorn, E. W., Noordhoff, M.G. and Slagman, J., 1975. Enzymatic determination of the indigestible residue (dietary fibre) content of human food. Journal of the Science of Food and Agriculture, 26(10), 1461-1468.

Hesser, J. 1994. Applications and usage of dietary fibre in the USA. Int Food Ingred, 2, 50-52.

Hipsley, E. H. 1953. Dietary fibre and pregnancy toxaemia. British medical journal, 2(4833), 420.

Kutoš, T., Golob, T., Kac, M. and Plastenjak, A., 2003. Dietary fibre content of dry and processed beans. Food chemistry, 80(2), 231-235.

Lacourse, N. L., Ohicalo, K., Zallie, J.P. and Altieri, P.A., 1994. Dietary fiber derived from tapioca and process therefor, Google Patents, 5, 350-593.

McCleary, B. V., 2003. Dietary fibre analysis. Proceedings of the Nutrition Society, 62(1), 3-9.

Mertens, D., 2003. Challenges in measuring insoluble dietary fiber. Journal of Animal Science, 81(12), 3233-3249.

Nawirska, A. and Uklańska, C., , 2008. Waste products from fruit and vegetable processing as potential sources for food enrichment in dietary fibre. Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria, 7(2), 35-42.

Perez-Hidalgo, M., Guerra-Hernandez, E. and Garcia-Villanova, B., 1997. Determination of insoluble dietary fiber compounds: cellulose, hemicellulose and lignin in legumes. Ars pharmaceutica, 38(4), 357-364.

Robbins, C. T., Hagerman, A.E., Austin, P.J, McArthur, C. and Hanley, T.A., 1991. Variation in mammalian physiological responses to a condensed tannin and its ecological implications. Journal of Mammalogy, 72(3), 480-486.

Schweizer, T. F. and Würsch, P., 1979. Analysis of dietary fibre. Journal of the Science of Food and Agriculture, 30(6), 613-619.

Sousa, A. R. d., 2014. Avaliação do índice de qualidade da dieta de pacientes oncológicos submetidos ao tratamento quimioterápico: um estudo caso-controle. Thesis.

Southgate, D., 1978. Dietary fiber: analysis and food sources. The American journal of clinical nutrition 31(10), 107-110.

Theander, O. and Åman, P., 1979. The chemistry, morphology and analysis of dietary fiber components. Dietary fibers: Chemistry and nutrition, Elsevier, 215-244.

Varo, P., Laine, R. and Koivistoinen, P., 1983. Effect of heat treatment of dietary fiber: interlaboratory study. Journal-Association of Official Analytical Chemists, 66(4), 933-938.

Vidal-Valverde, C., Frias, J. and Esteban, R., 1992. Dietary fiber in processed lentils. Journal of Food Science, 57(5), 1161-1163.

UGAP2018

www.ugap.turkiyekongre.com

www.igap.turkiyecongress.com

ugap2018@gmail.com

1st INTERNATIONAL GAP AGRICULTURE AND LIVESTOCK CONGRESS • 1. ULUSLARARASI GAP TARIM VE HAYVANCILIK KONGRESİ • ŞANLIURFA - TURKEY • ŞANLIURFA

APRIL 25 - 27, 2018

www.ugap.turkiyekongre.com

BİLDİRİLER KİTABI

PROCEEDINGS BOOK

ISBN 978-975-7113-65-2