BİLDİRİ KİTABI

MAKARNALIK BUĞDAY
ve
MAMULLERİ KONFERANSI

17 - 18 MAYIS 2010 - ŞANLIURFA

HARRAN ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ

BİLDİRİ KİTABI

MAKARNALIK BUĞDAY
ve
MAMULLERİ KONFERANSI

17 - 18 MAYIS 2010 - ŞANLIURFA

HARRAN ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ

MAKARNALIK BUĞDAY VE MAMÜLLERİ KONFERANSI

Bildiriler Kitabı

17-18 Mayıs 2010
ŞANLIURFA

Konferans Başkanı:

Prof. Dr. Ayhan ATLI
Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü
Tel: +90 414 3183719
ayhanatli@harran.edu.tr

Konferans Sekreteri:

Doç. Dr. İrfan ÖZBERK
Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
Tel: +90 414 3183685
özberki@harran.edu.tr

Basım Sorumlusu:

Dr. Mehmet KÖTEN
Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü
Tel: +90 414 3183731
mehmetkoten@harran.edu.tr

Baskı ve cilt:

Urfanın Sesi/Özdal Matbaacılık
Cengiztopel Mah. İpekyol Cad. 92. Sok. Sade Apt. Altı No: 4/A, ŞANLIURFA
Tel: +90 414 312 00 22
urfa-ozdal@hotmail.com

Basım Yılı:

Mayıs 2011

Yayın Hakları:

Bu kitapta yer alan bildirilerin bilimsel sorumluluğu ve dile getirilen görüşler yazarlarına aittir. Bildiriler kaynak göstermek koşulu ile çoğaltılabilir, yeniden yayınlanabilir ve dağıtılabilir.

Yazışma Adresi:

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, ŞANLIURFA

ISBN : 978-975-7113-30-0

* Bu kitabın basımı ***Şanlıurfa Ticaret Borsası*** ve ***Şanlıurfa Ticaret ve Sanayi* Odası** tarafından desteklenmiştir.

DÜZENLEYEN KURULUŞLAR

HARRAN ÜNİVERSİTESİ

ZİRAAT FAKÜLTESİ

TÜRKİYE MAKARNA SANAYİCİLERİ DERNEĞİ

ŞANLIURFA TİCARET BORSASI

ŞANLURFA TİCARET VE SANAYİ ODASI

ORGANİZASYON KOMİTESİ

Konferans Başkanı:
Prof. Dr. Ayhan ATLI
Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Konferans Sekreteri:
Doç. Dr. İrfan ÖZBERK
Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Konferans Organizasyon Komitesi Üyeleri:

Ergin ERZURUMLU
Türkiye Makarna Sanayicileri Derneği

Muzaffer SATIŞ
Şanlıurfa Ticaret Borsası

Yrd. Doç. Dr. A. Sabri ÜNSAL
Harran Üniversitesi
Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Öğr. Gör. Haldun ÖZBUDUN
Harran Üniversitesi
Eğitim Fakültesi, Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü
Resim-İş Eğitimi Ana Bilim Dalı

Yrd. Doç. Dr. Mehmet Karaaslan
Harran Üniversitesi
Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Dr. Harika ÇANKAYA
Harran Üniversitesi
Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Dr. Mehmet KÖTEN
Harran Üniversitesi
Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Dr. H. Avni KIRMACI
Harran Üniversitesi
Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

ÖNSÖZ

Makarna ve bulgur kalitesi hammadde kalitesine bağlı olarak değişmektedir. Durum buğdayı kalitesi iklime, genetik farklılığa, yetiştirme koşullarına ve depo koşullarına bağlı olarak önemli değişiklikler göstermektedir. Arzu edilen kalitede ve yeterli miktarda hammadde üretimi için sanayiye uygun çeşit ıslahı, uygun yetiştirme tekniklerinin kullanımı, hastalıklarla mücadele, birincil üretimde gıda güvenliği vb konular gelecekte Türkiye'nin rekabetçi olabilmesi için üzerinde durulması gereken en önemli konulardır.

Her ülkede yetiştirilmeyen durum buğdayı üretiminde Türkiye dünyanın en önemli üretici ülkeleri arasında yer almaktadır. Miktar olarak makarna ve bulgur sektörünün bazı yıllar dışında önemli bir hammadde sıkıntısı olmamıştır. Fakat Türkiye'de sektörün arzu ettiği kalite ve miktarda sürdürülebilir şekilde hammadde üretilememektedir. Ülkemizin beslenmesinde çok önemli yeri olan makarna, bulgur vb sektörlerin hammaddesi olan buğday ile ilgili sorunlara üreten çiftçi sayısı dikkate alındığında çözüm üretmek tek başına özel sektörün üstesinden geleceği bir konu değildir.

Türkiye'nin makarna ihracatında son yıllar da sürekli artış kaydedilmiştir. Bu ihracatın devam etmesi ve sektörün ileriki yıllarda tüketicinin arzu ettiği kalitede mamul üretmesi için hammadde kalitesi mutlaka artırılmalı ve sektörün ihtiyacına yetecek düzeyde üretilmelidir. Bulgur sektörü de son yıllarda aynı zamanda makarna sektörünün de tercih ettiği tane rengi ve gluten kalitesi yüksek hammadde tercih etmeğe başlamıştır.

Kalitesiz hammadde sorununu çözmek için, tohumluk üretiminden başlayarak pazarlama aşamasına kadar olan zincirin tüm halkalarının buğday kalitesi üzerine olumlu veya olumsuz etkileri dikkate alınarak gerekli önlemler alınmalıdır. Bu nedenle buğday üretimi ve işlenmesi ile ilgili zincirin tüm halkalarını oluşturan kesimlerin bir arada gelişmeleri tartışacağı ortamların oluşturulmasına gereksinim duyulmaktadır. Buğday üreticileri, ticaret borsaları ve TMO gibi buğday pazarlayıcıları, araştırma enstitüleri, tohum sektörü, üniversiteler, sanayiciler ve ihracatçıların birbirleri ile daha fazla diyalog içinde olmaları gerekliliği ortaya çıkmıştır. Ayrıca fonksiyonel gıdalar, beslenme ve gıda güvenliği konuları da sektör bazında tartışılması gereken konulardır.

Antik çağda ilk tarım bugün içinde Güneydoğu Anadolu Bölgesinin de bulunduğu Bereketli Hilal'de gerçekleştirilmiştir. Özellikle Şanlıurfa ve çevresi ülkemizin makarnalık buğday kuşağı olarak bilinmektedir. Şanlıurfa'da düzenlenen Makarnalık Buğday ve Mamulleri Konferansı bu nedenle ayrı bir önem taşımaktadır.

Konferansta yurt içi ve yurt dışından gelen bilim insanlarınca çağrılı bildiriler sunulmuştur. Konferansa makarnalık buğday üreticileri, üniversiteler, ticaret borsaları, sanayi odaları ve T.C. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı, T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, TİGEM, TAGEM, TÜGEM, KKGM, Tarım İl Müdürlükleri gibi kamu kuruluşları ile makarna sanayicileri, bulgur sanayicileri,

tohumculuk sektörü gibi tüm paydaşların temsilcileri katılmıştır. Konferans da tüm sorunlar detaylı olarak tartışılmış ve çözümler üretilmiştir. Konferans Kitabı Makarnalık Buğday ve Mamülleri konusunda önemli bir ihtiyaca cevap verecektir. Sektör bazında yapılan böyle Konferansların belli aralıklarla düzenlenmesi sektörün gelişmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Konferans Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Makarna Sanayicileri Derneği, Şanlıurfa Ticaret Borsası ve Şanlıurfa Ticaret ve Sanayi Odasının ortak desteği ile gerçekleşmiştir. Konferansın gerçekleşmesindeki katkılarından dolayı Harran Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. İbrahim Halil Mutlu'ya, Ziraat Fakültesi Dekanı Prof.Dr. Mehmet Ali Çullu'ya, Makarna Sanayicileri Derneği Başkanı Murat Bozkurt'a ve Makarna Sanayicileri Derneği Genel Sekreteri Ergin Erzurumlu'ya, Şanlıurfa Ticaret Borsası Başkanı Mehmet Kaya'ya ve Yönetim Kurulu üyesi Muzaffer Satış'a, Şanlurfa Ticaret ve Sanayi Odası Başkanı Sabri Ertekin'e ve söz konusu kuruluşların tüm ilgililerine; Konferansın başarılı bir şekilde gerçekleşmesinde üstün çaba gösteren başta Konferans Sekreteri Doç.Dr. İrfan Özberk ve tüm konferans düzenleme komitesi üyelerine, Ziraat Fakültesi çalışanlarına ve Gıda Mühendisliği Bölümü öğrencilerine ve konferansın gerçekleşmesinde önemli katkılar sunan Şanlıurfa Ticaret Borsası Meclis Üyesi Bekir Karaburç ve Tiryaki Bulgur Yönetim Kurulu Başkanı Ahmet Tiryaki ile çağrılı bildiri sunan tüm katılımcılara Organizasyon Komitesi Başkanı olarak teşekkür ederim.

Türkiye de makarna ve makarnalık buğday işleyen sektörlerin daha ileri düzeye gelmesi arzusu ile Şanlıurfa Ticaret Borsası ve Şanlurfa Ticaret ve Sanayi Odası katkıları ile basılan Konferansta sunulan bildirilerin yer aldığı bu Konferans Kitabının tüm ilgililere yararlı olmasını dilerim.

Prof. Dr. Ayhan ATLI
Organizasyon Komitesi Başkanı

KONFERANS PROGRAMI

I.GÜN (17.05.2010)

9^{00}-10^{00} Kayıt İşlemleri
10^{00}-10^{30} Açılış Konuşmaları

Prof. Dr.Ayhan ATLI-Organizasyon Komitesi Başkanı
Prof. Dr.Mehmet Ali ÇULLU-Ziraat Fakültesi Dekanı
Murat BOZKURT -Türkiye Makarna Sanayicileri Derneği Başkanı
Mehmet KAYA-Şanlıurfa Ticaret Borsası Başkanı
Sabri ERTEKİN-Şanlıurfa Tic. ve Sanayi Odası Başkanı
Davut HANER-TMO Yönetim Kurulu Üyesi
Prof. Dr.İbrahim Halil MUTLU-Harran Üniversitesi Rektörü

1. OTURUM (Başkan: Murat Bozkurt)

10^{30}- 11^{00} Murat Bozkurt[1]

Dünyada ve Türkiye'de Makarnalık Buğday Üretimi ve Makarna Sanayi-Geleceği

[1]Türkiye Makarna Sanayicileri Derneği Başkanı

11^{00}- 11^{30} Doç.Dr. Ahmet Bayaner[1],Teoman Yağlı[2], Hikmet Özkan[3]

Makarnalık Buğday Pazarlaması ve Sorunları

[1]Ahmet Bayaner- Tarım ve Köy işleri Bakanlığı, Daire Başkanı, Ankara
[2]Teoman Yağlı- Tarım ve Köy işleri Bakanlığı, Ankara
[3]Hikmet Özkan-TMO Genel Müdürlüğü, Daire Başkanı, Ankara

11^{30}-12^{00} Prof.Dr. Hamit Köksel[1], Dr. Marina Carcea[2], Dr. Jim Dexter[3], Prof.Dr. Ayhan Atlı[4],Yrd. Doç.Dr. Arzu Başman, [1] Demet Köroğlu[1], Sine Yener[1], Turgay Şanal[5], Asuman Kaplan Evlice[5].

Dünyada ve Türkiye'de Makarnalık Buğday Ürünleri

[1]. Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara
[2] ICC Sekreteri,
[3] Canadian Grain Commission, MN, Canada
[4] Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ş.Urfa
[5] Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara

12^{00}-12^{30} Doç.Dr. Mustafa Bayram[1], Ahmet Tiryakioğlu[2], Sıddık Kayabaş[3], İhsan Duru[4], Hasan Arslan [5], Enver Koçak[6], Sadullah Altıntaş [7],Mehmet Baharoğlu[8], Ali Dağyutan[9], İrfan Kılınç [10], Fatih Balcı[1]

Dünya'da ve Türkiye'de Bulgur Sanayinin Durumu, Üretim Teknolojisindeki Gelişmeler ve Sorunları- Çözüm Önerileri

[1]Gaziantep Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, G.Antep
[2] Tiryaki Agro Gıda San. Ve Tic. A.Ş. G.Antep
[3] Günmak Güney Değirmen Makine ve Helezon San. Tic. Ltd. Şti.,Gaziantep
[4] Duru Bulgur Gıda Sanayi Tic A.Ş.-Karaman
[5] Arbel Gıda, Mersin
[6] Simaş Bulgur, G.Antep
[7]Altıntaş Bulgur, Ş.Urfa
[8] Baharoğlu Bulgur ve Bulgur San. Derneği Bşk.,G.Antep
[9] Ş.Urfa Bulgur Sanayicileri Derneği Başkanı, Ş.Urfa
[10]Asil Bulgur, G.Antep

12^{30}-13^{00} Tartışma ve değerlendirme

13^{15}-14^{15} Yemek (HR. Ü. Merkezi Kafeterya Akademik Personel Yemekhanesi)

2. OTURUM (Başkan: Doç.Dr. İrfan Özberk)

14^{15}- 14^{45} M.S ait Melik[1]

Makarnalık Buğday Üretimi Çiftçi Sorunları

1AGROGAP Önder Çiftçi Derneği, Ş.Urfa

14^{45} 15^{15} Doç. Dr. İrfan Özberk[1], Doç.Dr. Nusret Zencirci[2], Dr. Vehbi Eser[3], Prof. Dr. Hakan Özkan[4], Dr. Fethiye Özberk[5], Dr. Miloudi Nachit[6],

Dünden Bugüne Makarnalık Buğday Islahı ve Geleceğe Bakış

[1]Harran Üniv. Zir. Fak. Tarla Böl. Ş.Urfa
[2]İzzet Baysal Üniv. Bolu
[3]Tagem, Ankara
[4]Çukurova Üniv. Zir. Fak. Tarla Böl., Adana
[5]GAP Toprak ve Su kaynakları ve Tar. Araş. Ens. Ş.Urfa (emekli)
[6]ICARDA, Halep, Suriye

15^{15}-15^{45} Yrd. Doç. Dr. Alptekin Karagöz[1], Doç.Dr. İrfan Özberk[2]

Makarnalık Buğday Gen Kaynakları ve Kullanımı

[1]Aksaray Üniversitesi, Aksaray
[2]Harran Üniv. Zir. Fak. Tarla Böl., Ş.Urfa

15^{45}-16^{15} Dr. Cemal Çekiç[1], H. Müfit Kalaycı[2]

Yüksek Verimli ve Kaliteli Makarnalık Buğday Yetiştirme Teknikleri

[1] Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir
[2] Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü(emekli), Eskişehir

16^{15}-16^{45} Dr. Necmettin Bolat[1]

Makarnalık Buğdayda Hastalıklara Dayanıklılık Islahı ve Önemli Hastalıklar

[1] Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü-Eskişehir

16^{45}-17^{15} Tartışma ve değerlendirme

19^{30}-Akşam yemeği (Sıra gecesi)

II. GÜN(18.05.2010)

3.OTURUM (Başkan: Prof. Dr. Ayhan Atlı)

9^{30}-10^{00} Prof. Dr. Ayhan Atlı[1], Dr. Bülent Aktan[2],.Turgay Şanal[3], Asuman Kaplan Evlice[3] ,Yrd.Doç. Dr. Sabri Ünsal[1],Dr. Emin Dönmez[3], Mehmet Köten[1],Aliye Pehlivan[3], Dr. Tülin Özderen[3]

Makarnalık Buğdayın Kalite Özellikleri ve Kalite Değerlendirme

[1]Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa
[2] Filiz Gıda San. Ve Tic. A.Ş.(Filiz Gıda –Barilla), Bolu
[3]Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara

10^{00}-10^{30} Dr. Kadir Melan[1], Dr. Mümtaz Özkan[2], Turgay Şanal[3], Aliye Pehlivan[3]

Makarnalık Buğdaylardaki Önemli Zararlılar ile Süne ve Kımılın Nitelik ve Nicelik Yönünden Neden Olduğu Ürün Kayıpları

[1]Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Bitki Korum Hizmetleri Daire Başkanlığı-Ankara
[2] Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara
[3]Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara

10^{30}-11^{00} Dr. Kenan Yalvaç[1], Bahattin Bozkurt[2], Dr. Mehmet Uyanık[3], Selami Yazar[4], Cengiz Koç[5], Ali Gümüş[6], Prof. Dr. Ayhan Atlı[7]

AB'de ve Türkiye'de Sertifikasyon ile İlgili Uygulamalar ve Tohumluk Üretimi

[1] Tarım ve Köy işleri Bakanlığı Avrupa Birliği Daimi Temsilciliği, Brüksel Tarım Müşaviri - Brüksel
[2] TÜGEM Genel Müdür Yardımcısı-Ankara
[3] Tohum Sanayicileri ve Üreticileri Alt Birliği, Teknik Destek Birimi Başkanı_Ankara
[4] Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü-Ankara
[5] TİGEM Daire Başkanı, Ankara
[6] Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü -Ankara
[7] Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ş.Urfa

11^{00}-11^{30}. Tartışma ve Değerlendirme

12^{00}-13^{30} Yemek (HR. Ü. Merkezi Kafeterya Akademik Personel Yemekhanesi)

4. OTURUM (Başkan: Prof. Dr. Hamit Köksel)

14^{00}-14^{30} Prof. Dr. Nevzat Artık[1]

AB Ülkelerinde ve Ülkemizde Gıda Güvenliği Uygulamaları ve Gıda Mevzuatı

[1] Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara

14^{30}-15^{00} Mine Akın[1]

Makarnalık Buğday ve Mamullerinin Beslenme Değeri

[1]Türkiye Diyetisyenler Derneği Yönetim Kurulu Başkanı

15^{00}-15^{30} Prof. Dr. Hamit Köksel[1], Jim Dexter[2], Marina Carcea[3], Dilek Sivri Özay[1], Burcu Olanca[5],Ümran Uygun[1], Turgay Şanal[4], Tülin Özderen[4], Sine Yener[1], Demet Köroğlu[1].

Hammadde Kaynaklı Bazı Faktörlerin Makarnalık Buğday Ürünlerinde Kalite ve Gıda Güvenliği Üzerine Etkileri

[1] Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara
[2] Canadian Grain Commission, MN, Canada
[3] ICC sekreteri,
[4]Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara
[5] Ulusal Gıda Referans Laboratuarı, Ankara

15^{30}-16^{00} Tartışma ve Genel Değerlendirme- Doç.Dr. İrfan ÖZBERK

16^{00}-16^{30} Kapanış

17:^{00}- Özel Oturum- Special Session- Konuşmacı: Dr. James Dexter[1]

[1]Canadian Grain Commission, MN, Canada

Yüksek Kaliteli Durum Buğdayı Çeşitlerinin Geliştirilmesi, Kanada Durum Buğday Islah Programına Genel Bir Bakış- Development of high quality durum wheat cultivars with special emphasis on the Canadian durum wheat breeding program"

İÇİNDEKİLER **Sayfa No**

Dünyada ve Türkiye'de Makarnalık Buğday Üretimi ve Makarna Sanayi- Geleceği 1
Murat Bozkurt
Makarnalık Buğday Pazarlaması ve Sorunları 3
Doç. Dr. Ahmet Bayaner, Teoman Yağlı, Hikmet Özkan
Dünyada ve Türkiye'de Makarnalık Buğday Ürünleri 23
Prof. Dr. Hamit Köksel, Dr. Marina Carcea, Dr. Jim Dexter, Prof. Dr. Ayhan Atlı, Yrd. Doç. Dr. Arzu Başman, Demet Köroğlu, Sine Yener, Turgay Şanal, Asuman Kaplan Evlice
Dünya'da ve Türkiye'de Bulgur Sanayinin Durumu, Üretim Teknolojisindeki Gelişmeler ve Sorunları- Çözüm Önerileri 33
Doç. Dr. Mustafa Bayram, Ahmet Tiryakioğlu, Sıddık Kayabaş, İhsan Duru, Hasan Arslan, Enver Koçak, Sadullah Altıntaş, Mehmet Baharoğlu, Ali Dağyutan, İrfan Kılınç, Fatih Balcı
Makarnalık Buğday Üretimi Çiftçi Sorunları 42
M.S ait Melik
Dünden Bugüne Makarnalık Buğday Islahı ve Geleceğe Bakış 43
Doç. Dr. İrfan Özberk, Doç. Dr. Nusret Zencirci, Dr. Vehbi Eser, Prof. Dr. Hakan Özkan, Dr. Fethiye Özberk, Dr. Miloudi Nachit
Makarnalık Buğday Gen Kaynakları ve Bu Kaynakların Buğday Islahında Kullanılması 67
Yrd. Doç. Dr. Alptekin Karagöz, Doç.Dr. İrfan Özberk
Yüksek Verimli ve Kaliteli Makarnalık Buğday Yetiştirme Teknikleri 75
Dr. Cemal Çekiç, H. Müfit Kalaycı
Makarnalık Buğdayda Hastalıklara Dayanıklılık Islahı ve Önemli Hastalıklar 84
Dr. Necmettin Bolat
Makarnalık Buğdayın Kalite Özellikleri ve Kalite Değerlendirme 91
Prof. Dr. Ayhan Atlı, Dr. Bülent Aktan, Turgay Şanal, Asuman Kaplan Evlice, Yrd. Doç. Dr. Sabri Ünsal, Dr. Emin Dönmez, Mehmet Köten, Aliye Pehlivan, Dr. Tülin Özderen
Makarnalık Buğdaylardaki Önemli Zararlılar ile Süne ve Kımılın Nitelik ve Nicelik Yönünden Neden Olduğu Ürün Kayıpları 109
Dr. Kadir Melan, Dr. Mümtaz Özkan, Turgay Şanal, Aliye Pehlivan
AB'de ve Türkiye'de Sertifikasyon ile İlgili Uygulamalar ve Tohumluk Üretimi 126
Dr. Kenan Yalvaç, Bahattin Bozkurt, Dr. Mehmet Uyanık, Selami Yazar, Cengiz Koç, Ali Gümüş, Prof. Dr. Ayhan Atlı
AB Ülkelerinde ve Ülkemizde Gıda Güvenliği Uygulamaları ve Gıda Mevzuatı 136
Prof. Dr. Nevzat Artık
Makarnalık Buğday ve Mamullerinin Beslenme Değeri 164
Mine Akın
Hammadde Kaynaklı Bazı Faktörlerin Makarnalık Buğday Ürünlerinde Kalite ve Gıda Güvenliği Üzerine Etkileri 168
Prof. Dr. Hamit Köksel, Jim Dexter, Marina Carcea, Dilek Sivri Özay, Burcu Olanca,Ümran Uygun, Turgay Şanal, Tülin Özderen, Sine Yener, Demet Köroğlu.
Yüksek Kaliteli Durum Buğdayı Çeşitlerinin Geliştirilmesi, Kanada Durum Buğday Islah Programına Genel Bir Bakış 181
Dr. James Dexter
Katılımcı Listesi 183

DÜNYADA ve TÜRKİYEDE MAKARNALIK BUĞDAY ÜRETİMİ ve MAKARNA SANAYİ-GELECEĞİ

Murat BOZKURT[1]

ÖZET

Makarna tahıl ürünleri içerisinde eskiden beri bilinen ve dünyada en yaygın olarak tüketilen gıda ürünlerinden birisidir. Bugün buğdaydan yapılan sanayi ürünleri içerisinde üretim miktarı ve beslenmedeki önemi bakımından ekmekten sonra gelmektedir. Ancak son yıllarda dünyada buğdayın makarna şeklinde tüketimi, ekmek şeklinde tüketimine oranla artmaktadır. Makarnanın bu kadar yaygın olmasının nedeni, uzun süre muhafaza edilebilmesi, çeşitliliği, kolayca hazırlanması, lezzeti, besleyici ve ekonomik bir gıda maddesi olmasıdır. Dolayısıyla makarna ülkemizde de gelecek vaat eden gıda sanayi ürünleri arasında yer almaktadır. Ülkemizde önceleri ev yapımı olarak "erişte" adı altında tüketilen makarnanın sanayi olarak Türkiye ye giriş tarihi 1922 dir Türkiye de üretim 1950 lere kadar küçük kapasiteli tesislerde yapılmıştır. 1960 yılından sonra makarna fabrikası sayısı ve üretim kapasitesinde artışlar olmuştur. 1970 li yıllarda büyük fabrikaların açılmasıyla 100.000 ton/yıl a, 1980 yılında 250.000 ton/yıla,1997 de 710.000 ton/yıl a, 2009 yılında kurulu kapasite ise 1.200.000 ton/yıl ı geçmiştir.

Katma değeri yüksek olan makarnayı halen Türkiye de 22 fabrika üretmektedir. Bunların büyük bir kısmı ileri teknolojiyi kullanmakta olup tamamı özel sektör firmalarına aittir. Sektördeki mevcut üretim tesisleri coğrafi olarak ana girdi olan makarnalık (durum) buğdayının yetişme alanları olan Güneydoğu Anadolu, Orta Anadolu ve Batı Anadolu da yoğunlaşmaktadır. Orta Anadolu bölgesi en önemli üretim bölgesidir. Türkiye de mevcut üretim kapasitesinin yaklaşık % 51 i bu bölgeye aittir. İkinci önemli üretim bölgesi, toplam üretim kapasitesinin % 35 ini gerçekleştiren Gaziantep ilidir. Ege Bölgesinin toplam üretimdeki payı ise % 5, Akdeniz bölgesinin ise % 6,5 dur.

Bilindiği üzere Türk makarna sektörü dünya üretimi ve ticaretinde önemli bir paya sahiptir. Nitekim üretimde İtalya, Abd, Brezilya ve Rusya dan sonra beşinci sırada yer alan sektör, dünya ticaretinde ihracatta ise ikinci sıradadır.

Makarna sektörünün hammaddesi triticum durum buğdayıdır. Gerek kalite ve gerekse miktar açısından sektörün en büyük sorunu da buradadır. Bu açıdan makarnalık buğday, üzerinde titizlikle durulmasında fayda olan bir üründür. Çünkü makarnalık buğdayda ülkemizin diğer ülkelere göre birçok avantajları bulunmaktadır.

Bu avantajlar;Türkiye bir çok bitkide olduğu gibi makarnalık buğdayında gen merkezidir ve ekolojik açıdan kaliteli makarnalık buğday yetiştirilmesine uygundur.;Anadolu insanı onbinlerce yıldan beri buğday tarımı ile bir bilgi birikimine sahiptir; Ülkemiz de makarnalık buğday üretim potansiyeli yüksektir; Dünya makarnalık buğday ve mamulleri ticaret hacminin

[1]Türkiye Makarna San. Der. Genel Baş.

geniş oluşu ve ülkemizin coğrafi konumu bize önemli bir ihraç potansiyeli kazandırmaktadır. Ülkemizde makarnalık buğday işleme sanayi gelişme içerisindedir ve tam kapasite ile çalışamamaktadır (kapasitenin % 60 ı kullanılmaktadır). Dünya makarnalık buğday üretim ve stoklarındaki azalmadan dolayı dünya ticaretinde daralma gözlenmektedir. Ülkemiz bu durumdan faydalanabilecek bir pozisyondadır.

Bütün bu avantajlarımıza rağmen, geçmişte uygulanan tarım politikalarının yetersizliğinden dolayı, makarnalık buğday ekim alanlarında 1980 lerden sonra bir düşüş gözlenmektedir. Bu düşüşte, makarnalık buğday politikalarının uygun olmayışının büyük etkisi vardır. Ayrıca ıslah çalışmalarında makarnalık buğdaya verilen önemin göreceli olarak makarnalık buğdaya verilmeyişi, dolayısıyla kaliteli, yüksek verimli çeşitlerin geliştirilemeyişi de, ekim alanlarının daralmasına, üretimin düşmesine yol açmıştır. Bu yıl makarna fabrikaları makarnalık buğday ithal etme durumunda kalmışlardır. Biz araştırmacıların görevi yeni teknolojiler geliştirmenin yanı sıra karar mercilerine alternatifler sunmaktır.

Bu konferansla amacımız, makarnalık buğday konusunda çalışan bilim adamlarının ve araştırmacılarının karşılıklı bilgi alışverişini sağlayarak çıkacak sonuçların karar alıcılara duyurulmasıdır.

KAYNAKLAR

MAKARNALIK BUĞDAY PAZARLAMASI VE SORUNLARI

Ahmet BAYANER[1], Teoman YAĞLI[2], Hikmet ÖZKAN[3]

ÖZET

Makarnalık buğday toplam buğday üretiminin altıda birisine yakın bir oranla önemi bir yer tutmaktadır. Dünya ticaret hacmi içerisinde de Türkiye makarnalık buğday sektörü dikkate değer bir komumdadır. Bu özelliklerinden dolayı sürekli iç destekler kapsamında olmuştur. Bu çerçevede, TMO önemli rol üslenmektedir. TMO'nun yanı sıra borsalar da önemli oyuncular sayılmaktadır. Pazarlama araçları ve politikalar arasında ise dâhilde işleme rejimi, umumi mağazacılık ve buna bağlı olarak emanet alımı, lisanslı depoculuk sayılabilir. Makarnalık buğday TSE standardına sahip ve TMO'ca AB baremlerine göre işlem gören bir üründür. Türkiye makarnalık buğdayda kendine yeter durumdadır. Makarnalık buğdayın dış piyasa sorunu rekabet değil sürdürülebilir ürün arzını sağlamaktır.

Anahtar kelimeler: Makarnalık buğday, pazarlama, standartlar, kendine yeterlilik oranı, rekabet gücü.

MARKETING AND PROBLEMS OF DURUM WHEAT

Abstract:

With a share of about one sixth in wheat production, durum wheat is an important product. Turkish durum wheat sector also has an important share in world durum wheat trade. Durum wheat therefore has been under tha support scheme due to its importance. TMO has a good role in durum wheat marketing. Commodity exchanges are other player in durum wheat marketing along with TMO. Internal processing rejime, common storage and purchase on deposit, licenced warehouse system are among marketing tools and policies. Durum wheat has its own standards and TMO applies EU purchase criteria. Turkey is self-sufficient in durum wheat. Turkey has a relative comparative advantage in the international market, however, the problem is the sustainable supply of durum wheat.

Kew words: Durum wheat, marketing, standards, self-sufficiency ratio, comparative advantage.

GİRİŞ

Türkiye buğday ekonomisi ülkemiz ve dünya piyasa aktörleri tarafından tüm çıplaklığıyla bilinmektedir. Yakın zamana kadar makarnalık buğday ekonomisi buğday ekonomisi kadar açıklıkla bilinmiyor, ancak tahmin ediliyordu. Günümüzde makarnalık buğday ekonomisi de türevlerini içerecek şekilde bilinir oldu.

Zaman zaman beş milyon tona ulaşmış Türkiye makarnalık buğday üretimi ve ekonomisi ülkemiz açısından olduğu kadar dünya açısından da önemlidir. TÜİK verilerine göre üretimi üç milyon ton seviyelerinde olan makarnalık buğday yurt içi pazarının ve dış ticaretteki yerinin incelenmesi sektör ekonomisine ışık tutabilecektir.

Tarımsal desteklemelerin başlangıcı 1932 yılında uygulamaya konan ve amacı ekonomide ve artan fiyatlarda istikrarı sağlamak için hükümete buğday alım ve satım yetkisi veren buğday kanununa kadar gitmektedir. Görüldüğü üzere temel milli gıda olan buğday ilk destekleme programına alınan üründür. Dolayısıyla pazarlanması da o günden olmak üzere sürekli ülke gündeminde olmuştur. Dünya Bankası, Uluslar arası Para Fonu (İMF) ve temelleri aynı tarihlerde atılan Dünya Ticaret

[1] Tarım ve Köyişleri Bakanlığı

[2] Tarım ve Köyişleri Bakanlığı

[3] TMO Genel Müdürlüğü

Örgütü (DTÖ) gibi uluslar arası kuruluşların dünya ekonomilerinin ve ticaretinin liberalleşmesi yönündeki hissedilen girişimleri ile birlikte de dünya piyasalarının gündeminde olmuştur.

Tarım şurasında pazarlama ile ilgili olarak;Üretimin milli ekonomiye katkısını arttırmak için pazarlama çok önemli bir araçtır. Ürünün derimden başlayarak tüketiciye kadar uzanan aşamalarında kayıpların en aza indirilmesi, kalitenin korunması ve uzun bir zamana yayılarak tüketicinin bundan her mevsim yararlanması pazarlamanın hedeflerindendir. Ayrıca iç ve dış pazarlarda talep edilen çeşit, kalite ve miktarda üretim ile üreticilerimizin AB ve gelişmiş ülke normlarına entegrasyonu mutlaka etkin bir pazarlama sistemi içerisinde gerçekleştirilir. Bu nedenle, işletmelerin ölçek ekonomisine ulaşması ve uluslar arası piyasalarda rekabet gücü kazanması için pazarlama politikaları son derece önemlidir (Anonim, 2004;s.322)denilmektedir.

Hububat Politikalarının Geleceği Atölye Çalışmasında, hububat piyasasının üretim, pazarlama ve destekleme sorunlarına ışık tutacak, sektördeki ilgili tüm kesimlerin katılımına imkan verecek bir üst yapının olmayışı bir sorun ve kazanç paylaşımı ve ticaret amacı gütmeden üreticiler, tüccarlar, sanayiciler, kamu ve araştırma kurumları ile meslek odaları ve derneklerinin ürün veya ürün grubu esasına göre bir araya gelerek, tüzel kişiliğe sahip Hububat Konseyi kurulması, henüz kurulmamıştır, bir öneri olarak raporlanmıştır. Aynı çalışmada, ürünlerin piyasaya arzının yayılması için lisanslı depoculuğa geçilememesi bir sorun ve lisanslı depoculuk ve Ürün Borsası sisteminin hububat piyasalarında etkin olması ise bir öneri olarak raporlanmıştır (Anonim, 2006). Görüleceği üzere, mesele her çalışmada birbirine yakın ifade tarzı ile yer bulmaktadır.

PİYASA ARAÇLARI

İç piyasalardaki düzenlemeler temel olarak alımlara dayanmaktadır. Alımların oyuncusu TMO'dur. Bunu yanı sıra, makarnalık buğday borsalarda ve spot pazarlarda da işlem görmektedir. Henüz bebek kuruluşlar olmakla birlikte vadeli işlemler borsası da faaliyete girmiştir. TMO politikalarını alımlar, umumi mağazacılık, emanet alımı gibi unsurlarla yürütmektedir. Hububat piyasasında etkin rolünün olacağı kabul edilen lisanslı depoculuk tartışmaları uzun sayılacak bir süredir vardır. Dâhilde İşleme Rejimi gibi bazı dış ticaret uygulamaları da hububat piyasasında etkindir.

Ürün Borsaları

Küreselleşme, ülke pazarlarının ve ekonomilerinin dışa açılması, bölgesel ekonomik ve ticari birliklerin oluşması, uluslar arası rekabet koşullarının değişimi, ekonomi ve ticaret alanında uluslar arası normların oluşturulması, ülkelerin tarım politikalarını oluştururken sadece iç dinamikleri değil, dış dinamikleri de dikkate almalarını zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle, gelişmiş ürün borsaları ve lisanslı depoculuk, standart ürün ticaretinin yaygınlaştırılması, ürün rehin kredileri ile ürün senedi sistemi önemli konuma gelmektedir.

Ticaret borsaları 5590 sayılı Kanunda (RG, 1950); "borsaya dâhil maddelerin alım ve satımı ve fiyatlarının tespit ve ilanı işleriyle meşgul olmak üzere kurulan tüzel kişiliğe haiz kamu kurumlarıdır" şeklinde tanımlanmıştır. Dolayısıyla, Türkiye'de borsalar tarım ürünleri ticaretinde önemli bir yer tutmaktadırlar.

Borsa çok genel olarak; "alıcı ve satıcıların, belirlenmiş bir zaman diliminde bir araya gelip mal, eşya ve kıymetli senetler üzerinde işlem yaptıkları mekanlar" olarak tanımlanmaktadır. Borsa; "örgütlenmiş, organize ve disipline edilmiş pazar" olarak da tanımlanabilir.

Borsaların önemli bir alt yapısı olan Umumi Mağazacılık ya da Lisanslı Depoculuk uygulamalarıyla ürünü temsil eden makbuz senedi gibi kıymetli evraklar üzerinde yapılan satışlar, hububatın fiziki taşınmamasını maliyetin düşmesi sağlanmaktadır.

Dâhilde İşleme Rejimi (DİR)

Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) ve Gümrük Birliği (GB) çerçevesinde doğrudan parasal teşviklerin kaldırılması ile DİR, Türkiye'de ihracatı artırmaya yönelik en önemli teşvik haline gelmiştir. 1980

yılından itibaren uygulanmaya başlanan ihracata yönelik kalkınma stratejisine bağlı olarak düzenlenen İhracatı Teşvik Mevzuatının, Gümrük Birliği çerçevesinde, ülkemiz ekonomisi ve dış ticareti de dikkate alınarak AB'nin Gümrük Koduna uygun hale getirilmesi yoluyla oluşturulan ve 1.1.1996 tarihinde yürürlüğe giren bir rejimdir. DİR ihracatı teşvik edici bir politika aracıdır. Amacı, ülke içinde dünya fiyatlarından temin edilemeyen, üretimi bulunmayan veya yetersiz olan, istenilen kalitede olmayan malların gümrük muafiyetli (ticaret politikası önlemlerine tabi tutulmaksızın) ithaline olanak sağlanması yoluyla girdi maliyetlerini azaltarak, ürünlere dünya piyasalarında rekabet gücü kazandırmak yoluyla ihracatı, üretimi, ticaret hacmini ve istihdamı artırmak, katma değer yaratmak, ihraç ürünlerini ve ihraç pazarlarını çeşitlendirmek olarak sayılabilir.

Dış Ticaret Müsteşarlığı DİR için Dâhilde İşleme İzin Belgesi (DİİB) düzenlemektedir. Belge, gümrük muafiyetli ithalat ve/veya yurt içi alımlara imkân sağlar. Dâhilde İşleme izni AB ve 3. ülkelerden yapılan ithalatta Gümrük Vergisi, KDV ve diğer vergi, resim ve harçlardan muafiyet sağlamaktadır. DİR ile firmalar, İhraç edecekleri malların üretiminde kullanacakları hammadde, yardımcı madde, yarı mamul, mamul, ara malı ve ambalaj malzemelerini çeşitli vergilerden muaf olarak ve devlete ihracat taahhüdünde bulunarak ithal edebilirler.

Bu rejim eşdeğer eşya kullanımı ile de serbest dolaşımdaki hammadde kullanılarak yapılacak nihai ürünün üçüncü ülkelere ihracatını takiben, her türlü vergiden muaf olarak ve teminat alınmaksızın ithalatına imkân sağlamaktadır. Geri ödeme sisteminde ise, ithalat rejimi çerçevesinde her türlü vergisi ödenerek serbest dolaşıma giren malların kullanılması ile üretilen mamullerin DİİB kapsamında üçüncü ülkelere ihracı halinde ithalat esnasında tahsil edilen vergiler geri ödenmektedir.

Dünya Ticaret Örgütü Tarım Anlaşması açısından da DİR'in incelenmesi yararlı olacaktır. Gümrük Rejimi kavramının 4458 sayılı kanuna göre, Türkiye Gümrük Bölgesine giriş ve/veya çıkış yapacak eşyaların hareket tarzlarını düzenleyen işlem süreçlerini ifade etmektedir (Tuncer, 2001; Dölek, 2004). Gümrük rejimleri, belirli koşulların sağlanması halinde, ithalatçı ihracatçılara ticaret politikası önlemlerinden ve/veya gümrük vergilerinden bağımsız olarak Türkiye Gümrük Bölgesine (TGB) eşya giriş çıkışı yapmalarına imkân tanımaktadır. Bu nedenle, gümrük rejimlerinin birer yardım niteliğinde uygulama süreçleri içerdiğini söylemek yanlış olmayacaktır.

Bir gümrük rejimi olan DİR, dış ticaret yardım unsuru olarak değerlendirmek mümkündür (DPT, 2004). Bu değerlendirme üç gerekçeye dayanmaktadır. Bunlar; rejimin, yararlanan firmalara işletme sermayesini güçlendirme olanağı, fiyat rekabeti üstünlüğü ve işlem hacimlerinin artırılmasına imkân sağlamasıdır.

Ulusal ve uluslararası ayrımcılıktan uzak bir uygulama prosedürüne sahip olan DİR, yasaklanmamış yardımlar arasında yer almaktadır. Diğer bir ifadeyle, DTÖ'nün yardım tanımlamasında ve sınıflandırmasında esas aldığı "özgüllük" kriterine uyan bir yardım olması sebebiyle Devlet Yardımları Anlaşması kapsamındadır. Ancak, piyasa ekonomisi koşullarının hakim kılınması amacıyla kullanılan, ticaret politikası önlemelerini düzenleyen DTÖ ek anlaşmaları kapsamında dava konusu edilebilmektedir. Bu nedenle ticaret politikası önlemlerine tabi olmadan ithalat imkanı sağlayan bu rejimin ticaret politikası önlemlerinin uluslar arası yansımaları dikkate alınarak işletilmesi gerekmektedir (Selen, 2005).

Umumi Mağazacılık

Ülkemizdeki 2699 sayılı Umumi Mağazalar Kanunu 1982 (RG, 1982) yılında yürürlüğe girmiştir. Kanunun amacı "makbuz ve rehin senedi verme karşılığında serbest, gümrüklenmemiş veya tekel altında bulunan malları vedia olarak kabul etmek ve mudilerine de bu senetlerle tevdi olunan malları satabilmek veya terhin edebilmek imkanını vermek üzere faaliyette bulunan umumi mağazaların kurulma, çalışma ve denetleme usul ve esaslarını düzenlemektir". Türk Ticaret Kanununun 744. Maddesi (RG, 1956) gereğince yalnızca Umumi Mağazacılık yapma yetkisi bulunan kişilere tanınan varant ve makbuz senedi düzenleme yetkisi, Sanayi ve Ticaret Bakanlığınca TMO'ya verilmiştir.

Umumi mağazacılık kapsamında emanet alım sistemi geliştirilmiştir. Emanet alım, umumi mağazacılık faaliyetleri kapsamında üreticilerin, sanayici ve tüccarın, kooperatif veya birliklerin ürünlerinin, ürünlerin mülkiyetini temsil eden, TMO tarafından nama yazılmış, teminat olarak verilebilen ve ciro edilebilen, Türk Ticaret Kanunu'na göre düzenlenmiş kıymetli evrak niteliğindeki "makbuz senedi" karşılığında TMO depolarına geçici olarak bırakılmasıdır.

Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası (VOB)

Ticaret borsaları ile ürün ihtisas borsalarında işlem görecek önceden satış ve vadeli alım satım işlemlerinin usul ve esaslarını düzenlemek amacıyla Ticaret Borsaları ile Ürün İhtisas Borsalarında Alivre ve Vadeli Alım Satım Yönetmeliği yayınlanmıştır (RG, 2004).

Vadeli alım satım; Satıcının satılan ürünü veya mevzuata uygun olarak ürünü temsilen çıkarılan senetleri devir ve teslim ettiği ancak alıcının devir veya teslim aldığı ürüne ilişkin bedeli belli bir vade sonunda ödemeyi taahhüt ettiği alım-satımıdır. Alivre alım satım; satıcının satılan ürünü veya mevzuata uygun olarak ürünü temsilen çıkarılan senetleri belli bir vade sonunda devir ve teslim etmeyi, alıcının ise ürün bedelini belli bir vade sonunda ödemeyi taahhüt ettiği alım satımı ifade etmektedir.

Ülkemizde genç bir girişim ve bir türev araç piyasası olan Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası (VOB). İzmir 'de 2005 yılında işleme açılmıştır. Yapılan işlem yok denecek seviyededir. Türev araçlar piyasalarında işlem gören Vadeli İşlem Sözleşmeleriyle taraflara bugünden belirlenen ileri bir tarihte, üzerinde anlaşılan fiyattan, standartlaştırılmış miktar ve kalitedeki bir malı, kıymeti veya finansal göstergeyi alma veya satma yükümlülüğü getiren sözleşmelerdir.

Geleceğe yönelik belirsizliklerin giderilmesi açısından vadeli işlem piyasaları önemli rol oynamaktadır. Fiyatların ve faiz oranlarının gelecekteki seviyelerine dair geniş bir kesimin beklentisini yansıtacak olan Vadeli İşlemler Piyasası gelecek fiyat seviyeleri ile finansal piyasaların daha öngörülebilir ve istikrarlı olmasını amaçlamaktadır.

Vadeli İşlem Sözleşmeleri risk yönetimi, yatırım, spekülasyon ve arbitraj gibi amaçlara sahip yatırımcılar tarafından kullanılan ve etkin bir risk yönetimine imkan sağlayacak olan Vadeli İşlemler Piyasası spot piyasaların da destekleyicisi olacağı. Spot piyasalardaki risk seviyesinin vadeli işlem sözleşmeleri ile yönetilebilecek olması yatırımcıların spot piyasaya da ilgisini artıracak, bu da her iki piyasada da işlem hacmi artış sağlayacağı ve yapılan tüm işlemlerin Borsa Takas Merkezi'nin garantisi altında olması katılımı destekleyeceği beklenmektedir

Lisanslı Depoculuk

Tarım piyasalarında istikrarın sağlanması açısından önemli ve etkin bir rolü olan borsaların güçlendirilmesi için, diğer faktörler yanında, lisanslı depoculuk sisteminin geliştirilmesi de önemidir. Bu amaçla lisanslı depoculuk kanunu çıkarılmıştır.

Lisanslı depoculuk kanununun amacı; tarım ürünleri ticaretini kolaylaştırmak, depolanması için yaygın bir sistem oluşturmak, ürünlerin emniyetini sağlamak ve kalitesini korumak, ürünlerin sınıf ve derecelerinin yetkili sınıflandırıcılar tarafından saptanmasını sağlamak, tarım ürünleri lisanslı depo işleticilerinin kişiler arasında ayrım yapmaksızın tarım ürünlerini kabul etmelerini temin etmek, ürünlerin mülkiyetini temsil eden ve finansmanını, satışını ve teslimini sağlayan ürün senedi çıkartmak ve standartları belirlenmiş tarım ürünlerinin ticaretini geliştirmek üzere, tarım ürünleri lisanslı depoculuk sisteminin kuruluş, işleyiş ve denetimine ilişkin usul ve esasları düzenlemektir (**RG**, 2005a). Kanuna dayanarak ta Hububat Baklagil ve Yağlı tohumlar Lisanslı Depoculuk Yönetmeliği çıkarılmıştır (RG, 2005b).

Lisanslı depolar borsalarla entegre çalışmakta, alınıp satılan kontratlar karşılığı ürün teslimatları lisanslı depolardan yapılmaktadır. Lisanslı depoya gelen ürün için kıymetli evrak niteliğinde bir makbuz senedi verilir. Makbuz senedi; ürün adı, miktarı, kalitesi gibi bilgileri içerir ve ürünün

mülkiyetini temsil eder, istendiğinde ürün borsalarda el değiştirir, ciro edilebilir ve teminat olarak kullanılabilir.

Lisanslı Depoculukla sağlanabilecek faydalar şöyle sıralanabilir: Piyasanın düzenlenmesi, ürünün kalitesi ve miktarı hakkında net bilgi elde edilmesi, dış ticarette kararlara yardımcı olması, akliye ve depolama masraflarının azalması, hasat edilmiş ürünlerin sigorta altına alınması, tazmin fonu vasıtasıyla mudi menfaatlerinin güvence altına alınması, üretici ve tüccarın nakit ihtiyacına cevap verebilmesi, üreticinin kredi ihtiyacına cevap verebilmesi, sanayici için stok maliyeti düşük ve kaliteli ürün sağlama imkânı ve borsaların spot piyasadan forward ve futures işlemlere geçişinin sağlanması (Kaya, 2007).

Lisanslı Depoculuk Kanunu 2005 yılında yürürlüğe girmesine ve bilahare Kanunda Lisanslı Depoculuğu teşvik edici düzenlemeler yapılmasına rağmen ülkemizde henüz tahıl ürünlerine yönelik Lisanslı Depoculuk Şirketi kurulmamıştır. Ancak Lisanslı Depoculuğa örnek teşkil etmesi bakımından TMO ve TOBB ortaklığı ile Lisanslı Depoculuk şirketi kurulmuştur.

TMO BUĞDAY POLİTİKALARI VE UYGULAMALARI

Toprak Mahsulleri Ofisinin (TMO) 1938 yılında kuruluşuna kadar T.C. Ziraat Bankasının sorumluluğunda olan buğday, fiyat desteklemeleri yoluyla hükümet politikalarında süreklilik kazanmıştır. 1994 yılında uygulamaya konulan ekonomik reform paketi ile birlikte TMO'nun da özelleşmesi gündeme gelmiş ancak bu yönde bir gelişme olmamıştır. Daha sonra Dünya Bankası finansmanı ile yürütülen Tarım Reformu Uygulama Programı (ARIP) çerçevesinde, tarımsal KİT'lerin özelleştirilmesine vurgu yapılmış, fiyat desteklemeleri de yerini başka destekleme araçlarına bırakmıştır. TMO 2002 yılından olmak üzere, bu tarihe kadar Bakanlar Kurulu Kararı ile yürüttüğü buğday alım ve dış ticaret politikalarını artık kendi yönetim kurulu kararı ile yürütmektedir.

TMO'nun pazar gücü tarihsel olarak sınır önlemleri ile de kuvvetlendirilmiştir (Çizelge 1). Buğday dış ticareti 1984 yılına kadar TMO'nun tekelinde yürütülmüştür. Bu tarihten sonra miktar sınırlamaları, ihracat ve ithalatta vergilere (tarife) ve ihracat sübvansiyonlarına dönüştürülmüştür (Yıldırım ve ark., 1998). İthalat önlemleri başlangıçta gümrük vergilerini ve Toplu Konut Fonu şeklinde uygulanıyordu. Ayrıca ithalat izinleri de gerekliydi. TMO toplu konut fonu ödemesinden muaf tutularak önemli bir avantaj sağlamıştı. İthalat vergileri 1984 yılında %15 ile başladı ve 1993 yılında tona 100 dolar ödemeye ya da %65 KDV'ye kadar yükseldi. Dış fiyatların yüksek olduğu 1980-1985 yıllarında ihracata da vergi uygulaması getirildi. Bu uygulama 1990 yılından bu yana yok.

Çizelge 1. Buğday gümrük vergisi oranları (%).

	Ekmeklik buğday	Makarnalık buğday	Resmi Gazete
1998	55	50	36041
2001	45	40	37009
2002	10	5	37256
2002	40	30	37432
2004	85	60	38352
2005	130	100	38595
2007	8	5	39414
2008	8	5	39447
2008	0	0	39501
2008	0*	0	39546
2008	0*	0	39555
2008	50(0)*	50	39633
2009	80(1)	80(1)	39813
2009	130	130	39813

[1] 15/05/2009 tarihinden itibaren söz konusu gümrük vergisi % 130 olarak uygulanır.
* 31/05/2009 tarihine kadar ve TMO tarafından kullanılacak Buğday ve Mahlut (700.000 ton) ile Mısır'a (300.000 ton) uygulanacak tarife kontanjanı ile sınırlıdır.

TMO, ana statüsüne dayanarak yurtta hububat fiyatlarının üreticiler yönünden normalin altına düşmesini ve tüketici aleyhine anormal derecede yükselmesini önlemek, bu ürünlerin piyasasını düzenleyici tedbirler almakla yükümlü kılınmıştır. Yine bu ana statünün öncel belirlemeleri arasında TMO'nun, alt yapısı hububat alım-satımı için yeterli olan iç ve/veya dış borsalarda alım satım ve vadeli işlem yapması, iç piyasalarda, borsa bulunmayan veya yeterli olmayan yerlerde alımın TMO işyerlerinde yapılması vardır. Bir başka belirleme ise TMO'nun umumi mağazacılık faaliyetlerinde bulunma yetkisinin olması ve olağanüstü durum stoklaları da TMO tarafından tutulmasıdır.

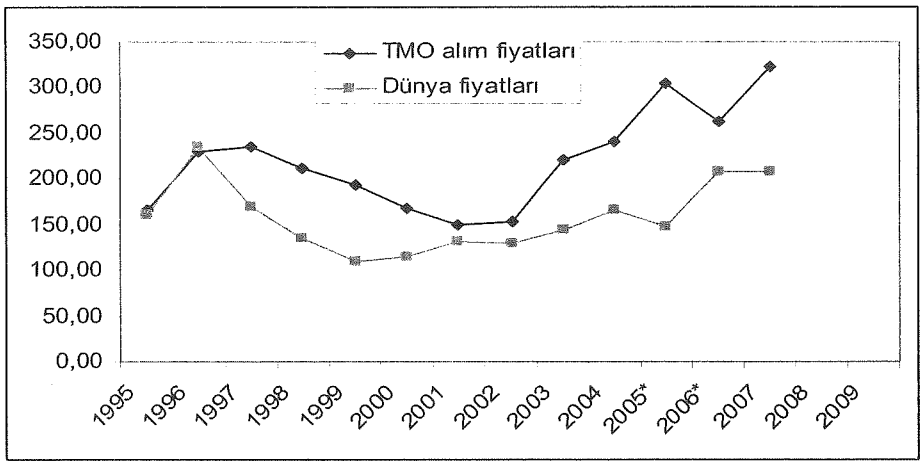
TMO 2002 yılından itibaren destekleme alımı yerine müdahale alımı yapmaya başlamıştır. Buğday 2005 yılından itibaren fark ödeme sistemine girmiştir. Fark ödemesi sistemi TMO'nun müdahale alım fiyatları ile dünya fiyatları arasındaki farkın azalmasını sağlamış ve ürün TMO alımları yanında piyasada da işlem görmeye başlamıştır.

Müdahale alım fiyatları; arzın yoğun olduğu hasat döneminde üreticilerin ürünlerini bekletmeleri, sanayicilerin de hammaddelerini bu dönemde temin etmelerinin sağlanması amacıyla baz kabul edilen makarnalık buğday müdahale alım fiyatı ve düşük vasıflı makarnalık buğday için kademeli olarak belirlenmekte ve uygulanmaktadır.

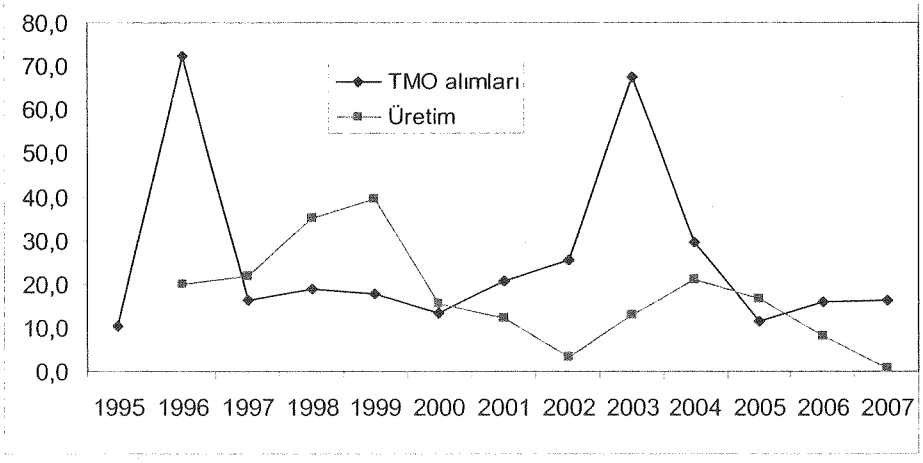
TMO'ca yürütülen buğday politikalarının farklı gruplar üzerindeki bazı sonuçları şöyle sıralanabilir:

1. TMO destekleme alım politikaları sonucu fiyatları dünya fiyatlarının üzerinde gerçekleşmektedir (Şekil 1).
2. İthalat vergileri üreticileri, daha düşük ithalat fiyatlarına karşı korumuştur.
3. İhracat teşvikleri ihraç amaçlı üretimi artırmış, dolayısıyla ihraç edilen ürünlerin iki kez desteklenmesi söz konusu olmuştur.

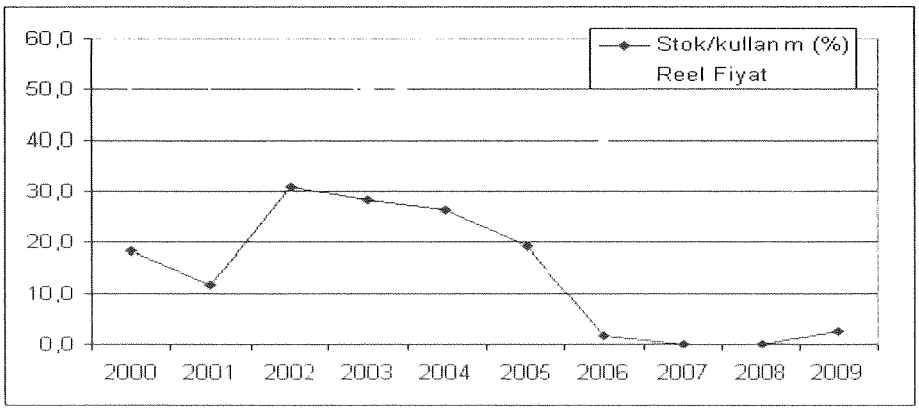
TMO, yıllara göre toplam makarnalık buğday üretimin %1 ile %40'ını almıştır. Alımı yapılan toplam buğdayın ise yıllara göre %10 - %72'sini makarnalık buğday oluşturmaktadır. Alımı yapılan makarnalık buğday miktarının toplam buğday üretimine oranı ise %0,2 ile %5 arasında değişmektedir (Şekil 2). Bilinen makaralık buğday stokları TMO'nun elindedir. Stoklar son on yılda 2400 ton ile 950 bin ton aralığında değişmektedir. TMO makarnalık buğday stok/kullanım oranı Şekil 3'de verilmiştir. Bu oran 2002 yılında %30'lara kadar yükselmiş, sonraki yıllarda ise azalan bir seyir izlemiş, 2007 ve 2008 yıllarında sıfıra yakın gerçekleşmiştir.



Şekil 1. TMO buğday alım ve dünya fiyatları (ABD Doları/ton)



Şekil 2. TMO makarnalık buğday alım oranları (%)



Şekil 3. Stok kullanım oranları

TMO DİR sistemine 1998 yılında dahil edilmiştir. TMO DİR kapsamında 1998-2007 yılları arasında mamul madde ihracatı öncesi ve sonrasında hububat satışı yapmıştır. Stokların fazlalığı ve sektör firmalarının ithalat yerine ülkemiz buğdayları ile ihracatlarını gerçekleştirmeleri ve yurt içinde katma değer yaratmaları için TMO 2000 ile 2004 yılları arasında sadece ihracat sonrası hububat satışı yapılmış iken, 2004-2005 döneminde getirilmiş olan uygulama ile DİİB'e sahip kişi ve kuruluşlara ihracat öncesi ve sonrası olmak üzere iki ayrı şekilde hububat satışı gerçekleştirilmiştir. Bu uygulama TMO stoklarında bekleyen ürünlerin tasfiyesini sağlanmış, 2004 yılında 941.000 ton olan ülkemiz un ihracatı 2005 yılında 2.024.000 ton'a yükselmiştir. Söz konusu durum DTÖ'de şikayete konu olmuş, Türkiye aklanmıştır.

Ekim 2006'da yapılan düzenleme ile TMO tarafından hem DİR, hem de gümrük beyannamesi ile gerçekleştirilmiş olan mamul madde ihracatları karşılığı hububat satışı yapılmıştır. Bu kapsamda hububat hasat dönemlerinde satış yapılmamaktadır. Ancak, stok yetersizliği nedeniyle 28.02.2007 tarihinde ara verilen satışlara, 15.09.2009 tarihinde tekrar başlanmıştır. Hali hazırda sektörün imalatçı ve ihracatçı firmalarına yönelik, mamul madde ihracatı karşılığı gümrük beyannamesi ile belgelendirilmek suretiyle ihracattan sonra hububat satışları yapılmaktadır. TMO'nun mamul madde ihracatı karşılığında yaptığı satışlar Çizelge 2'de verilmektedir.

Çizelge 2. TMO'nun DİİB ve GB kapsamında yaptığı mamul madde satışları (ton).

	Ekmeklik buğday	Makarnalık buğday	Toplam	Makarnalık buğday (%)
1998	230.845	61.084	291.929	20,9
1999	32.156	17.72	49.876	35,5
2000	90.527	7.051	97.578	7,2
2001	154.747	22.828	177.575	12,9
2002	53.365	84.005	137.37	61,2
2003	950	23.034	23.984	96,0
2004	603.512	303.897	907.409	33,5
2005	2.485.146	365.881	2.851.027	12,8
2006	1.901.530	375.891	2.277.421	16,5
2007	87.32	52.708	140.028	37,6
2009	494.758	107.619	602.377	17,9
2010*	211.021	26.641	237.662	11,2

*İlk üç aylık
Kaynak: TMO, 2009. Veri dosyaları. Muhtelif yıllar.

Umumi Mağazacılık Sistemi çerçevesinde TMO ilk kez 1993 yılında makbuz senedi karşılığında emanet ürün alımı yapmaya başlamıştır. TMO emanet alım uygulaması ile depolarına emanet ürün bırakan üretici, kooperatif, sanayici ve tüccara, elindeki makbuz senedi karşılığında bankalardan piyasa şartlarına göre daha uygun kredi kullanma imkânı getirmiştir. Bu kapsamda makbuz senedine dayalı kredi kullanan tüm makbuz senedi sahiplerinin yükümlülüklerini yerine getirerek makbuz senedini TMO'ya teslim ederek ürünlerini TMO'dan çekmeleri durumunda bankaya ödemiş oldukları faizin % 25'i TMO tarafından karşılanır. TMO emanete ürün bırakan kredi kullanmayan üreticilere talep etmeleri halinde ürün bedelinin % 30'u kadar avans ödemektedir.

Makbuz senedine dayalı kredi sistemi çerçevesinde kredi borcunun vadesinde geri ödenmemesi nedeniyle ürünün TMO'ca alıma tabi tutulması ve/veya kredi borcunun kapatılarak ürünün TMO'ya satılması halinde, üreticiler ve üreticilerin ortağı olduğu kooperatif ve birlikler ile resmi kurumlardan depolama, muhafaza ve sigorta masrafları karşılığı olarak 0,05 TL/Ton/Gün + KDV, tüccar ve sanayicilerden 0,1 TL/Ton/Gün+KDV depo kira ücreti alınmaktadır. TMO emanet alımları Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. TMO emanet alımları (ton).

	Makarnalık buğday	Ekmeklik buğday	Toplam	Makarnalık Buğday (%)
2005	6.082	90.405	96.487	6,3
2006	31.814	224.026	255.840	12,4
2007	129.119	449.558	578.677	22,3
2008	70.468	442.247	512.715	13,7
2009	59.352	222.584	281.936	21,1

Kaynak: TMO, 2009. Veri dosyaları. Muhtelif yıllar.

TMO, tarımsal üretimde arzın doğal süreçlere bağımlılığı yüzünden kesikli, talebin ise sürekli olması nedeniyle, yıl içerisinde oluşan arz-talep dengesizliğini giderme yönünde politikalar uygulamaktadır. Tarımsal ürünlerin pazarlanmasında diğer önemli kuruluşlar ise, ülkemizde etkinliği çeşitli nedenlerle çok fazla hissedilmemekle birlikte, ticaret borsalarıdır. TMO borsaların gelişimine katkı sağlamak ve üreticilere borsa alışkanlığı kazandırmak amacıyla, alt yapısı uygun borsalarda 2002 yılından itibaren alım yapılmaya başlanmıştır. Alım yapılan borsa sayısı zaman zaman 30'u aşmıştır. TMO'nun borsalardan yaptığı alımlar Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. TMO'nun borsadan yaptığı alımlar (ton).

	Alım miktarları
2002	4.634
2003	39.875
2004	358.386
2005	821.405
2006	148.640
2007	17.376
2009	368.140

Kaynak: TMO, 2009. Veri dosyaları. Muhtelif yıllar.

MAKARNALIK BUĞDAY ALIM BAREMİ VE STANDARDI

TMO makarnalık buğday baremleri Çizelge 5'de verilmiştir. 2010 yılı makarnalık buğday baremlerine Mirzabey çeşidi eklenmiştir.

Çizelge 5. TMO 2009 yıllı makarnalık buğday baremi.

Kodu	Makarnalık Buğdaylar	Grup adı	Başlangıç alım fiyatı (TL/ton)
1120	Amanos 97, Ankara 98, Altın 40-98, Altıntaş-95, Aydın-93, Ç-1252, Diyarbakır-81, Fırat-93, Fuatbey 2000, Harran-95, Kızıltan-91, Kunduru-1149, Salihli-92, Sarıçanak, Selçuklu-97, Sham- 1, Svevo, Zenit ve diğer makarnalık buğday çeşitleri.	MB	525
1140	Düşük Vasıflı Makarnalık Buğday	DVM	450

TMO, 2009 yılı öncesi sadece fiziksel analize göre fiyatlandırma ve alım yapmıştır. TMO 2009 yılında fiziksel analiz yanında 36 alım noktasında ve borsada yapılan alımlarda kimyasal analizi de uygulamaya koymuştur. Tüccar ve şirketlerden yapılan peşin alımlarının tamamı fiziksel ve hızlı protein ölçme cihazları ile yapılan kimyasal analize göre gerçekleştirilmiştir. TMO'ca alımı yapılan tüm ürünlere ait baremler 2009 yılında AB standartlarına uyumlu hale getirilmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. TMO ve AB minimum alım kriterleri.

	2009	2017	AB Kriterleri
A. Rutubet oranı (En fazla) (%)	14,5	14,5	14,5
B. Sağlam Hububatın Dışındaki Maddeler (%) (1+2+3+4+5+6) (En fazla)	18	12	12
1.Kırık tane (%)	6	6	6
2. Kusurlu taneler **(%) (a+b+c+d+e)**	14	5	5
(a) Cılız taneler (%)	5		
(b) Diğer hububat (%)	5	3	3
(c) Haşere tahribatına uğramış taneler (Süne ve kımıl tahribatına uğramış taneler hariç) (%)	3,5	Kusurlu tane içerisinde değerlendirilir	Kusurlu tane içerisinde değerlendirilir
(d) Embriyosu kararmış taneler (%)	4		
(e) Kurutma esnasında fazla ısıya maruz kalmış taneler (%)	0,5	0,5	0,5
3. Süne ve Kımıl Tahribatına Uğramış Taneler (%)	3,5	Kusurlu tane içerisinde değerlendirilir	Kusurlu tane içerisinde değerlendirilir
4. Lekeli (benekli) taneler ve/veya Fusarium etkisine maruz kalmış taneler toplamı (%)	5	5	5
Bu toplam içerisindeki Fusarium etkisine maruz kalmış taneler (%)	1,5	1,5	1,5
5.Çimlenmiş, filizlenmiş taneler	4	4	4
6.Diğer muhtelif maddeler (a+b+c+d+e+f+g)	3	3	3
(a) Yabancı ot tohumları			
Zararlı	0,1	0,1	0,1
Diğer			
(b) Zarar Görmüş Taneler			
Kızışmış veya kurutma esnasında yanmış taneler	0,05	0,05	0,05
Diğer			
(c) Yabancı Madde			
Taş, toprak ve inorganik mad. top.	1		
(d) Kavuz			
(e) Çavdar Mahmuzu (Ergot)	0,05	0,05	
(f) Çürümüş taneler	0,5		
(g) Ölü haşere ve parçaları			
C. Kısmen veya tamamen dönmeli tane (En fazla)	35	27	27
D. Hektolitre kg/hl (En az)	75	78	78
E. Protein (Nx5,7) (En az)	11,5	11,5	11,5
F. Hagberg düşme sayısı (saniye) (En az)	220	220	220

Kaynak: TMO. 2009.

TMO No1 ve No2 olmak üzere iki grupta makarnalık buğday almaktadır. Makarnalık buğdayların bu gruplandırma ile alınmasında en büyük etken kısmen ya da tamamen dönmeli tane olup, kısmen ya da tamamen dönmüş tanesi %35'in üzerinde olanlar Düşük Vasıflı Makarnalık buğday (DVM) olarak alınmaktadır. Alım grupları ve baremindeki elemanlar Çizelge 7'de verilmiştir.

TMO makarnalık buğday alım kriterleri Kanada ve ABD alım kriterleri ile de kıyaslanmıştır (Çizelge 8, 9 ve 10). Görüleceği üzere, Türkiye makarnalık buğday kalitesi hem Kanada hem de ABD makarnalık buğday kalitesine yakın kalite özellikleri taşımaktadır. Makarnalık buğdaylarda dereceler ile derece ve derece dışı faktörleri içeren standartlar TSE'ce TSE 2974 numaralı standart olarak yayınlanmıştır.

Çizelge 7. TMO makarnalık buğday alım grupları ve baremindeki elemanlar.

Elemanlar	No:1	No:2
A-Rutubet	14,5 En Fazla	14,5 En Fazla
B-Sağlam hububat dışındaki maddeler		
B.1.Kırık tane	0-3,0	3,1-6,0
B.2.Kusurlu taneler		
a-Cılız tane	0-2,0	2,1-5,0
b-Diğer hububat	0-2,0	2,1-5,0
c-Haşere tahribatına uğramış tane (süne-kımıl hariç)	0-1,0	1,1-3,5
d-Embriyosu kararmış tane	0-4,0	0-4,0
e-Kurutma esnasında fazla ısıya maruz kalmış tane	0,5 En Fazla	0,5 En Fazla
B.3.Süne ve kımıl tahribatına uğramış tane	0-2,0	2,1-3,5
B.4.Lekeli, benekli, fusarium etkisine kalmış taneler	5 En Fazla	5 En Fazla
(Toplam içindeki fusarium en fazla)	1,5	1,5
B.5.Çimlenmiş, filizlenmiş taneler	0-1,0	1,1-4,0
B.6.Diğer muhtelif maddeler	0-1,5	1,6-3,0
a-Zararlı ot tohumları	0,1 En Fazla	0,1 En Fazla
b-Kızışmış ve kurutma esnasında yanmış taneler	0,05 En Fazla	0,05 En Fazla
c-Sürme/BUĞDAY RASTIĞI	0,06 En Fazla	0,06 En Fazla
d-Taş, toprak ve inorganik	1,0 En Fazla	1,0 En Fazla
e-Çavdar mahmuzu	0,05 En Fazla	0,05 En Fazla
f-Çürümüş taneler	0,5 En Fazla	0,5 En Fazla
C-Kısmen veya dönmeli tane	0-25	26-35
D-Hektolitre	78 ve Üzeri	77,9-75,0
E-Protein	11,5 ve Üzeri	11,5 ve Üzeri
F-Hagberg düşme sayısı	220 ve Üzeri	220 ve Üzeri

Kaynak: TMO, 2009.

Çizelge 8.TMO makarnalık buğday alımları kalite değerleri (2009).

Hektolitre ağırlığı (kg/hL)	78.4
Dönmeli dane %	21.85
Protein (N*5,7)	13.39
Haşere tahribatı uğramış tane (%)	0.12
Süne, kımıl (%)	1.47
Cılız tane (%)	2.42
Kırık tane (%)	4.36

Kaynak: TMO, 2009.

MALİYET FİYAT İLİŞKİSİ

Maliyet-fiyat ilişkisi kamu tarafından alımı yapılan ürünlerde hem siyasi hem de ekonomik olarak sürekli tartışıla gelmiştir. Genellikle Türkiye'de fiyat oluşumu, her ne kadar dünya fiyatları gözetilse de, maliyet temelinde gerçekleşmektedir. Maliyet ise çok sayıda faktörün etkisi altındadır. Bu faktörlerden en önemlisi beklide verimdir. Türkiye'de özellikle tahıllarda iklime bağlı bir üretim yapısı hakimdir. Verimin yıllar itibariyle dalgalanması ise iklim koşullarının bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Söz konusu maliyet hesaplamaları Türkiye ortalama buğday verimine dayanmamaktadır. Genellikle il müdürlüklerinin belirttiği verimler dikkate alınmaktadır ki bu verimler de Türkiye ortalamasından yüksektir. Dolayısıyla maliyetler daha düşük hesaplanıyor olabilir.

Çizelge 9. Kanada Batı amber makarnalık buğday alımları kalite değerleri.

	No. 1 CWAD			No. 2 CWAD		
Kalite Değerleri	**2009**	**2008**	**1999-2008 Ortalaması**	**2009**	**2008**	**1999-2008 Ortalaması**
Hektolitre ağırlığı kg/hL	82.4	82.5	82.5	82.3	81.6	82.0
Bin dane ağırlığı g	44.0	44.4	41.8	46.3	45.4	42.4
Camsılık , %	97	90	91	89	75	82
Protein %	14.8	15.4	15.5	14.5	15.0	15.1
Sedimantasyon , mL	43	47	41	41	42	38
Kuru madde miktarı , %	1.49	1.46	1.53	1.55	1.54	1.59
Sarı pigment , ppm	9.8	9.5	8.7	9.6	9.1	8.5
Düşme sayısı , s	415	390	405	390	360	380
Un verimi , %	75.4	75.2	74.7	75.3	75.2	75.0
İrmik verimi , %	67.2	66.3	66.1	67.1	65.9	66.0
Dane sertliği PSI, %	37	38	37	37	39	38

Kaynak: http://www.grainscanada.gc.ca

Çizelge 10. ABD kırmızı sert makarnalık buğday (No 1) alımları kalite değerleri.

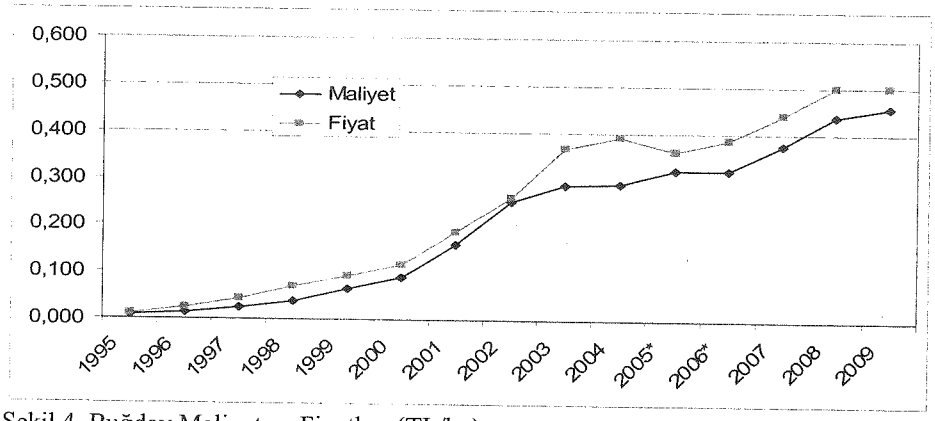
Kalite Değerleri	**2009**	**Beş yılık ortalama**
Hektolitre ağırlığı, kg/hL	80.0	78.8
Bin dane ağırlığı , g	42.4	35.5
Camsı züccaci dane, %	83	90
Protein içeriği, %	14	14
Sedimantasyon, mL	50	50
Kuru madde miktarı, %	42.4	35.5
Düşme sayısı, s	398	322

Kaynak: http://www.uswheat.org

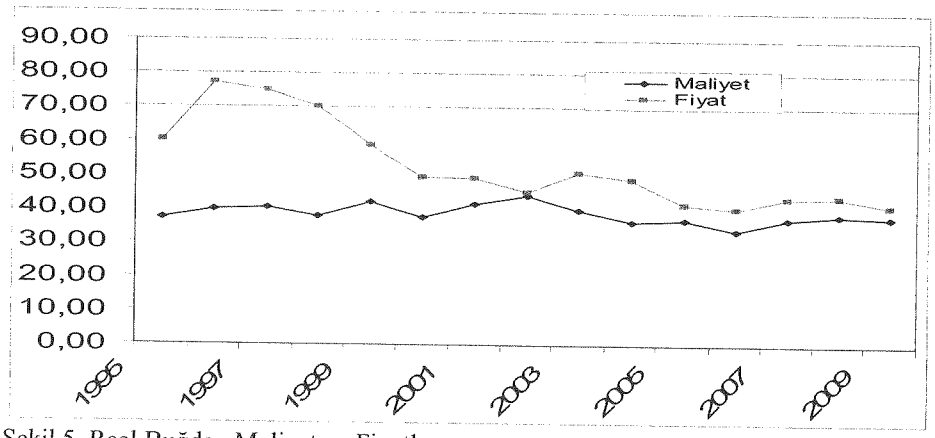
Makarnalık buğday için bir maliyet hesabı yapılmamaktadır. Bu çalışmada Türkiye için hesaplanan buğday maliyeti ve fiyatı makarnalık buğday için bir gösterge kabul edilerek irdelenmiştir. Makarnalık buğdayın gerek maliyet gerekse fiyatı ortalama buğday fiyatından daha yüksek seyretmektedir. Dolayısıyla burada kullanılan maliyet ve fiyat veri serisi ve trendini makarnalık buğday için bir gösterge kabul etmek yanıltıcı olmaz.

Buğday nominal maliyet ve fiyatları Şekil 4'de verilmiştir. Anlaşılacağı üzere, zaman zaman konjonktüre göre bir önceki yıldan farklılıklar arz etmekle birlikte hesaplanan maliyetlere belirli oranlarda, genellikle enflasyon oranı etrafında, bir marj eklenerek açıklanacak ürün fiyatı belirlenmektedir. Belirlenen fiyat ise, diğer faktörlerin yanı sıra, TMO'nun alım miktarını ve diğer ticari faaliyetleri belirlemektedir. Bu çalışmada söz konusu ilişki ekonometrik olarak ele alınmamış, bu husus bir başka çalışmaya bırakılmıştır.

Buğday maliyet ve fiyatları reel olarak Şekil 5'de verilmiştir. Üretici gelirleri açısından, maliyet ve fiyatların nominal olarak değil reel olarak değerlendirilmesi iktisadi açıdan daha doğrudur. 2000 yılı öncesi reel olarak buğday fiyatları maliyetlerden daha yüksek seyrederken, 2000 sonrası reel fiyat maliyet aralığı daralmıştır. Reel maliyetlerde belirgin bir artış gözlemlenmemesine rağmen, reel fiyatlarda bir azalma trendi görülmektedir.

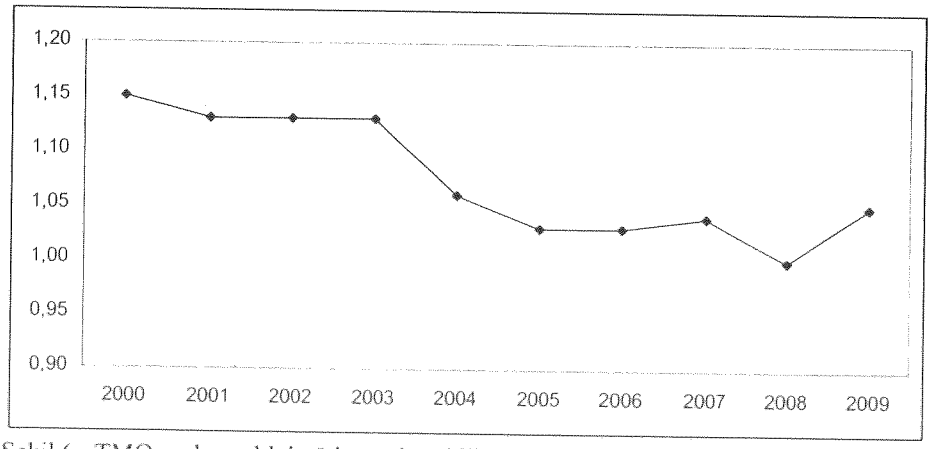


Şekil 4. Buğday Maliyet ve Fiyatları (TL/kg)



Şekil 5. Reel Buğday Maliyet ve Fiyatları

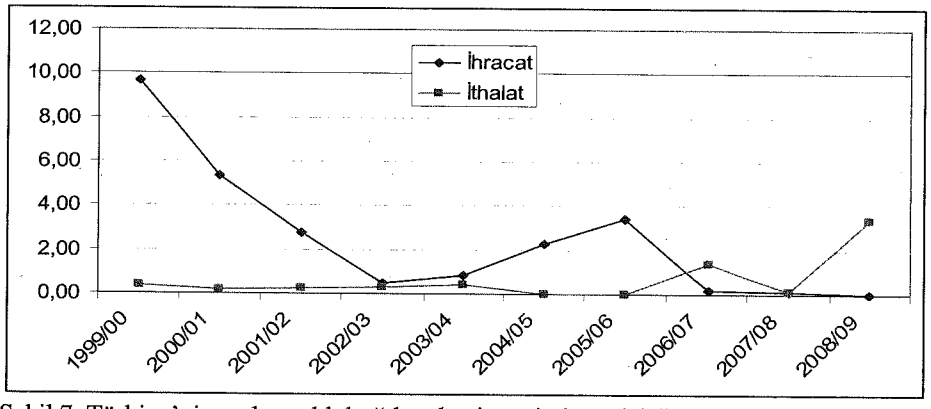
Makarnalık buğdayın en yakın rakip ürünü ekmeklik buğdaydır. Makarnalık buğday fiyatının ekmeklik buğday fiyatına oranı Şekil 6'de verilmiştir. Fiyat oranları son on yılda ekmeklik buğday lehine gelişmiştir. Ekmeklik buğday fiyatlarındaki nominal olarak artış makarnalık buğday fiyatlarına göre daha yüksek seyretmiştir. Ancak ekmeklik buğday lehine gelişen fiyat oranları TMO'nun makarnalık buğday alımlarına yansımadığı, alım miktarlarının fiyat oranlarından bağımsız hareket ettiği söylenebilir.



Şekil 6. TMO makarnalık buğday - ekmeklik buğday fiyat oranları

TÜRKİYE'NİN DÜNYA MAKARNALIK BUĞDAY TİCARETİNDEKİ YERİ

Türkiye dünya ölçeğinde önemi bir makarnalık buğday üreticisi ve tüketicisidir. Bu kapsamda dünya ticaretinde de önemli bir yer tutmaktadır. Uluslar arası tahıl konseyi (IGC) tarafından derlenen ve piyasa yılını esas alan verilere göre Türkiye makarnalık buğday dış ticaretindeki önemli sayılacak yerini kaybetmeye başlamıştır. Türkiye, son on yılda 6.6 milyon ton ile 7.2 milyon ton arasında değişen dünya makarnalık buğday dış ticaretinde, 1999/2000 piyasa yılındaki %10' yaklaşan ihracat payını piyasa 2008/09 yılında 0.1 oranına kadar düşürmüştür. İthalattaki payı ise aynı piyasa yılları itibariyle yüzde yarımdan %3.5'e kadar çıkmıştır (http://www.igc.org.uk). Görüleceği üzere, Türkiye, dünya makarnalık buğday piyasasındaki yerini ithalat lehinde farklılaştırmıştır (Şekil 7).



Şekil 7. Türkiye'nin makarnalık buğday dış ticaretinde yeri (%)

KENDİNE YETERLİLİK

Türkiye'de uygulanan tahıl politikalarının kendine yeterliliği sağlamaya yönelik olduğu açıktır. Buğday ülkemiz için önemli bir üründür ve özellikle de kendine yeterlilik açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çerçevede pazarlamaya etkili faktörleri ve bazı ilgili faktörlerin incelenmesi yerinde olacaktır. Bu çalışmada kendine yeterlilik oranı, ithalata bağımlılık endeksi ve ihraç edebilirlik endeksi irdelenecektir.

Kendine Yeterlilik Oranı (KYO) = Net Üretim/Tüketim olarak hesaplanmaktadır.
Tüketim = Başlangıç stoğu + üretim + ithalat – ihracat – bitiş stoğu şeklinde tanımlanabilir.

Aynı mantıkla İthalata Bağımlılık Endeksi (İBE) ise İthalat / Tüketim'dir. Bu iki endeks bir ülkedeki toplam arzın ya da gıdanın ne oranda iç üretimden ya da ithalattan kaynaklandığını ölçmektedir. Üretimin ne kadarının ihraç edildiği ise İhraç Edilebilirlik Endeksi (İEE) ile ölçülebilir. İEE = İhracat / Tüketim'dir. Hesaplanan KYO, İBE ve İEE Çizelge 11'de verilmiştir (Şekil 8 ve 9).

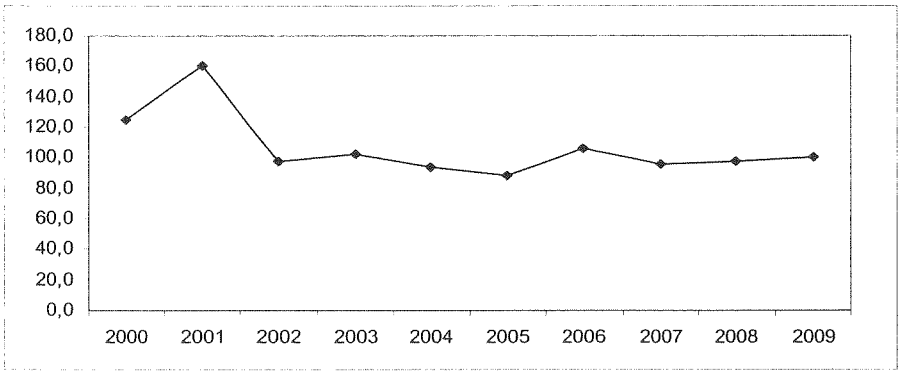
KYO 100 den büyük ise iç pazardaki tüketim yerli üretimle karşılanıyor ve ihraç edilen bir fazla var demektir. Türkiye makarnalık buğdayda asrın başlarında kendine yeterlilik sağlıyordu. Türkiye 2002'den olmak üzere kendi kendine yeterliliği her iki yıl ara verip bir yıl sağlayabilmektedir. Yüksek gümrük vergileriyle ile bu oranlar değerlendirildiğinde ise kendine yeterlilik korumayla sağlanabilmektedir denebilir.

Kendine yeterlilik oranının 100'den büyük olması ihraç edilebilirlik durumunu ortaya çıkarmaktadır. Ancak bu durum o yıllarda ihracatın varlığını işaret etmez. İhracat ve ithalat dış ticaret politikaları ve ülke ihtiyacına bağlı olarak geliştiğinden, KYO ile ilişkisini irdelemede dikkat etmek gerekmektedir.

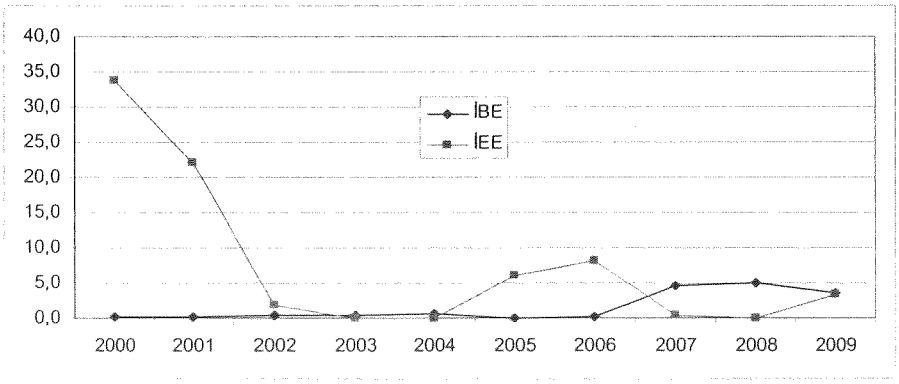
Çizelge 11. Kendine yeterlilik oranı (KYO), ithalata bağımlılık (İBE) ihracat edebilirlilik endeksi (İEE)

(%)	KYO	İBE	İEE
2000	124,2	0,3	33,8
2001	160,7	0,3	22,1
2002	97,6	0,5	1,8
2003	102,0	0,3	0,0
2004	93,6	0,6	0,0
2005	88,2	0,0	6,1
2006	106,4	0,1	8,1
2007	95,9	4,5	0,5
2008	97,5	4,9	0,0
2009	100,4	3,6	3,2

Kaynak: TÜİK (2009) verilerinden yazarlar tarafından hesaplanmıştır.



Şekil 8. Makarnalık buğday KYO (%)



Şekil 9. Makarnalık buğday İBE ve İEE (%)

Bir başka deyişle kendine tam yeterlilik, yüzde yüzden düşük, ithalat miktarını, ya da yüzde yüzden yüksek ihracat miktarını ölçmüyor, net ithalatı ya da net ihracatı göstermiyor. Yani, ülkenin çok büyük
miktarda (işlenmiş ürünlere dönüştürülerek) ihracat ama aynı miktarda da ithalat yaptığını gözlemlersek, net ihracat sıfır olacağından endeks değeri 100% olarak görünecek olup, endeks bu büyük dış ticaret hacmini yansıtmayacaktır. KYO endeksinin bu zayıf yanı ithalata bağımlılık ve ihraç edilebilirlik endeksiyle kısmen giderilebilir (Akder, 2007).

KYO ve İBE bir ülkedeki toplam arzın ya da gıdanın ne oranda iç pazardaki üretimden ya da ithalattan kaynaklandığını ölçer. Türkiye son üç yılda daha fazla makarnalık buğday ithal etmiştir. KYO %100'den büyük olduğu durumlarda da ithalat yapılması, piyasada istikrar sağlamak, paçal

için farklı kalitede ürün gereksinimini gidermek, mevsimsel dalgalanmaları minimize etmek gibi amaçlarla yapılmış olabilir.

İthalata Bağımlılık Endeksi ihracat amaçlı yapılan ithalatı göstermez. DİR kapsamında ihraç etmek üzere ithalat yapılmış olabilir ki bu ithalata bağımlılık olarak algılanmamalıdır. Bu amaçla yapılan dış ticaret miktarları ile KYO yanıltıcı olabilir. Endeks hesaplamada ve yorumlamada bu hususa dikkat etmek gerekmektedir. Benzer şekilde, ihracatı kendine yeterliliğin ölçüsü olarak yorumlamak da yanıltıcıdır. Ancak Türkiye son on yılda makarnalık buğday ihracatından irtifa kaybetse de hala bazı yıllarda önemli miktarlarda ihracat yapmıştır.

Türkiye'de makarnalık buğday sektörü yüksek gümrük vergileri dışında iç politikalarla da desteklenmektedir. Makarnalık buğday en geniş ekiliş alanına sahip ürünlerden biri olduğundan bu desteklerden diğer ürünlere göre daha yüksek oranda yararlanmaktadır. Destekleme araçları doğrudan gelir desteği (DGD), mazot, gübre, sertifikalı tohum, fark ödemeleri, organik tarım, iyi tarım uygulamaları, faiz indirimli krediler, kırsal kalkınma destekleri ve oluşması durumunda doğal afet yardımlarıdır. DGD uygulamadan kaldırılmış olmakla birlikte, uygulamada olan mazot ve gübre destekleri artırılarak devam edecektir. Destekleme ödemelerinin ürüne özel olması nedeniyle üretimleri etkileyeceğini varsaymak mümkündür.

REKABET GÜCÜ

Rekabet gücü, iktisat yazınında oldukça sık karşılaşılan ama tanımı konusunda farklı yaklaşımların bulunduğu bir kavramdır. Rekabet gücünü Fisher ve Schornberg (2007), karlılık ve verimlilik, Porter, ulusal ölçekte verimlilikle eş anlamlı olduğunu, OECD serbest piyasa koşulları altında yabancı rekabete dayanabilecek mal ve hizmet üretebilme yeteneği (Fisher ve Schornberg, 2006), Rekabetçi Politika Konseyi (Competitiveness Policy Council) bir taraftan yurt içi piyasalarda istikrarlı bir şekilde gelirleri arttırabilme, diğer taraftan da uluslararası piyasalarda mal satabilme yeteneği (Fisher ve Schornberg, 2007), olarak tanımlamışlardır. Tanımı itibariyle farklı şekillerde ifade edilen rekabet gücü kavramı kısaca GSYİH'yı artırırken aynı zamanda dünya pazarlarında sürdürülebilir bir yer tutmak anlamındadır.

Rekabet gücünün göstergeleri ile rekabet gücünü belirleyen faktörler arasında keskin bir ayrım vardır. Porter'a göre rekabetçi avantajlar anlamında bir ülkenin ilerlemesine katkı sağlayabilecek, ülkeye özgü faktörleriden birinin doğal kaynaklar, iklim, niteliksiz ve yarı nitelikli emek, sermayeden kaynaklanan faktörel şartlar olduğunu belirtmiştir. Porter, aynı zamanda, fırsatlar ve hükümet olmak üzere iki tane dışsal değişkenin de rekabet gücü açısından dikkate alınması gerektiğini belirtmiştir. Porter tarafından literatüre kazandırılan rekabet gücü artırma stratejiler maliyet liderliği, ürün farklılaştırması ve zaman liderliğidir. Maliyet liderliği, rakibine göre çok daha ucuz, ürün farklılaştırması, rakibine göre çok daha farklı ürün ve zaman liderliği ise, rakibine göre çok daha hızlı üretmek şeklinde tanımlanmaktadır (Çoban, 2003; Kesbiç vd., 2005).

Türkiye makarnalık buğdayda rekabetçi avantaj açısından ülkenin ilerlemesine katkı sağlayacak doğal kaynaklar ve iklim yapısına sahiptir. İşgücü ve sermaye açısından da olumlu bir durumdadır. Makarnalık buğday kalite kriterleri ve standartları açısından da dünyada iyi bir konumdadır. Ancak, maliyet liderliğinde dünyada olumlu bir pozisyona sahip değildir

Rekabet gücü göstergeleri verimlilik, karlılık ve büyüme gibi ölçülebilir değerleri dikkate alır. Fisher ve Schornberg (2007) rekabet gücü göstergelerini bir ekonomik sonuç, belirleyicilerini ise süreç ya da sonuç elde etmek için gerekli girdiler olarak belirtmiştir. Seymen (2009), bir ülkenin dış ticaret yapısı, gelişimi rekabet gücünü ortaya koymak amacıyla kullanılan çeşitli araçlar ve yöntemleri sıralamıştır. Bu çalışmada, ülkelerin mevcut ticaret verilerinden yararlanılarak karşılaştırmalı üstünlüğünü gösteren bir endeks olan açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük (RCA) endeksi kullanılmıştır. Endeks,

$RCA = ((X_i^B / X^B) / (X_i^A / X^A))$ şeklinde hesaplanır.

Formülde;
X_i^B = Türkiye'nin pazar ülkeye ihraç ettiği makarnalık buğday değeri;
X^B = Türkiye'nin pazar ülkeye toplam ihracatını;
X_i^A = Rakip ülkelerin pazar ülkeye ihraç ettiği makarnalık buğday değeri;
X^A = Rakip ülkenin pazar ülkeye toplam ihracatıdır.

Endeks, bir ülkenin bir mal ya da endüstri ihracatının toplam ihracat içindeki payının, diğer ülke ya da ülke grupları ile karşılaştırır. Endeks değerinin 1'den büyük olması, ülkenin söz konusu mal ya da endüstride açıklanmış karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğunu, 1'den küçük olması ise açıklanmış karşılaştırmalı üstünlüğünün olmadığını göstermektedir.

Türkiye'nin makarnalık buğday açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük endeksleri Çizelge 12'de verilmiştir. Türkiye, önemli miktarlarda olmamakla birlikte başka ülkelerin yanında Almanya, Cezayir, İngiltere, İtalya ve Portekiz'e kesikli olarak bir makarnalık buğday ihraç etmektedir. Hesaplanan rekabet gücü endekslerine göre Türkiye ihraç edebildiği sürece makarnalık buğday dış piyasasında rekabet gücüne sahiptir. Çizelgede sıfır olan yıllarda ihracat yapılmamıştır. Makarnalık buğdayın dış piyasa sorunu rekabet değil sürdürülebilir ürün arzını sağlamaktır.

Çizelge 12. Türkiye'nin makarnalık buğday açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük (RCA) endeksleri.

	Almanya	Cezayir	İngiltere	İtalya	Portekiz
2002	1,867	0,060	0,133	0,608	24,146
2003	0,004	0,000	0,061	0,000	0,000
2004	0,005	0,000	0,090	0,000	0,000
2005	0,003	0,678	0,039	1,416	27,197
2006	0,009	0,217	0,046	4,416	10,974
2007	0,002	0,000	7,383	0,370	0,000
2008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kaynak: www.trademap.org verilerinden yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

SORUN SAYILANLAR VE ÖNERİLER

Farklı çalışmalarda pazarlama problemleri ve önlemler sıralanmıştır. Bu çalışmalardan da yararlanarak sorun sayılanlar burada da belirtilmiştir.

Bostancı (2001), umumi mağazacılık sistemi ile tarım ürünlerinin ticaretinin kolaylaşacağı, makbuz senedi sahiplerinin ürünlerinin kolay depolanacağı, yurt genelinde yaygın bir mağazacılık sistemi oluşacağı, pazarlama masraflarının azalacağı, arz ve talebin dengelenebileceği ve fiyat istikrarının yakalanabileceği beklentilerini vurgulamıştır. Emeksiz ve ark. (2005), ise bazı alanlardaki yasal yetersizlikler veya yasal altyapının varlığına rağmen bunların uygulanmasındaki yetersizlikler de etkin işlemeyen pazarlama organizasyonuna zemin oluşturduğunu, ticaret borsaların bu konuda örnek olabileceğini, ticaret borsaları ve ürün ihtisas borsalarının gelişebilmesi için altyapı eksikliklerinin giderilmesinin önemini belirtmiştir. Ancak belirtilen çalışmalardan önemli sayılabilecek bir süreden sonra Albayrak ve ark. (2010), "Türkiye'de tarım ürünlerinin pazarlanmasındaki yerleri henüz istenilen konuma ulaşamayan ya da kanuni ve idari açıdan yeterli fonksiyona sahip olamayan ancak dünyada ve AB de pazar payları giderek artan pazarlama kuruluşları ya da ticaret tipleri ..." olarak üretici birlikleri, ürün ihtisas borsaları, lisanslı depoculuk ve vadeli işlemler ve opsiyon borsalarını örnek gösterilmiştir ve tarımsal pazarlama sorun tespiti çalışmasında ana sorunun üretici örgütlenmesindeki yetersizlik, ana hedefin ise yeterli sayıda ve güçlü üretici örgütlerinin oluşması olduğu vurgulanmıştır. Gelişmenin ya yok ya da çok yavaş olduğu açıktır.

Tarım Ürünleri Lisanslı Depoculuk Kanununa muhalefet edileceği ve yükümlülüklerin yerine getirilmeyeceği kabulünden hareketle, mevzuat oluşturma amacı ile örtüşmeyecek bir şekilde, kanunun uygulanmasında ve mudilerle yapılacak sözleşmede öngörülen yükümlülüklerde olası aksamaları ve mudi zararlarını tazmin etmek için de Lisanslı Depoculuk Tazmin Fonu Yönetmeliği (RG, 2005c) çıkarılmıştır. Lisanslı depoculuk tazmin fonu yönetmeliği lisanslı

depoculuk mevzuatının, dolayısıyla lisanslı depoculuğun yakın gelecekte Türkiye'de yaygınlaşamayacağını ve / veya kolayca uygulanamayacağını kabul ve teyit eder mahiyettedir.

Tarım şurasında; makarnalık buğdaylarda ülkemizde yeteri kadar çeşit olduğu vurgulanarak makarnalık buğday istatistik verilerinin ayrı tutulmaması, "kalite sınıflarına göre üretim bölgelerinin" belirlenmemiş olması, kaliteli ürün elde edilmesini güçleştirdiği, makarnalık buğdayın alanı olan Güney Doğu Anadolu Bölgesinde ekmeklik buğday üretiminde bir artış gözlendiği, üretim maliyetlerinin oldukça yüksek olduğu sorunlar arasında sayılmıştır (Anonim, 2004).

AB'ye uyum ve uluslararası kuruluşlarla olan anlaşma ve ilişkilerde göz önünde bulundurularak yeni politika ve stratejiler belirlenmesi, ülkemizde geliştirilen teknolojilerin (çeşit, yetiştirme teknikleri vb) kullanım oranlarının artırılması için tedbirlerin alınması, tohumluk kalitesinin artırılması, sertifikalı tohumluk kullanımının ve üretimi artırıcı diğer yöntemlerin kullanımının teşvik edilmesi, kalite yönetim sistemleri, HACCP ve GLOBALGAP kurallarına uyulmaya başlanması da öneriler arasında yer almaktadır. Görüldüğü üzere, çeşit, yetiştirme tekniği ve kalite hala sorun olarak durmaktadır. Bu hususla ilgili mevcut politikalarına da etkinsizliğine vurgu yapılmaktadır.

Dahilde işleme izin belgelerinin kapatma süresi uzun tutulduğundan DİR kapsamında dünya fiyatlarından ithal edilen tarımsal ürünler, iç piyasaya verilmekte ve fiyatları düşürdüğünden yerli üretimi olumsuz yönde etkilemektedir. Yine, DİİB'lerin kapatma süresi verilen ek süreler ile tarımsal ürünlerde iki üretim dönemini kapsadığından ihracatı artırmak amacına ulaşılamamaktadır. Bu konudaki mevzuatta açıklar vardır. DİİB'lerin kapatılmasında hammaddeden elde edilen mamul madde oranları üzerinden kapatma işlemi yapılması, kapatma süresinin özellikle ek sürelerle birlikte altı ayı geçmemesi ve DİR kapsamında ithal edilen tarımsal ürünlerin iç piyasaya verilmemesi önerilmektedir.

Mevcut 114 borsa bulunmakla birlikte, çoğunluğu altyapıdan yoksundur, depo yatırımları yoktur. Ülkemizde faaliyet gösteren borsaların büyük bir kısmı tescil işlemi yapmaktadır. Lisanslı depoculuk dünyadaki gelişmelere paralel olarak TMO girişimleri hariç ülkemizde bugüne kadar gelişememiştir. Çünkü geleneksel depolama alışkanlığından vazgeçilemiyor, malları kolayca ve masrafsız devretme imkanı veren makbuz senedi kullanımı yaygınlaşamıyor, tarım işletmelerinin küçük ölçekli olmasından dolayı ürün ticareti lokal düzeyde yapılıyor, stok maliyetleri yüksek seyrediyor. Ayrıca ürünü temsilen çıkarılan makbuz senetleri de her el değiştirmede KDV uygulanması nedeniyle birden çok işlem görememektedir.

Sağlıklı işleyen lisanslı depoculuk sistemi için; genel kabul görmüş ürün standartları, laboratuar/referans laboratuar organizasyonu, sistem araçları arasında uygun bilgi iletişim ağı, uygun, güvenilir ve depolama ücretli cazip lisanslı depolar, sigorta ve teminatlar, ürün senedinin alınıp satıldığı borsalar, KDV'den arındırılmış ürün senedi ticareti, istikrarlı bir dış ticaret rejimi, tarım ürünlerinin fiyatlarının müdahale olmadan serbest piyasa koşullarında oluşması gerekmektedir. Gelişmiş ülkelerde olduğu gibi, müdahale veya stratejik amaçlı devlet alımları lisanslı depolarda depolanmalıdır.

Lisanslı depoların kuruluş ve işleyiş aşamalarında vergi muafiyeti, kredi desteği vb. konularda gerekli kolaylıkların sağlanması ve genellikle desteklenmeleri önerilmektedir. Özel sektörün bu sistemde yer alması özendirilmelidir. Bebek endüstri sayılan bu tür girişimlerin desteklenmesi önerilir. Ancak ülkemizde desteklere yaslanarak oluşturulan kurumlar varlıklarını sürdürmek için de sürekli destek arayışı içinde olmaktadırlar. Bu arayış gelişmeye engeldir.

Türkiye'de tarım sektörünün yapısı ve tarımın mevsimsel özelliğinden dolayı üreticiler ürünlerini hasatla birlikte iki üç ay gibi kısa bir sürede piyasaya sunmaktadır. Arz ve talep kesişmemekte, piyasa serbest işlememekte ve hasatla birlikte TMO'ya olan yönelim artmaktadır. Finansal olarak güçlü üretici örgütlerinin yaygınlaştırılması ile arzın bütün yıla yayılarak arz-talep dengesinin oluşturulması piyasalara işlerlik kazandırabilir, lisanslı depoculuğu teşvik edebilir, ürün piyasası işler hale gelebilir, TMO'ya olan yönelim azalabilir.

Tarımsal ürünlerin pazarlanmasında üretici birlikleri, kooperatifler, ticaret borsaları, lisanslı depoculuk gibi oluşumlarından bazılarının (üretici birlikleri, lisanslı depoculuk) pazarlama sisteminde yerlerini henüz alamamış olmaları, bazılarının (ticaret borsaları, kooperatifler) ise gelişme süreçlerini tamamlayamamış olmaları nedeniyle görev ve fonksiyonlarını yerine getirememektedirler.

Pazarlamada yaşanan sorunlar da gelenekselleşmiştir ve geleneksek pazarlama ve gelenekselleşen pazarlama sorunları süregelmektedir. Mevcut kaynak ve bilgilerle de devam edeceği tahmin edilmektedir.

KAYNAKLAR

Akder, H. 2007. Tarım Envanteri ve Alternatif Ürünler Geliştirilmesi. İstanbul Ticaret Odası yayını: No: 2007-58.

Albayrak, M., Taşdan, K., Güneş, E., Saner, G., Atış, E., Çukur, F., ve Pezikoğlu, F. 2010. Küresel Rekabet Açısından Türkiye'de Tarım ve Gıda Ürünleri Pazarlama Sistemlerine Bakış: Mevcut Yapı, Sorunlar, Fırsatlar, Hedefler. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. Bildiri Kitabı-2. 11-15 Ocak. Ankara, s. 1305-1320.

Anonim, 2004. Üretim ve Pazarlama. 6. Komisyon Raporu. II. Tarım Şurası Sonuç Raporu.29 Kası- 1 Aralık. Ankara. 607 s.

Anonim, 2006. Hububat Politikalarının Geleceği Atölye Çalışması Sonuç Raporu Ankara 13 Mart, Ankara.

Bostancı, V. 2001. Ülkemizde Tarım Sektöründe Teşkilatlanma ve Pazarlama Yapısı. Türk Tarımında 2010 Yılı Hedefleri Sempozyumu, 21-23 Şubat. Emre Basımevi. İzmir. s. 250-257.

Çoban, O. (2003) "Endüstri İktisadı ve Oyun Teorisi: Rekabetin Analitik Bir İncelemesi", Ekin Kitabevi, Bursa.

Dölek, A. 2004. Gümrük İşlemleri ve Kaçakçılık, 1. Baskı, Beta. İstanbul.

DPT, 2004. Devlet Yardımlarını Değerlendirme Özel İhtisas Komisyon Raporu. DPT Yayın No: 2681, Ankara.

Emeksiz, F., Albayrak, M.,Güneş, E., Özçelik, A., Özer, O.O. ve Taşdan, K., 2005. Türkiye'de Tarımsal Ürünlerin Pazarlama Kanalları ve Araçlarının Değerlendirilmesi. Tarım Haftası'2005 Kongre VI. Teknik Kongre 3-7 Ocak 2005, Ankara, s.1155-1171.

Fisher, C. ve Schornberg, S (2006) "The Competitiveness Situation of the EU meat Processing and Beverage Manufacturing Sector". Paper prepared for presentation at the 98 th EAAE Seminar 'Marketing Dynamics within the Global Trading System: New Perspectives', Chania, Crete, Greece as in: 29 June – 2 July,

Fisher, C. ve Schornberg, S. (2007) "Determinants of Sector Competitiveness and Implications fort he EU Food and Drink Manufacturing Industries". International Food and Agribusness management Association, 17th Annual World Forum, Symposium and Case Conference. June 23-26, Parma, Italy.

http://www.igc.org.uk.

http://www.trademap.org. (10.03.2010).

http://grainscanada.gc.ca/wheat-ble/harvest-recolte/2009/prelim/cwad-eng.htm (14.03.2010).

http://www.uswheat.org/reports/cropQuality/doc/0EC4B99D1E4E785E8525765C006E35D0/$File/cq2009-EN.pdf?OpenElement# (16.03.2010).

Kaya, H. G. 2007. Tarım Ürünleri Lisanslı Depoculuk Sistemi Beklentileri Karşılayabilir mi? T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı APK Kurulu Başkanlığı.

Kesbiç, C.Y., E. Baldemir, S. Cengiz (2005) "Türk Tarım Sektörünün Rekabet Gücü: Bir Model Denemesi", Alınmıştır:*Uluslararası Rekabet Sürecinde Türkiye* , (Ed). C. Y. Kesbiç ve M. Faysal Gökalp. Beyaz Yayınları, İstanbul, s. 269-301.

RG, 1950. 5590 Nolu "Ticaret ve Sanayi Odaları", "Ticaret Odaları", "Sanayi Odaları", "Deniz Ticaret Odaları", "Ticaret Borsaları" ve Türkiye Ticaret, Sanayi, Deniz Ticaret Odaları ve Ticaret Borsaları Birliği" Kanunu. Tarih: 15/3/1950, sayı: 7457.

RG, 1956. 6762 Nolu Türk Ticaret Kanunu. Tarih: 09/07/1956, sayı: 9353.

RG, 1982. 2699 Nolu Umumi Mağazalar Kanunu. Tarih: 11.08.1982, sayı: 17781.

RG, 2004. Ticaret Borsaları ile Ürün İhtisas Borsalarında Alivre ve Vadeli Alım Satım Yönetmeliği, 08.01.2004, sayı: 25694.

RG, 2005a. 5300 Nolu Tarım Ürünleri Lisanslı Depoculuk Kanunu. Tarih: 10/2/2005,

RG, 2005b. Hububat, Baklagiller ve Yağlı Tohumlar Lisanslı Depo Yönetmeliği. Tahih: 08/10/2005 Sayı: 25960.

RG, 2005c. Lisanslı Depoculuk Tazmin Fonu Yönetmeliği. Tarih: 21/12/2005, Sayı: 26030.

Selen, U. 2005. Dış Ticaret Yardım Unsuru Olarak Dahilde İşleme Rejimi: Türkiye Açısından Değerlendirilmesi. Akdeniz İİBF. Dergisi (10) 2005, 182-205.

Seymen, D. A. 2009. Türkiye'nin Dış Ticaret Yapısı. Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları. İzmir. 353 s.

TMO, 2009. Veri dosyaları.

Tuncer, S. (2001), Gümrükler ve Gümrük Vergileri. Yaklaşım Yayınları. Ankara. 437 s.

TUİK, 2009. Veri Dosyaları, Türkiye İstatistik Kurumu.

Yıldırım, T., Furtan, H. ve Güzel, A. 1998. A Theoratical and Empirical Analysis of Wheat Policy in Turkey. In T. Yıldırım, A, Schmitz ve W. H. Furtan (Editor) World Agricutural Trade. Westview Pres. Boulder, ABD. s. 113-128.

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE MAKARNALIK BUĞDAY ÜRÜNLERİ

Hamit KÖKSEL[1], Marina CARCEA[2], Jim DEXTER[3], Ayhan ATLI[4], Arzu BAŞMAN[1], Demet KÖROĞLU[1], Sine YENER[1], Turgay ŞANAL[5], Asuman KAPLAN EVLİCE[5]

ÖZET

Dünyada ve ülkemizde yetiştirilen en önemli tahıllardan biri olan durum buğdayının (*Triticum turgidum* L. var *durum*) taneleri sert, iri, sarı amber renkli ve camsı özelliktedir. Bu özellikleri ile birlikte protein miktarı ve gluten yapısı durum buğdayını farklı gıdaların üretimine elverişli hale getirmektedir. Makarna, durum buğdayından üretilen en yaygın ürün olup, Avrupa ve Kuzey Amerika'da tüketimi oldukça fazladır. Orta Doğu, Kuzey Afrika ve Akdeniz ülkelerinde durum buğdayı ve unu; bulgur, kuskus, erişte, firik ve çeşitli ekmeklerin (*flat breads, hearth breads, tandır ekmeği* gibi) üretiminde de hammadde olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, dünyanın farklı bölgelerinde durum buğdayı veya irmikten üretilen tüketime hazır kahvaltılık hububat ürünleri ve tatlılar (*mamuneih, mushabak, hariseh, helva* ve *kugel* gibi) da tüketilmektedir. Dünya genelinde durum buğdayı ürünleri tüketimindeki artış, bu ürünlerin teknolojik olarak geliştirilmesi ve çeşitlendirilmesi ihtiyacını da beraberinde getirmektedir. Özellikle belli bölgelerde geleneksel olarak üretilen durum buğdayı ürünlerinde (bulgur, kuskus, firik ve erişte gibi) üretim teknolojisi ve kalitenin geliştirilmesi ve sağlık üzerine etkilerinin araştırılması uluslararası pazarda bu ürünlerin tanınması ve yer almasını sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: *Triticum turgidum* L. var *durum*, makarna, ekmek, geleneksel ürünler

DURUM WHEAT PRODUCTS AROUND THE WORLD AND TURKEY

ABSTRACT

Durum wheat (*Triticum turgidum* L. var *durum*), which is one of the most important cereal crop cultivated in the world and Turkey, has hard, large, golden amber and translucent kernels. These characteristics, along with its protein content and gluten strength make durum wheat suitable for manufacturing diverse food products. Pasta is the most common durum product and heavily consumed in Europe and North America. Durum wheat and flour are also used as a raw material for the production of bulgur, couscous, eriste, frekeh and various breads (such as *flat breads, hearth breads* and *tandır bread)* in the Middle East, North Africa and Mediterranean countries.

In addition, ready-to-eat breakfast cereals and desserts (such as *mamuneih, mushabak, hariseh, halva* and *kugel*) made from durum wheat or semolina, are consumed in various parts of the world. The trend worldwide for the increasing consumption of durum wheat products brings about the need for technological development and diversification of these products. Especially, regarding traditionally produced durum wheat products (such as *bulgur, couscous, frekeh and eriste*), development of manufacturing technology and quality and investigation of health benefits will make these products well known in the international market.

Key words: *Triticum turgidum* L. var *durum*, pasta, bread, traditional products

---

[1] Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, ANKARA
[2] ICC President 2011–2012, ITALY
[3] Canadian Grain Commission, MN, CANADA
[4] Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, ŞANLIURFA
[5] Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, ANKARA

GİRİŞ

Durum buğdayı (*Triticum turgidum* L. var *durum*), dünyada ve ülkemizde yetiştirilen en önemli tahıllardan biri olup, 668 milyon ton olarak tahmin edilen dünya buğday üretiminin yaklaşık 40 milyon tonunu oluşturmaktadır (Çizelge 1). Durum buğdayı yetiştiren en önemli ülkeler sırasıyla Avrupa Birliği, Kanada, A.B.D., Türkiye ve Suriye'dir. Dünya durum buğdayı üretiminin %20'si Türkiye'nin de içinde bulunduğu Orta Doğu ülkeleri tarafından gerçekleştirilmektedir. Türkiye, yıllık yaklaşık 3 milyon ton durum buğdayı üretimi ile dünyanın önemli üretici ülkeleri arasında yer almaktadır ve aynı zamanda durum buğdayının gen merkezlerinden birisidir. Üretim özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Orta Anadolu Bölgesi ve bir miktar da Ege Bölgesi'nde (Denizli-Manisa) yapılmaktadır (TMSD, 2008).

Çizelge 1. Dünya durum buğdayı üretimi.

DÜNYA DURUM BUĞDAYI ÜRETİMİ (milyon ton)					
ÜLKELER	**2005–2006**	**2006–2007**	**2007–2008**	**2008–2009**	**2009–2010f***
AB (27)	8.4	9.1	8.4	10.0	8.2
ABD	2.8	1.5	2.0	2.3	3.0
CEZAYİR	1.6	1.8	1.8	0.9	2.4
FAS	0.9	2.1	0.5	1.0	1.9
HİNDİSTAN	1.0	1.1	1.1	1.1	1.0
KANADA	5.9	3.3	3.7	5.5	5.1
KAZAKİSTAN	2.4	2.6	3.0	2.5	2.6
MEKSİKA	1.3	1.9	1.8	2.0	2.2
SURİYE	2.5	2.0	1.8	1.2	1.8
TÜRKİYE	**3.2**	**3.0**	**2.7**	**3.0**	**3.1**
DİĞER	7.5	7.3	7.7	7.9	7.7
DÜNYA (toplam)	**37.5**	**35.7**	**34.5**	**38.4**	**39.0**
Kaynak: International Grains Council (IGC) - Ekim 2009; AAFC - Ekim 2009					
*f: IGC ve AAFC Ekim 2009 tahminleri					

1970'li yıllarda durum buğdayı ekim alanlarının buğday ekim alanları içindeki payı Güneydoğu'da %70, Trakya'da %60, Orta Anadolu'da %50 ve Ege-Akdeniz'de %25 iken bugün bu oran Türkiye genelinde %8–10 seviyesine inmiştir. Üretimde karşılaşılan bu düşüşün en önemli nedeni uygulanan destekleme politikaları ile ekim alanlarında yüksek verimli ekmeklik buğday çeşitlerinin yaygınlaşmasıdır. Halen 3 milyon ton olan durum buğdayı üretiminin %30-40'ı irmik ve makarna sektörü tarafından değerlendirilmektedir (TMSD, 2008).

Dünyada ve ülkemizde durum buğdayı ekim alanları ekmeklik buğdaya göre daha az yüz ölçüme sahip olmasına rağmen, durum buğdayı özellikleri ve son ürünlerinin katma değeri nedeniyle ekonomik olarak önemli bir tahıldır. Genel olarak, bütün buğday türleri arasında en sert olanı olarak kabul edilir. Genellikle taneleri iri, sarı amber renkli ve camsı özelliktedir. Bu özellikleri ile birlikte protein miktarı ve gluten yapısı da durum buğdayını farklı gıdaların üretimine elverişli hale getirmektedir (Elias, 1995; TMSD, 2008).

Bu makalede bazı durum buğdayı ürünlerinin – makarna, bulgur, kuskus, firik, durum buğdayı ekmeği, erişte ve *noodle* gibi – tarihsel değişimi, ekonomik önemi ve üretimi irdelenerek ülkemizde ve dünyadaki yerleri tartışılmıştır.

DURUM BUĞDAYI ÜRÜNLERİ

İrmik ve durum buğdayı unu "*paste*" ve "*non-paste*" türü gıda ürünlerinin üretilmesinde kullanılmaktadır. *Paste* türü ürünler; maya ile kabartılmamış (unleavened) hamur oluşturmak için irmik veya durum buğdayı unu ile suyun yoğurulması sonucu elde edilirler. Bu hamura farklı şekiller verilerek elde edilen ürünler taze veya kuru olarak tüketilirler. Makarna ve kuskus *paste* türü ürünlerdir. Nem içeriği yüksek durum buğdayı ürünlerinden maya ile kabartılmış (leavened) veya kabartılmamış (unleavened) ekmek, bulgur (pişirilip iri kırılmış durum buğdayı) ve firik

(ateşte kavrulmuş olgunlaşmamış buğday tanesi) ise *non-paste* türü ürünlere örnektir (Dick ve Matsuo, 1988).

1. Makarna

1.1. Tarihsel Değerlendirme

Tahıl ürünleri içerisinde dünyada yaygın olarak tüketilen gıda maddelerinden makarnanın eski çağlardan beri çeşitli medeniyetlerde kullanıldığına dair izlere rastlanmaktadır. Eski Roma, Arap ve Çin medeniyetlerinde makarna benzeri ürünlerin üretildiği çeşitli tarihi kaynaklarda belirtilmektedir. Her ne kadar akla ilk gelen ülke İtalya olsa da makarnanın ilk olarak Çinliler tarafından keşfedildiği ve Çin medeniyetinde makarna benzeri ürün tüketiminin Roma'dan daha eskilere (M.Ö.3000) dayandığı da düşünülmektedir (İTO, 2002; makarna.org.tr., 2010a).
Makarnanın Avrupa'ya (İtalya) Marco Polo tarafından 1292'de Uzak Doğu seyahatleri dönüşünde getirildiği varsayılmaktadır. Ancak bugünkü ticari şekliyle kuru makarna üretiminin oldukça yeni olduğu belirtilmektedir. Ekstrüde makarna üretimi ilk olarak 1800'lerde İtalya'da insan gücü ile çalıştırılan mekanik tahta presler kullanılarak yapılmıştır. Uzun yıllar boyunca ev ölçeğinde makarna üretimi yapılmış; endüstriyel üretim ise buharlı makinelerin ve hidrolik preslerin bulunması ve kurutma sistemlerinin geliştirilmesi sayesinde 20. yüzyılın başında başlamıştır. Geleneksel kesikli sistemin yerini alan ilk sürekli pres sistemi ise 1933'te uygulanmıştır. Tam otomatik sisteme geçiş 1950'lerde otomatik tartım ve paketleme ekipmanının makarna fabrikalarında kullanılmaya başlaması ile gerçekleşmiştir. Günümüzde, hammadde kabulünden karıştırma, yoğurma, ekstrüzyon, kurutma, paketleme ve sevkiyatı kapsayan tüm üretim prosesi bilgisayar sistemleri tarafından kontrol edilmektedir. Ayrıca, makarnanın tüm dünyada yaygınlığı ve popüleritesi taze, ön pişirilmiş ve dondurulmuş makarna gibi yeni ürünlerin üretimi için gerekli teknolojinin geliştirilmesini teşvik etmektedir (Cubadda ve Carcea, 2003).
Türkiye'de önceleri tamamı ev yapımı olarak "erişte" adı altında Anadolu'da üretilen makarna üretiminden sanayi tipi üretime geçiş tarihi 1922 yılıdır. Bu tarihten de anlaşıldığı üzere Türkiye'de irmik ve makarna tesisleri Cumhuriyet Dönemi'nde ilk kurulan gıda sanayi dallarındandır. İlk makarna tesisi İzmir-Bayraklı'da kurulmuştur. 1950 yılına kadar küçük ölçekli işletmeler halinde sürdürülen makarna üretimi, 1959 yılından sonra sanayileşme eğilimine girmiş ve dolayısıyla modern fabrikalarla üretim artmıştır. 1970'li yıllarda büyük fabrikaların açılmaya başlaması ve 1980'lerde yeni fabrikaların yanı sıra diğer fabrikaların kurulu kapasitelerini arttırmaları sonucu Türkiye makarna üretiminde sayılı ülkeler arasına girmiştir. Sektördeki mevcut üretim tesisleri coğrafi olarak durum buğdayının yetişme alanları olan Güneydoğu Anadolu, Orta Anadolu ve Batı Anadolu' da yoğunlaşmaktadır. Gaziantep ili en önemli üretim bölgesidir. Türkiye' de mevcut üretim kapasitesinin yaklaşık %40'ı burada bulunmaktadır. Diğer önemli üretim bölgesi ise toplam üretim kapasitesinin %30'unu gerçekleştiren Orta Anadolu bölgesidir. Ege bölgesinin toplam üretimdeki payı da %23'tür (İTO, 2002; makarna.org.tr., 2010a).
Ülkemizde durum buğdayı yetişme koşullarının uygun olması, şehirleşmenin artması ve makarna tesislerinin kurulması ile birlikte hazır makarna tüketimi de yıllara göre artış göstermiştir.

1.2. Makarna ve Çeşitleri

"*Pasta*" kelimesi İtalyanca'da hamur anlamına gelir ve genel olarak spagetti veya lazanya gibi "İtalyan tipi" ekstrüde ürünleri tanımlamak için kullanılan bir kavramdır. Bu tür ürünler, "*oriental noodle*" (Asya tipi erişte) olarak adlandırılan düz tabaka haline getirilerek kesilmiş ürünlerden farklıdır. Türkçe'de ise *pasta* makarnaya, *noodle* ise erişteye karşılık gelmektedir. Yaklaşık olarak 600'ün üzerinde makarna çeşidi (şekli) bulunmakla beraber en popüler olanları spagetti, kesme makarna çeşitleri (elbow macaroni), lazanya ve kabuklu görünümündeki (shells) özel çeşitlerdir. Makarna taze veya soğutulmuş olarak satılabileceği gibi çoğunlukla kurutulmuş bir üründür. Ravioli, lazanya gibi domates soslu et ve sebze karışımı ile birleştirilmiş karma ürünler de bulunmasına rağmen, makarna yapımında temel bileşenler durum buğdayı irmiği ve sudur (Sissons, 2004).
Dünyada durum buğdayı (*Triticum turgidum* L. var *durum*) esas olarak makarna yapımında kullanılmaktadır. Bunun temel nedeni ise, durum buğdayından yapılan makarnanın pişirme kalitesinin çok iyi olması ve parlak sarı rengin birçok kültürde arzu edilen estetik özellik olmasıdır (Edwards ve Dexter, 2009).
Makarna ve benzeri ürünlerin uluslararası ticarete konu olmasının yakın bir geçmişe dayanması nedeniyle sektörde kesin bir terminoloji tam anlamıyla yerleşmemiş, dolayısıyla spagetti, makarna ve şehriye kelimelerinin genel olarak hangi isimle adlandırılacağı hususunda görüş birliğine

varılamamıştır. Bu ürünler değişik ülkelerde değişik isimlerle anılmaktadır. Dünyanın en önemli makarna üreticisi ve ihracatçısı olan İtalya'da "Pasta Alimentare" (*Alimentary Paste*) adıyla tanınan makarna ve spagetti gibi ürünler Almanya'da "Teigwaren" (*Paste Goods*), Amerika ve İngiltere'de ise "Pasta" olarak isimlendirilmektedir (İTO, 2002).
Dick ve Matsuo (1988)' ya göre, İtalyanlar, makarnayı 4 ana gruba ayırmaktadır:

- Uzun ürünler (*Long goods*): Spagetti, tel şehriye (*vermicelli*) ve yassı spagetti (*linguine*) gibi ürünler.
- Kısa kesme ürünler (*Short goods*): Dirsek makarna (*elbow macaroni*) ve iri boru tipi makarna (*rigatoni* ve ziti) türü ürünler.
- Yumurtalı makarna (*Egg noodles*): Bileşiminde yumurta içeren makarna ürünleri.
- Özel ürünler (*Speciality items*): Lazanya, manicotti, jumbo shells gibi genellikle dolgulu olarak tüketilen ürünler

İtalyan "pasta noodle" ları ile Asya tipi "oriental noodle" lar (Asya tipi erişteler) birbirinden farklıdır. *Pasta noodle*' ları durum buğdayı veya diğer buğdaylara en az % 5.5 yumurta katılmasıyla üretilirler; *oriental noodle'* lar ise durum buğdayı dışındaki buğday unlarından üretilir. Batı Yarımküre'de ve Avrupa'da makarna ürünleri genel olarak "Alimentary Paste" olarak adlandırılmaktadır. Bunlar hamurun farklı formlarda şekillendirilmesiyle elde edilen ürünler olup, ülkemizde makarna ürünleri olarak bilinmektedir. Asya ülkelerinde ise makarna tüketiminin yerini Hindistan ve Pakistan'da *"chapatti"* (ince, kabartılmamış yufka benzeri ekmek); Güney Asya, Çin ve Japonya'da ise taze ve kuru *noodle* çeşitleri almıştır. Bu ülkelerde makarna ürünleri yaygın olarak tüketilmemektedir (Elias ve Manthey, 2005).
İtalya, Fransa ve Yunanistan' da makarnanın sadece durum buğdayından üretilebileceğini ve yasada belirtilmeyen diğer tahılların makarna üretiminde kullanılmasının hile olarak değerlendirileceğini belirten yasal düzenlemeler mevcuttur. Bununla birlikte, İtalya'da taze makarna, ekmeklik buğday unundan veya bu unun irmik ile karışımlarından da üretilebilmektedir. İspanya, Amerika, Kanada ve Avustralya'da ise geleneksel tüketim tercihi sebebiyle sadece durum buğdayından üretilen makarna ürünleri tüketilmektedir (Sissons, 2004).
Türkiye'de ise, Türk Gıda Kodeksi Makarna Tebliği (2005/29)'ne göre, makarna; "*Triticum durum* buğdayından üretilen irmiğe su katılıp tekniğine uygun yoğrularak hazırlanan hamurun şekillendirilip kurutulmasıyla elde edilen bir ürün olup; sade, tam buğday, çeşnili, zenginleştirilmiş, güçlendirilmiş makarna ile vitamin ve mineral ilaveli makarna" olarak adlandırılır. Ülkemizde makarna tanım açısından sade, tam buğday, çeşnili, zenginleştirilmiş, güçlendirilmiş ve vitamin - mineral ilaveli makarna olarak üretilirken; şekil yönünden ise, "uzun makarna" (çubuk, lazanya, yassı, uzun, erişte vb.), "kısa kesme makarna" (tırtıl, burgu, kabuk, boncuk, erişte, fiyonk, kuskus, kalem, mantı vb.), "şehriye" (tel, arpa, yıldız) olarak çeşitlendirilmektedir (www.kkgm.gov.tr, 2010a). Bununla birlikte, sektördeki öncü firmaların piyasadaki ürün yelpazesini genişletme girişimleri de bulunmaktadır.

1.3. Dünyada ve Türkiye'de Makarna Üretim ve Tüketimi

Dünyada makarna ürünlerine olan genel talep istikrarlı bir artış içerisindedir. Ancak ülkemizdeki makarna tüketimi beklenen düzeye ulaşmamıştır ve bölgesel farklılıklar göstermektedir. Son yıllarda hızlı nüfus artışı ve kentleşme, makarnanın ekonomik olması, pazarlama ve ulaşım olanaklarının artması gibi nedenlerle makarna tüketiminin artması beklenmektedir.
Dünya makarna üretimi birkaç ülkede yoğunlaşmıştır ve üretim yaklaşık 12.3 milyon ton'dur. İtalya dünyanın en büyük üreticisi olup, İtalya'yı A.B.D., Brezilya ve Rusya izlemektedir. Türkiye, dünya makarna üretiminde beşinci sırada olup, üretimdeki payı %5.3 civarındadır (makarna.org.tr, 2010b).
Dünyada kişi başı makarna tüketiminde 28 kg. ile İtalya ilk sırada yer almaktadır. İtalya'yı 13 kg. ile Venezüella ve 11.7 kg. ile Tunus izlemektedir. Türkiye'nin kişi başına makarna tüketimi 1962 yılında 1.2 kg iken, 1978 yılında 3.9 kg'a, 90'lı yılların başında 4.3 kg'a yükselmiş olup, sürekli artış göstererek 2007 ve 2008 yıllarında kişi başına yıllık tüketim 6 kg'a yükselmiştir (makarna.org.tr, 2010c).

2. Bulgur

Bulgur temizleme, pişirme, kurutma, kabuk soyma, kırma, parlatma ve sınıflandırma işlemleri ile üretilen bir hububat ürünüdür. Türkiye, Orta Doğu, Kuzey Afrika ve Doğu Avrupa'da yaygın olarak tüketilen bir ürün olan bulgurun tüketimi dünyanın farklı bölgelerinde de artış göstermektedir. Dünyada ilk işlenen gıda maddelerinden biri olan bulgur, eski Hitit, Babil ve

İbrani halklarının döneminden beri insan gıdası olarak kullanılmaktadır. Bulgur hakkındaki ilk tarihi bilgi, geçmişi 7000 – 8000 yıl kadar önceye dayanan Çatalhöyük (Anadolu) arkeolojik bölgesinde bulunmuştur. Anadolu, Doğu Akdeniz ve Orta Doğu'da bulunan uygarlıkların hemen hemen tümüne ait belgelerde bulgurdan bahsedilmektedir. Tarihte Romalılar tarafından "cerealis", İsrailoğulları tarafından "dagan", diğer Ortadoğu halkları arasında da "arisah" olarak adlandırmıştır. Bulgur, yarı kaynatılıp güneşte kurutulmuş buğdaydan elde edilmektedir ve Orta Doğu ve Kuzey Afrika'da "bulgor", "boulgur", "burgul", "broughoul", "burghoul" gibi çeşitli şekillerde de adlandırılmaktadır. Batı dillerinde ise bulgur, Ortadoğu halklarının kullandığı şekliyle, "bulgur" olarak geçmektedir (Bayram ve ark., 2004; Bayram, 2010; Köksel ve ark., 1999).

Daha önceleri ev tüketimi için küçük ölçekli olarak üretilen bulgur giderek dünyanın birçok ülkesinde üretilmeye başlanmış ve zamanla ticari bir ürün haline gelmiştir. Türkiye'de irili ufaklı 500 adet bulgur fabrikası bulunmakta olup, üretim 1.000.000 ton civarındadır ve her yıl %1.5 – 2.5 aralığında artmaktadır. Tüketime bakıldığında, yıllık kişi başı yaklaşık 12 kg olan bulgur tüketimi, doğu ve güneydoğuda 25 – 30 kg'a çıkarken, batı bölgelerinde 7 – 10 kg civarındadır. Bulgur günümüzde sadece ülkemizde değil Avrupa, Amerika ve diğer birçok ülkede fazlaca üretilen, üretim teknolojisinin basitliği yanında ucuz, dayanıklı, besleyici değeri yüksek ve hazırlanması kolay olan bir gıda maddesidir (Bayram, 2010).

Günümüzde Anadolu'da bulgurdan hazırlanan yaklaşık 25 çeşit yiyecek bulunmakla birlikte, bulgurun sofralarımızda en çok tüketilen şekli *"pilav"*dır. Suriye, Ürdün ve diğer Arap ülkelerinde bulgura süt ya da yoğurt katılarak elde edilen karışımın fermente edilmesi ile hazırlanan ve "*kishk*" ya da "*kushuk*" (İran' da verilen ad) olarak adlandırılan bir tür tarhana ve ayrıca *"falafel"*, *"laban"*, *"tabouli"* ve *"mejaddarah"* olarak bilinen değişik yiyecek çeşitleri de oldukça yaygındır (Bayram, 2000; Özboy, 1998; Türksoy ve Özkaya, 2004).

Türk Gıda Kodeksi Bulgur Tebliği (2009/24)'ne göre bulgur; buğdayların (*Triticum durum*, *Triticum aestivum*, *Triticum monococcum*, *Triticum dicoccon*) tekniğine uygun olarak temizlenmesi, pişirilmesi, kurutulması ve istendiğinde kabuğundan ayrılarak kırılması ile elde edilen ürün olup, pilavlık ve köftelik bulgur olarak ikiye ayrılır. Pilavlık bulgur tane iriliğine göre; pilavlık tane bulgur, iri pilavlık bulgur, pilavlık bulgur ve ince pilavlık bulgur olmak üzere dört, köftelik bulgurlar ise tane iriliğine göre; köftelik bulgur ve köftelik ince bulgur olmak üzere iki gruba ayrılır (www.kkgm.gov.tr, 2010b).

Bulgur farklı buğdaylardan üretilebilmekte, ancak renk, sertlik, su absorpsiyonu ve pişme kalitesi gibi üstün özellikleri nedeniyle çoğunlukla durum buğdayı kullanılmaktadır. Ev yapımı mısır bulguru ise Türkiye'nin kuzey bölgelerinde tüketilen geleneksel bir gıdadır. Bulgur üretiminde kullanılma potansiyeli olan hammaddelerden birisi de arpadır. Arpanın insan gıdası olarak kullanımı kısıtlıdır. Ancak yüksek oranda içerdiği çözünür lifler (örneğin beta-glukan) sayesinde arpadan bulgur üretimi, bu geleneksel gıdanın besleyici değerini arttırmak için iyi bir alternatif olabilir (Köksel ve ark., 1999; Koksel ve ark., 2009).

Bulgur üretimi sırasında buğday kaynatıldıktan sonra güvenli bir şekilde saklanabilen stabil bir ürün üretmek amacıyla kurutulmaktadır. Kurutma prosesi son ürünün tat, renk, tekstür ve besin öğesi değerlerini etkileyebilmektedir. Bulgur geleneksel olarak açık havada güneşte kurutulur. Kalitede bozulma, besin öğesi kayıpları, ürünün kirlenmesi ve böcek bulaşısı ihtimali nedeniyle ticari uygulamalarda açık havada güneşte kurutmanın yerini sıcak hava ile kurutma yapan sistemler almaya başlamıştır. Ayrıca güneş enerjisiyle çalışan sistemlerde kurutma uzun vadede daha ekonomik olacağı için tercih edilmelidir (Koksel ve ark., 2009).

Bulgur, yarım yüzyıla yakın bir süredir, gıda yardımı olarak açlık sorunu bulunan ülkelere gönderilen stratejik ve besleyici bir gıda maddesidir. Bulgur, genel olarak, Türkiye, Amerika ve Avrupa ülkelerinde bulunan fabrikalarda üretilmektedir ve Birleşmiş Milletler ve bazı ülkelerin yardım kurumları tarafından açlık sorunu yaşayan ülkelere gönderilmektedir. Her yıl ortalama 200 bin ton bulgurun gıda yardımı için kullanıldığı hesaplanmaktadır. Son 10 yılın verilerine bakıldığında sadece Dünya Gıda Programı kapsamında, yıllık 60–80 bin ton bulgur Hindistan, Liberya, Haiti, Sierra Leone, Sudan, Dominik Cumhuriyeti, Senegal, Gana, Cezayir, Zambiya, Moritanya, Gambiya gibi ülkelere gönderilmiştir (Bayram, 2010).

3. Firik

Firik, Orta Doğu ve Kuzey Afrika'da bazı ülkelerde tüketilen, bulgura benzeyen geleneksel bir hububat ürünüdür (Dick ve Matsuo, 1988; Qarooni, 1995; Williams ve El-Haremein, 1985). "Frikeh", "frekeh" veya "freekah" olarak da adlandırılır. Pilav yapımında bulgur veya pirinç

yerine kullanılır. Firik pilavı Anadolu ve Orta Doğu'da geleneksel bir yemektir ve et, domates, tuz ve yağ ile pişirilir (Özkaya ve ark., 1999). Firik daha çok evlerde veya küçük ölçekli işletmelerde üretilir; büyük ölçekli üretim ise sınırlı olup başlangıç aşamasındadır (Koksel ve ark., 2009).
Buğday bitkileri henüz olgunlaşmadan, tozlaşmadan 2 – 4 hafta sonra demet haline getirilir ve kavuzlar ve yapraklar ateşte kavrulur. Daha sonra, başaklar güneşte kurutulup, kavuzları ayrıldıktan sonra kırılır. Kavurma işlemi firiğe karakteristik tat-koku vermektedir (Dick ve Matsuo, 1988). Kavurmanın yerine atmosferik basınçta kaynatma işlemi de uygulanabilmektedir ama yaygın bir uygulama değildir. Tam olgunlaşmış taneye kıyasla geç süt olum evresi ile orta hamur olum evresi arasında hasat edilen tanelerden üretilen firik daha yüksek düzeyde basit şeker içermesi nedeniyle daha lezzetlidir (Koksel ve ark., 2009).
Olgunlaşma periyodunda tanenin kimyasal bileşimi ve fiziksel özellikleri değişmektedir. Proteinlerin aminoasit kompozisyonunda değişimler gözlenir; tane olgunlaştıkça bazı aminoasitler artarken bazıları azalmaktadır (Pomeranz ve ark., 1966). Ayrıca taneler olgunlaştıkça çinko ve fitik asit içeriği artarken toplam fosfor içeriğinin azalma eğiliminde olduğu belirtilmiştir (Abernethy ve ark., 1973). Olgunlaşmamış tanede ise fruktooligosakkaritler yüksek düzeyde bulunmaktadır (Paradiso ve ark., 2006). Fruktozca zengin oligomerler prebiyotik etkili ve tümör oluşumunu engelleyici önemli biyolojik özelliklere sahiptir. Olgunlaşmamış buğday tanelerinin bu özellikleri onların fonksiyonel gıda olarak sınıflandırılmasına olanak sağlayabilir (Roberfroid, 2000) ve bu tanelerden üretilen firiğin sağlık üzerine olumlu etkileri bulunduğu sonucuna da varılabilir. Ayrıca besinsel lifçe zengin, fitik asit içeriği az, Fe, Cu, Zn, Mn, Na, K ve Mg içeriği olgunlaşmış taneye göre yüksektir (Koksel ve ark., 2009).

4. Durum buğdayı ekmeği

Durum buğdayı Orta Doğu ve bazı Akdeniz ülkelerinde bazı geleneksel ekmeklerin üretiminde kullanılmaktadır. Son yıllarda geleneksel İtalyan durum buğdayı ekmeklerine olan ilgi artmakta (Brescia ve ark., 2007) ve genel olarak Akdeniz bölgesi ülkelerinde ekmek üretiminde durum buğdayının kullanılması yönünde bir eğilim gözlenmektedir (Palumbo ve ark., 2000).
Durum buğdayı ekmeği ülkelere göre çeşitlilik göstermektedir. Bunların büyük bir bölümü "flat bread" olarak adlandırılan pide, lavaş, bazlama gibi çeşitli şekillerdeki kabartılmamış ince-düz ekmeklerdir. Çift katlı düz durum buğdayı ekmeği (two-layered flat bread) Suriye, Lübnan ve Ürdün'de *"khobz"*; Mısır'da *"baladi"* ve *"shami"* olarak adlandırılmaktadır. Ayrıca, Suriye, Lübnan ve Mısır'da *"tannur"*, *"saaj"*, *"markouk"* ve *"mehrahrah"* gibi tek katlı düz durum buğdayı ekmekleri (single-layered flat bread) de yaygın olarak tüketilmektedir (Dick ve Matsuo, 1988). Türkiye'de ise bazı tandır ekmekleri durum buğdayından üretilmektedir. İtalya'da da farklı bölgelere özgü farklı şekillerde birçok durum buğdayı ekmeği bulunmaktadır (Elias ve Manthey, 2005).
Durum buğdayı, yüksek hacimli somun tipi (hearth) ve tava (pan) ekmeği üretimi için ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) kadar uygun bir hammadde değildir (Ammar ve ark., 2000; Boyacioglu ve D'Appolonia, 1994). Durum buğdayından üretilen ekmeğin hacmi benzer kuvvetteki ekmeklik buğdaydan elde edilen ekmeğe göre daha düşüktür. Durum buğdayı ekmeğinin kabuk yapısı sağlamdır; bu nedenle hacim özelliklerinin iyi olmaması gaz tutma kapasitesinin düşük olmasından değil, fırındaki hacim artışının (oven spring) yetersiz olmasındandır. Bununla birlikte, durum buğdayı ekmeği özel tadı ve uzun raf ömrü nedeniyle tercih edilmektedir (Edwards ve Dexter, 2009).
Durum buğdayının ekmeklik özelliklerinin iyileştirilmesi üretimin fazla olduğu yıllarda alternatif kullanım alanlarının yaratılması ile tek başına veya başka unlarla karıştırılarak ekmeklik buğday yerine kullanımına imkân sağlayabilir. Bu sayede üreticilerin büyük ekonomik kayba uğramaları önlenebilir (Edwards ve Dexter, 2009).
Ekmeklik kalitesi geliştirilmiş durum buğdayı çeşitleri üretebilmek için durum buğdayında bulunmayan ancak ekmeklik buğdayda bulunan bazı gluten proteinlerinin durum buğdayı yapısına genetik olarak dahil edilmesi önerilmiştir (He ve ark., 1999). Ancak durum buğdayı ıslah çalışmaları öncelikli olarak katma değeri en yüksek son ürün olan makarna üzerine yoğunlaşmıştır. Makarna endüstrisi sıkı hamur yapısı nedeniyle kuvvetli glutene sahip durum buğdaylarını tercih ederken, çok kuvvetli gluten yapısı buğdayın ekmeklik kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir (Edwards ve ark., 2007). Bu nedenle durum buğdayı genotiplerinin ekmeklik performansının incelenmesi bazı çeşitlerin ekmeklik potansiyelini ortaya koymak açısından faydalı olabilir (Edwards ve Dexter, 2009).

Geleneksel durum buğdayı ekmeklerinin bir bölümü giderek ortadan kalkmaktadır. İtalya'da bunları koruyarak gelecek nesillere aktarma yönünde çalışmalar yapılmaktadır. Türkiye ve Orta Doğu ülkelerinde de durum buğdayı ürünlerinin korunması için coğrafi işaretleme vb. çalışmaların yapılması yararlı olacaktır.

5. Kuskus

Kuskus, irmik ile suyun karıştırılmasıyla elde edilen bir ürün olup, Mısır, Libya, Tunus, Cezayir ve Fas gibi Kuzey Afrika ülkelerinde en önemli gıda maddelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Yakın Doğu'da üretilen durum buğdayının yaklaşık olarak %10'unun kuskus üretiminde kullanıldığı tahmin edilmektedir (Elias ve Manthey, 2005). Her ne kadar, kuskus Kuzey Afrika ülkelerinde durum buğdayı irmiğinden üretilse de, dünyanın farklı bölgelerinde ekmeklik buğday, sorgum, millet veya mısırdan da üretildiği bilinmektedir (Kaup ve Walker, 1986).

Geleneksel olarak, kuskus evlerde küçük ölçekli olarak irmik ve az miktarda suyun karıştırılmasıyla elde edilir. Küçük yuvarlak kuskus taneleri oluşana kadar irmik ve su elde işlenir. Kuskus tanelerinin büyüklüğü pişme kalitesini etkileyen önemli bir faktördür. Elde edilen tanelere ön pişirme uygulanır, güneşte kurutulur ve bu şekilde saklanabilir. Ticari kuskus üretiminde ise geleneksel üretime benzer şekilde, karıştırma, küçük topaklar haline getirme (agglomeration), şekil verme, buharla ön pişirme, kurutma, soğutma, sınıflandırma ve depolama işlemleri gerçekleştirilir (Elias ve Manthey, 2005; Kaup ve Walker, 1986).

İyi kalitede kuskus üretimi için durum buğdayı veya irmiğinin kalitesi makarna gibi ürünler için gereken kalitede olmalıdır. Tane sertliği ve irmik rengi, irmik partikül büyüklüğü, protein miktarı ve gluten kuvveti kuskus kalitesi için önemli parametrelerdir (Quaglia, 1988). İrmik partikül büyüklüğü ve zedelenmiş nişasta miktarı hem üretimde hem de pişirme sırasında su absorpsiyon özelliklerini etkilemektedir. Yüksek protein miktarı ve kuvvetli gluten yapısı ise üretim sırasında yüksek kuskus verimi ve istenen kalitede pişirmenin sağlanması ile ilişkilidir (Elias ve Manthey, 2005).

6. Erişte ve *Noodle*

Erişte, M.Ö. 5000'li yıllarda ilk olarak Çin'de ortaya çıkıp, İpek Yolu ile tüm dünyaya tanıtılmış bir gıda maddesidir (Guoquan ve Kruk, 1998).

Erişte, irmiğin yerine buğday ununun kullanıldığı, Anadolu'da geleneksel yöntemle üretilen ve sıklıkla tüketilen makarna benzeri bir üründür. Erişte yapımında Anadolu'nun bazı yörelerinde durum buğdayı unu, bazı yörelerinde ise ekmeklik buğday unu kullanılır. Erişte; un, su, tuz ve bazı yörelerde de yumurta katılarak yoğrulan hamurun açılması, değişik şekillerde kesilmesi ve kurutulması ile hazırlanır. Hamur formülasyonuna süt, peynir altı suyu, karbonat tuzları, gamlar, çeşitli baharatlar ve diğer bir takım katkı maddeleri de katılabilir. Elde edilen ürün açıkta, fırında veya sac üzerinde kurutulabilir (Özkaya ve ark., 2004; Tülbek ve Boyacıoğlu, 1999; Uzunoğlu, 2002). Buğday çeşidi ve formülasyon, proses özelliklerini sonuç olarak hamur ve erişte kalitesini etkilemektedir. Ülkemizde yapılan erişteler, kompozisyon, hazırlanma biçimi ve bölgesel tercihler bakımından farklılık göstermektedir. Ülkemiz geleneksel gıdalarından birisi olan erişte, üretim tekniği ve kullanılan hammadde bakımından Asya ülkelerinde üretilen *"noodle"* tipi ürünlere benzemektedir.

Uzakdoğu erişteleri (*noodle*), dünyada en hareketli pazara sahip ürünlerdendir. Japonya, Çin ve Kore'de gelişmiş olan bu sektör ülkemizde endüstriyel açıdan yeterli ilgiyi görmemiştir. Tüketime hazır (instant) *noodle* tüketiminin kolaylığı ve besleyici değeri nedeniyle Asya'da önemli bir tüketim oranına sahip olmakla birlikte bu ürünlerin popülaritesi dünya çapında da giderek artmaktadır. Bazı ülkelerde *noodle*, kurutulmadan taze halde (*raw noodle*) pişirilebilmekte veya yağda kızartılarak (*fried noodle*) tüketime sunulabilmekte ise de, *noodle* genellikle kurutma işlemi uygulanan bir gıda maddesidir (Uzunoğlu, 2002). *Noodle* kalitesini temel olarak kullanılan hammadde, hamurun yoğurma süresi, dinlendirme süresi ve kurutma yöntemleri etkilemektedir (Nagao, 1996).

Noodle ekmeklik buğday unundan veya durum unundan yapılabildiği gibi yumurtalı veya yumurtasız olarak da hazırlanabilmektedir. Uzakdoğu kökenli *noodle* ların üretiminde un, su ve tuz kullanılırken; Amerikan *noodle* larının üretiminde un, su ve yumurta kullanılmaktadır (Guoquan ve Kruk, 1998; Hoseney, 1986; Nagao, 1996). Amerika Birleşik Devletleri standartlarına göre *noodle* lar %87 ve daha fazla oranlarda kuru madde ve %5.5 oranında da yumurta içermelidir. Uzakdoğu kökenli *noodle* ların üretiminde genel olarak yumurta

kullanılmazken; buğday unun yerine pirinç unu, karabuğday unu, tatlı patates, mısır ve mung fasulyesi nişastaları da kullanılabilmektedir (Demir, 2008; Oh ve ark., 1983).

SONUÇ

Durum buğdayının sert, iri, sarı amber renkli ve camsı özellikteki tane yapısının yanı sıra protein miktarı ve gluten kalitesinin uygun olması bu buğdayı farklı gıdaların üretimine elverişli hale getirmektedir. Makarna, durum buğdayından üretilen en yaygın üründür. Durum buğdayı ve unu; bulgur, kuskus, erişte, firik ve çeşitli ince-düz ekmeklerin üretiminde de hammadde olarak kullanılmaktadır. Buğday ıslah programlarında son ürüne uygun durum buğday çeşitlerinin geliştirilmesi dikkate alınmalıdır. Ayrıca, Dünyanın farklı bölgelerinde durum buğdayından üretilen tüketime hazır kahvaltılık hububat ürünleri ve tatlılar da bulunmaktadır. Özellikle belli bölgelerde geleneksel olarak üretilen bulgur, kuskus, firik gibi durum buğdayı ürünlerinin üretim teknolojisi ve kalite yönünden geliştirilmesi ve sağlık üzerine etkilerinin araştırılması uluslararası pazarda bu ürünlerin tanınmasını ve daha geniş yer almasını sağlayacaktır.

Kaynaklar:

Abernethy, R.H., Paulsen, G.M. ve Ellis, R. 1973. Relationship among phytic acid, phosphorus, and zinc during maturation of winter wheat. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 20: 282–284.

Ammar, K., Konstad, W.E. ve Morris, C.F. 2000. Breadbaking quality of selected durum wheat genotypes and its relationship with high molecular weight glutenin subunits allelic variation and gluten protein polymeric composition. *Cereal Chemistry,* 77:230-236.

Bayram, M. 2000. Bulgur Around the World. *Cereal Foods World*, 45 (2): 80–82.

Bayram, M., Öner, M. D. ve Eren, S. 2004. Effect of the cooking time and temperature on the dimensions and crease of the wheat kernel during the bulgur production. *Journal of Food Engineering*, 64: 43-51.

Bayram, M. 2010. Bulgur Sektör Analizi ve Öngörüler. Değirmenci Dergisi (Miller Magazine), 20: 39–47.

Boyacioglu, M. H., ve D'Appolonia, B. L. 1994. Durum wheat and bread products. *Cereal Foods World*, 39: 168-174.

Brescia, M.A., Sacco, D., Sgaramella, A., Pasqualone, A., Simone, R., Peri, G. ve Sacco, A. 2007. Characterisation of different typical Italian breads by means of traditional, spectroscopic and image analyses. *Food Chemistry*, 104: 429-438.

Cubadda, R. ve Carcea, M. 2003. Pasta and Macaroni: Methods and Manufacture. "Alınmıştır: *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition (2nd Edition).* (eds.) Caballero, B., Finglas, P., Trugo, L., Academic Press, Elsevier Ltd. doi:10.1016/B0-12-227055-X/00886-5, 4374 – 4378".

Demir, B. 2008. Nohut Ununun Geleneksel Erişte ve Kuskus Üretiminde Kullanım İmkanları Üzerine Bir Araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.

Dick, J.W. ve Matsuo, R.R. 1988. Durum wheat and pasta products. "Alınmıştır: *Wheat Chemistry and Technology.* (ed) Pomeranz, Y., AACC, St. Paul, Minnesota, USA, Vol. 2, 507–547".

Edwards, N.M., Preston, K.R., Paulley, F.G., Gianibelli, M.C., McCaig, T.N., Clarke, J.M., Ames, N.P. ve Dexter, J.E. 2007. Hearth bread baking quality of durum wheat varying in protein composition and physical dough properties. *Journal of the Science of Food and Agriculture,* 87: 2000-2011.

Edwards, N.M. ve Dexter, J.E. 2009. Factors Associated with the Bread-Making Potential of Durum Wheat, Chapter 3. "Alınmıştır: *The ICC Book of Ethnic Cereal-Based Foods and Beverages Across the Continents.* (eds) Taylor, John R.N., Cracknell, Robert L., The University of Pretoria Lynnwood Rood Pretoria, South Africa, 47–62".

Elias, E.M. 1995. Durum wheat products. *Proceedings of the Seminar on Durum Wheat Quality in the Mediterranean Region.* (eds.) Di Fonzo, N., Kaan, F., Nachit, M., CIHEAM: Zaragoza, Spain, 23–31.

Elias, E.M. ve Manthey, F.A. 2005. End Products: Present and Future Uses, Chapter 2. "Alınmıştır: *Durum Wheat Breeding - Current Approaches and Future Strategies.* (eds) Conxita, R., Nachit, M., Di Fonzo, N., Food Products Press, Binghampton, NY, USA, Vol.1, 63-85".

Guoquan, H. ve Kruk, M. 1998. Asian noodle technology. American Institute of Baking Research Department Technical Bulletin, Volume 20(12):1-10.

He, G.Y., Rooke, L., Steele, S., Bekes, F., Gras, P., Tatham, A.S., Fido, R., Barcelo, P., Shewry, P.R. ve Lazzeri, P.A. 1999. Transformation of pasta wheat (*Triticum turgidum* L. var. *durum*) with high molecular-weight glutenin subunit genes and modification of dough functionality. *Molecular Breeding*, 5(4): 377-386.

Hoseney, R.C. 1986. Principles of Cereal Science and Technology. AACC, St. Paul, Minnesota, USA.

http://www.makarna.org.tr/turkce/konu_detay.aspx?id=5, (a Erişim: 01.05.2010)

http://www.makarna.org.tr/turkce/konu_detay.aspx?id=6, (b Erişim: 09.05.2010)

http://www.makarna.org.tr/turkce/konu_detay.aspx?id=7, (c Erişim: 09.05.2010)

http://www.kkgm.gov.tr/TGK/Teblig/2002-20.html, (a Erişim: 22.05.2010)

http://www.kkgm.gov.tr/TGK/Teblig/2009-24.html, (b Erişim: 28.05.2010)

İstanbul Ticaret Odası (İTO), 2002. Makarna Sektör Profil Araştırması (Hazırlayan: Hilal Usta)

Kaup, S.M., ve Walker, C.E. 1986. Couscous in North Africa. *Cereal Foods World*, 31: 179-182.

Köksel, H., Edney, M. J. ve Özkaya, B., 1999. Barley Bulgur: Effect of Processing and Cooking on Chemical Composition. *Journal of Cereal Science,* 29: 185-190.

Köksel, H. 2008. Scientific and Technological Developments in Traditional Turkish Cereal Based Foods and Beverages. Cerworld 21st, 13th ICC Ceral and Bread Congress, Madrid, June 15-18.

Koksel, H., Gocmen, D. ve Ozturk, S. 2009. Traditional Turkish Cereal-based Foods and Beverages, Chapter 5. "Alınmıştır: *The ICC Book of Ethnic Cereal-Based Foods and Beverages Across the Continents.* (eds) Taylor, John R.N., Cracknell, Robert L., The University of Pretoria Lynnwood Rood Pretoria, South Africa, 47–62".

Nagao, S. 1996. Processing Technology of Noodle Products in Japan. "Alınmıştır: *Pasta and Noodle Technology.* (eds) Kruger, J.E., Matsuo, R.B., Dick, J.W., AACC, St. Paul, Minnesota, USA, 169-194".

Oh, N.H., Seib, P.A., Deyeo, C.W. ve Ward, A.B. 1983. Noodle I. Measuring the textural characteristics of cooked noodles. *Cereal Chemistry,* 60(6):433-438

Özboy, Ö. 1998. Bulgur Üretiminde Verim ve Kalite Belirlemede Kullanılabilecek Testler ile Üretimin Nişasta ve Protein Özelliklerine Etkisi (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

Özkaya, B., Özkaya, H., Bayrak, H. ve Gökpınar, F. 2004. Erişte Kalitesine Kurutma İşlemlerinin Etkileri, Geleneksel Gıdalar Sempozyumu Bildiri Kitabı. 23-24 Eylül. Van

Özkaya, B. 1996. Bulgur İşleme Tekniğinin Besleme Kalitesi Açısından Önemi. 2. Un-Bulgur ve Bisküvi Sempozyumu Bildiri Kitabı, 28-30 Mayıs, Karaman, s. 153–164.

Özkaya, B., Özkaya, H., Eren, N., Ünsal, A.S. ve Köksel, H. 1999. Effects of wheat maturation stage and cooking method on physical and chemical properties of Firiks. *Food Chemistry,* 66: 97–102.

Palumbo M., Spina A. ve Boggini G. 2000. Agronomic and breadmaking characteristics of durum wheat genotypes deriving from interspecific hybridisation with bread wheat. "Alınmıştır: *Durum Wheat Improvement in the Mediterranean Region. New Challenges, Serie A*, (eds) Royo C., Nachit, M.M., DiFonzo, N., Araus, J.L., Zaragoza: Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Mediterranees (CIHEAM), Options Mediterraneennes, No. 40, 515-518".

Paradiso, A., Cecchini, C., De Gara, L. ve D'Egidio, M.G. 2006. Functional, antioxidant and rheological properties of meal from immature durum wheat. *Journal of Cereal Science,* 43: 216–222.

Pomeranz, Y., Finney, K.F. ve Hoseney, R.C. 1966. Amino-acid composition of maturing wheat. *Journal of the Science of Food and Agriculture,* 17: 485–487.

Qarooni, J. 1995. Wheat Usage in the Middle East and North Africa. "Alınmıştır: *Wheat end uses around the world,* (eds) Faridi, H., Faubion, J.M., AACC, St. Paul, Minnesota, USA, 215–249".

Quaglia, G.B. 1988. Other durum wheat products. "Alınmıştır: *Durum Chemistry and Technology*, (eds.) Fabriani, G., Lintas, C., AACC, St. Paul, Minnesota, USA, 263–282".

Roberfroid, M.B. 2000. Fructo-oligosaccharide malabsorption: benefit for gastrointestinal functions. *Current Opinion in Gastroenterology,* 16: 173–177.

Sissons, M. 2004. PASTA. "Alınmıştır: *Encyclopedia of Grain Science* (ed.) Wrigley, C., Elsevier Ltd. doi:10.1016/B0-12-765490-9/00123-3, 409-418".

Tülbek, Ç. ve Boyacıoğlu, M.H. 1999. Erişte: Hammadde ve son ürün kalitesi. Dünya Gıda Dergisi 50: 40-45.

Türkiye Makarna Sanayicileri Derneği (TMSD), 2008. Türkiye Makarna Sektörü 2008 Yılı Sektör Raporu.

Türksoy, S. ve Özkaya, B. 2004. Bulgurun Besin Değeri ve Prosesin Bileşim Üzerine Etkileri. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu Bildiri Kitabı. 23-24 Eylül. Van http://www.gelenekselgidalar.com/dosyalar2

Uzunoğlu, N. 2002. Erişte kalitesini etkileyen bazı faktörler üzerine araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.

Williams, P.C. ve El-Haremein, F.J. 1985. Frekeh making in Syria-A small but significant local industry. *Rachis,* 3(2): 28–30.

DÜNYA'DA VE TÜRKIYE'DE BULGUR SANAYININ DURUMU, ÜRETIM TEKNOLOJISINDEKI GELIŞMELER VE SORUNLARI-ÇÖZÜM ÖNERILERI

Mustafa BAYRAM[1], Ahmet TİRYAKİOĞLU[2], Sıddık KAYABAŞ[3], İhsan DURU[4], Hasan ARSLAN[5], Enver KOÇAK[6], Sadullah ALTINTAŞ [7], Mehmet BAHAROĞLU[8], Ali DAĞYUTAN[9], İrfan KILINÇ[10], Fatih BALCI[1]

ÖZET

Bulgur üretimi ve tüketimi son yıllarda hızlı bir artış göstermektedir. Bununla birlikte, bulgur sanayisinde ve bu sanayiyi destekleyen yan sanayilerde de önemli büyümeler ve gelişmeler kaydedilmiştir. Bu yüzyılın bulgur yüzyılı olabileceği tahmin edilmektedir. Bununla birlikte, bu hızlı değişime sektörün ayak uydurması, gerekli gelişmeleri gerçekleştirmesi gerekmektedir. Geleneksel endüstriler içinden ulusal endüstriler alanına doğru kaymaya başlayan bulgur, durum buğdayının en çok kullanıldığı sektörlerden birisi durumundadır. Sektörün teknolojik sorunlarını aşması, kurumsal yapıya geçmesi ve reklâmasyon faaliyetlerinde rol alması en önemli hususların başında gelmektedir.

Anahtar Kelimeler: bulgur, ihracat, hububat sektörü

THE STATE OF BULGUR INDUSTRY IN THE WORLD AND TURKEY, DEVELOPMENTS, PROBLEMS AND SOLUTIONS IN THE PRODUCTION TECHNOLOGIES

ABSTRACT

There is a big increase in the production and consumption quantities in bulgur, recently. In addition, the big developments in bulgur and related industries have been recorded. It is assumed that this era will be the bulgur era. At the same time, the bulgur industry should develop and make parallel activities required to adapt this developments. This sector is the one of the industry that used durum wheat, is also passing from traditional to industrial industry. The most important items for the bulgur industry are the solving technological problems, to be turn into an institutional structure and continuously carrying out advertisement.

Key words: Bulgur, export,cereal sector

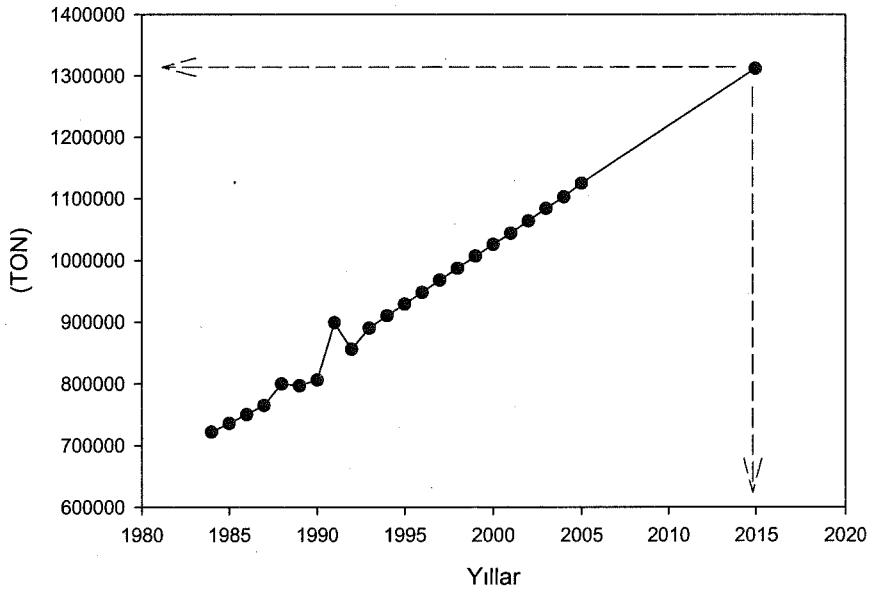
[1].Gaziantep Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, G.Antep
[2] Tiryaki Agro Gıda San. Ve Tic. A.Ş. G.Antep
[3] Günmak Güney Değirmen Makine ve Helezon San. Tic. Ltd. Şti.,Gaziantep
[4] Duru Bulgur Gıda Sanayi Tic A.Ş.-Karaman
[5] Arbel Gıda, Mersin
[6] Simaş Bulgur, G.Antep
[7]Altıntaş Bulgur, Ş.Urfa
[8] Baharoğlu Bulgur ve Bulgur San. Derneği Bşk.,G.Antep
[9]Ş.Urfa Bulgur Sanayicileri Derneği Başkanı, Ş.Urfa
[10]Asil Bulgur, G.Antep

GİRİŞ

Günümüzde, bulgur modern toplumlar tarafından yeniden keşfedilmeye başlayan ilginç bir ürün durumuna gelmektedir. Öyle ki, son yıllarda bulgur konusunda yapılan bilimsel çalışmaların sayısının artmaya başlaması ile birlikte de, günümüz tüketim ürünlerinin içinde yer almasını kolaylaştırmıştır.

Farklı kültürleri farklı yönleri ile etkilemeyi başaran bulgur, 4000 yıllık geçmişi ve kutsal kitaplarda da yer alması, bilimin önem verdiği konuların arasına girmeye başlaması, bulgurun yeniden doğuşunu ve küresel bir gıda maddesi olacağını göstermektedir.

Bulgurun yurtiçi ve yurtdışı tüketim değerlerine bakıldığında ise, yaklaşık olarak Türkiye'de irili ufaklı 500 tane bulgur fabrikası bulunmakla birlikte, üretim 1.000.000 ton civarındadır ve her yıl %1.5-2.5 aralığında artmaktadır. Tüketime bakıldığında yıllık kişi başına 12 kg mı bulan bulgur tüketimi, Doğu ve Güneydoğu bölgelerinde 25-30 kg'a çıkarken, batı bölgelerinde 7-10 kg civarındadır. Bu üretim ve tüketim değerlerine bakıldığında, üretim değeri makarna üretiminin 2.5 katı, yerli pirinç üretiminin 5.5 katı kadardır. Tüketim olarak ise, yaklaşık olarak makarna üretiminin 2.86 katı, pirinç üretiminde ise 1.72 katıdır (Şekil 1).



Şekil 1. Trend analiz değerlerine göre bulgur üretim miktarları

Son yıllarda yurt dışında da bulgur üretimi yapılmaktadır. (Amerika ve Kanada'da toplam bulgur fabrikası sayısı 20 civarındadır) Amerika'da yıllık bulgur üretimi 250 000 ton dur. AB ülkelerinde genellikle Arap, Yunan, Ermeni ve Türk kökenli toplumlar tarafından bilinmekte ve tüketilmektedir. Resmi kayıtlara göre en büyük bulgur sağlayıcı ülke Türkiye'dir. Türkiye ile birlikte Fransa'da 1, İsveç'te 1 ve Yunanistan'da 3-4 tane bulgur üreticisi bulunmaktadır. Avrupa'daki üreticilerin yıllık üretim değerleri ortalama 2-3 bin ton civarındadır. Kalite ve kabul edilebilirlik sorunlarından dolayı satış değerleri düşüktür. Son beş yıldır Arap ve Avrupa ülkelerinde fabrikalar kurulmuştur.

Genel olarak Türkiye'de üretilen bulgur, hoş sarı renkte, parlak, kırımı düzgün ve tadı damak tadına uygundur. Önceki yıllarda yurtdışında kurulan bu fabrikalar, makine ve teçhizatı Türkiye'den almaktadır.

Türkiye'deki mevcut üretim sistemleri ve makinelerin bu ülkelerdeki sistemlerle rekabet edilebilmesi gittikçe güçleşmektedir. Türkiye'nin bu sektörde teknoloji ve sistem satar durumunu devam ettirilmesi, hızla bu alandaki AR-GE çalışmalarını arttırmasına bağlıdır. Yine, Avrupa ülkelerinde işçilik maliyetlerinin yüksek olmasında dolayı, tamamen otomasyona dayalı sistemlerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Geleneksel sanayi ürünü durumuna gelen bulgur, 20. yüzyılda dünyanın ilgisini çekmesinden ve yerel halkların farklı ülkelere göç etmelerinden dolayı farklı kültürler tarafından tanınmaya başlamıştır. Ayrıca, buğday üretiminde fazla üretim miktarlarına sahip ülkeler tarafından, bulgur üretimi teşvik edilerek, tüketim fazlası buğday bu yöne kaydırılmaya çalışılmıştır. Üretimi yapılan bulgur, tüketim alışkanlığının yeni olmasından dolayı, bu defa üretici ülkeler tarafından yurtdışı piyasalara açılmak zorunda kalmıştır. Üretime devam eden bazı firmalar ise, yurtdışı piyasalarda Türk üreticileri zorlamaktadırlar.

Avrupa'da bulgurun tanınması oldukça yenidir. Özellikle, Türk, Arap ve Afrika kökenli işçi ve göçmenlerin Avrupa'ya yerleşmesi ile bulgur yemek kültürü de Avrupa'ya girmiştir. Son zamanlarda Avrupalılar tarafından çok büyük bir ilgi görmektedir. Fransa'da ek ürün olarak işlenen bulgur, Yunanistan'da geçmişte de bilindiği için fabrika düzeyinde üretilmektedir. Son yıllarda, bazı Avrupa ülkelerinde bulgur üretimine başlanmıştır. Arap dünyasında bulgur kültürü, Türklerdeki kadar eskilere dayanmaktadır. Fakat, fabrikasyon düzeyinde üretime son yıllarda geçilmiştir. Genel olarak, bu bölgelere bulgur Türkiye'den gitmektedir. Gelişmiş toplumlarda özellikle bulgur sahip olduğu besinsel özelliklerinden dolayı ilgi çekerken, bölge olarak yaşadığımız kıtada ise yemeklerde vazgeçilmez tadı ve fonksiyonelliği önemli rol oynamaktadır.

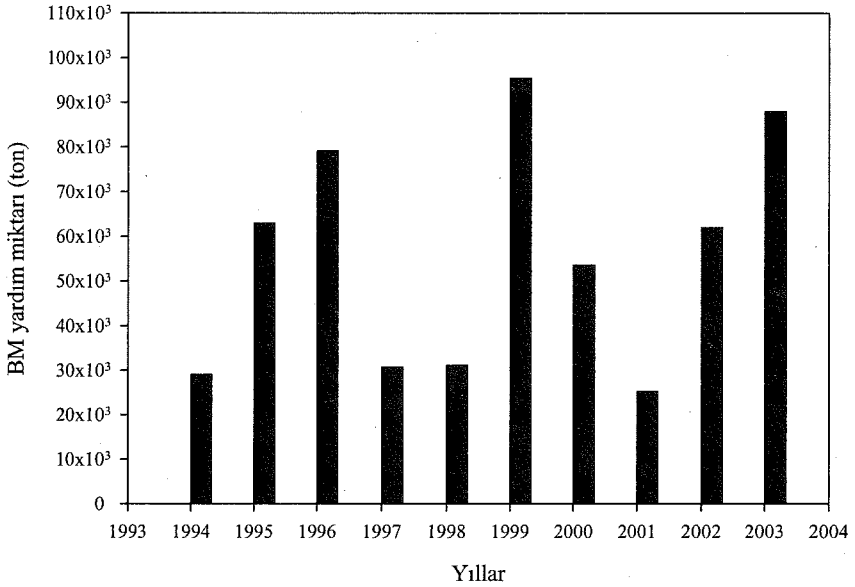
Türkiye'de üretilen bulgur, yurtdışında üretilen bulgurlara göre oldukça yüksek kaliteye sahip durumdadır. Bu sebeple, yurtdışına bulgur teknolojisi Türkiye'den transfer edilmektedir. Özellikle, fabrikasyon üretime geçildikten sonra, teknoloji transferi oldukça artmıştır.

Dünyada ilk işlenen gıda maddelerinden biri olan bulgur, Moğol İmparatoru Cengiz Han'ın seferlerinde ordu erzakları arasında yer almaktaydı. MÖ 2800'de Çin İmparatoru Shen Nung, bulgurun ana maddesi olan buğdayı pirinç, darı, arpa ve soya fasulyesiyle birlikte beş kutsal bitkiden biri olarak belirlemiştir. Hıristiyanların kutsal kitabı İncil de, eski Babil, Hitit ve İbrani halklarının 4 bin yıl önce, Mısırlıların ve Doğu Akdeniz'de kurulu diğer uygarlıkların da MÖ 1000 yılında pişirilip kurutulmuş buğdayı kullandıklarını göstermektedir. Tarihte bulgur çeşitli isimlerle anılmış. Romalılar "cerealis", İsrailoğulları "dagan", diğer Ortadoğu halkları da "arisah" olarak adlandırmış, "arisah" ismi yine İncil de bu adla anılmaktadır. İncil araştırmacılarına göre bulgur, yarı kaynatılıp güneşte kurutulmuş buğdaydan elde edilen ve "burghul", "burghoul", "balgour", "boulgur" gibi çeşitli şekillerde yazılan gıda maddesidir. Bulgurun, kendisi gibi adı da binlerce yıl öncesinden bugüne kadar gelmektedir. Birçok Batı dilinde de bulgur, Ortadoğu halklarının kullandığı şekliyle, yani "bulgur" olarak geçmektedir. Arapça telaffuzdan dolayı, arap ülkelerinde "burgul" olarak adlandırılmaktadır. Ermeni yemek kültüründe bulgurdan yapılan pilava altın pilav denmektedir. Yine bazı bölgelerde bulgur, "ala, birghil, pourgoun (Cypriot)" olarak da bilinmektedir

Gıda yardımı olarak bulgur:

Dünyanın temel sorunlarından olan açlık ve açlık çeken ülkelerin doyurulmasında da 1 kcal enerjinin en ucuza elde edildiği bulgur stratejik önemini artırmaktadır. Bugün bakıldığında, gerek Birleşmiş Milletler, gerek Dünya Gıda Örgütü ve gerekse ülkesel bazlı gıda yardım paketlerinde de ciddi tonajlara ulaşılmıştır (Şekil 2). Her bir kurumun yaklaşık yıllık bulgur yardım miktarı 80 000 ton civarındadır. Gıda yardım kurumlarının bulguru seçmesindeki temel kıstas ise, bulgurun besleyiciliği, uzun raf ömrü, mikrobiyolojik ve zararlılara karşı dayanımı, hızlı hazırlanabilmesi, birim kalori bazında ucuz olması ve diğer ürünlerle karıştırılarak yenilebilmesidir.

Bulgur üretim aşamasında pişmiş ve yenilmeye hazır gıda grubunda yer almaktadır. Yine, bu ülkeler genellikle Ekvator kuşağında tropikal iklime sahip olduklar için, pek çok gıda maddesi hemen bozulmaktadır. Bu sebeple de bulgur uzun süre bozulmadan dayanabilmektedir.



Şekil 2. Gıda yardımı olarak bulgur değerleri

Açlık çeken ülkelere ve toplumlara gelişmiş devletlerin (Amerika, Avrupa Birliği gibi.) yaptıkları yardımların yanı sıra, önemli gıda yardımı Dünya Gıda Programı (WFP) ve Birleşmiş Milletler tarafından yapılmaktadır.

Gıda yardımı paketi içerinde buğday, mısır, pirinç, yağ, konserve, bakliyat gibi gıda maddeleri bulunmaktadır. Bu ürünler hububat, meyve-sebze gibi ayrı sınıflandırmalara tabidir. Bu gıda paketleri içerisinde bulgurun bu ülkeler için çok önemli ve ayrı bir yeri bulunmaktadır.

Son olarak bu bölgelerde yaşayan yaşlı ve çocukların sindirim sistemleri uygun olarak bulgur tespit edilmiş ve bu yaş grupları içinde bulgur gıda yardımı paketlerine alınmıştır.

Özellikle 1950'li yıllarda bulgur üretimine başlayan Amerika, bulgur üretimine özellikle gıda yardımı amacı ile ve fazla üretim buğdayını değerlendirmek ve daha uzun sure saklamak için başlamıştır. Bulguru tanıtmak için Hindistan, Pakistan gibi pirinç yiyen ülkeler üzerinde çalışmalarına başlayan ABD, Hindistan-Mandras'da bulunan Hiristiyan Kadın Koleji ile bölge halkına kısa bir bilgilendirme yaptıktan sonra, bulgurun tüketimini çok rahatlıkla sağlamıştır.

Dünya Gıda Programı kapsamında yılda ortalama 60-80 bin ton bulgur açlık çeken ülkelere gönderilmektedir. Bu miktara diğer ülkelerin yaptıkları bulgur yardımı miktarları da eklendiği zaman, yıllık miktar ortalama 200 bin tonu bulmaktadır. Bu miktar, orta boyutta çalışan yaklaşık 100 adet bulgur fabrikası ile ancak karşılayabilecek kadar büyük bir miktardadır. Bu talebi özellikle Amerikalı ve Türk Bulgur şirketleri karşılamaktadır. Fakat Türk bulgur firmalarının Birleşmiş Milletlerinin ihalelerine bazen direkt olarak katılmamalarından dolayı, aracı firmaların vasıtası ile bulguru teslim etmektedirler.

Son 10 yılın verilerine bakıldığında sadece Dünya Gıda Programı dahilinde, yıllık 60-80 bin ton bulgur, Hindistan, Liberya, Haiti, Sierra Leone, Sudan, Dominik Cumhuriyeti, Senegal, Gana, Algeria, Zambia, Moritanya, Gambia gibi ülkelere gönderilmektedir.

Bulgurun kültürel etkileri

Bulgur, yarım yüzyıla yakın bir süredir, gıda yardımı olarak açlık sorunu bulunan ülkelere gönderilen stratejik, besleyici ve sağlıklı bir gıda maddesi olduğu için farklı kültürlerde farklı şekilde yer alıyor. Örneğin, bulgurla 1970 li yıllarda ilk kez tanışan Endonezyalılar, bulguru hayvan yemi olarak kullanmaya başlamış, daha sonra bulguru fermente olmuş soya ezmeleri karıştırarak başyemeklerinden birisi haline getirmişlerdir. Yine, Anadolu'da da her halde en çok yemek yapılan ürün durumunda olan bulgur, gençlerin evlilik mesajı olarak bulgur pilavına kaşık sapması veya pek çok türküye girmiş olması ile de Anadolu kültüründe derin bir yer edinmiş durumdadır.

Dünya'da pek az gıda ürünü, yeni girdiği toplumların kültürlerinde ve yaşam şekillerinde etki yapma potansiyeline sahip olmuştur. Küreselleşen ekonominin aktörleri, ekonomik temelde

kendi kültürlerine ait ürünleri, ekonomik değere çevirerek, diğer ülkelere yaymasını bilerek önemli bir avantaj sağlamışlardır. Örneğin, Amerika temelde fast-food kültürü ile gelen hamburger, kola; İtalya bazlı makarna, pizza, Türkiye bazlı kebap ve döner bunlara örnek sayılabilir. Bu küresel gıda ürünleri, aslında yayıldığı bölgelerde genel olarak o bölgenin yemek kültürünü olumsuz yönde etkilemektedir. Son yıllarda, çiğ köfte fast-food zincirlerinin artmaya başlaması ile birlikte, bulgur fast-food kültürüne de girmiş bulunmaktadır.

2007-Eylül ayında Amerika'da bulunan Tufts Üniversitesinin Feinstein Uluslar arası Merkezinde görev yapan Dr. Lacey Andrew Gale tarafından Afrika Gine'de bulunan mülteci kamplarında yapılan araştırmanın "ANTHROPOLOGICAL QUARTERLY" adlı bilimsel dergide "Bulgur Marriages and Big Women: Navigating Relatedness in Guinean Refugee Camps" başlığı ile yayınlanması ile birlikte ilginç bir olayı da ortaya çıkartmıştır. Halen yaşanmakta olan bu olay, bilimsel literatüre de "Bulgur Evliliği" olarak geçmiş bulunmaktadır. Bulgur evliliği temel olarak, Birleşmiş Milletlerin mülteci kamplarında gıda yardımı olarak dağıttığı bulgurdan daha fazla alabilmek için yapılan sözde evlilik olarak tarif ediliyor. Kamplarda, Birleşmiş Milletler tarafından dağıtılan bulgurdan daha fazla alınması ile birlikte, bulgurların bir kısmı yemek olarak tüketilirken, diğer bir kısmı kamp dışındaki marketlere satılarak diğer gerekli olan giyecek ve gıda maddeleri alınıyor. Bu toplumlarda hoş karşılanmayan bu evlilik tipi sayesinde, kadınların ve onların çocuklarının kamplarda daha güvenli bir şekilde hayatlarını sürdürebilmeleri sağlanmış, bulgur satışından bir miktar para elde edilmiş, sosyal güvenlik kazanılmış, aile kurumu haline gelindiği için kamplarda kalabilme ve ev bakımlarının yapılması da sağlanmış oluyor. Bu tür sözde evlilikler kamplara, başka ülke ve kavimlerden gelen kadın ve erkekler arasında yapıldığı için kişilerin farklı yerlerde eşleri de bulunmuş oluyor. İnsanlar daha fazla bulgur alabilmek için, Bulgur Evliliği yapıyor. Bulguru hem beslenmek için tüketiyor hem de para olarak kullanıyor.

Bilimsel çalışmaların durumu:

Son yıllarda bulgur üzerine gerek besin özellikleri ve gerekse üretim teknolojileri konusunda çalışmalar artmış durumdadır. Bu çalışmalar arasında, yeni ürün geliştirilmesine yönelik çalışmalar da yer almaya başlamıştır.

Yeni bir terminoloji geliştirilerek, sadece bulgurda kullanılan pişirme ve kurutma tekniğinin beraberce kullanılması "bulguration/bulgurasyon" olarak adlandırılması ile birlikte teknolojik olarak da yeni ürün geliştirilmelerinde de yeni kapı açılmıştır.

Arkeolojik araştırmalarda da özellikle bulgurun farklı ülkelerdeki tarihi araştırmaları dikkat çekmektedir. Literatürlere göre taş devrine kadarki tarihi veriler bilinirken, son yıllarda Neolitik çağlarda da bulgurun bilindiğine dair veriler ortaya çıkmaya başlamıştır. Yunanistan ve Bulgaristan'da yapılan kazılar ise bulgur için önem arz edecek sonuçlar içermektedir.

Daha önceki yapılan çalışmalarda bulgurun kolon kanserine çok iyi geldiği, hamilelerin beslenmesinde bebeklerin beyin gelişimini çok iyi desteklediği ve radyasyonu emmediği bulunmuştu. Yine son çalışmalarda bulgurun çok önemli bir fonksiyonel gıda olduğu tespit edilmiş ve böylelikle bazı hastalıkların oluşumunu engellemek için kullanılabileceği belirlenmişti. Ayrıca, fonksiyonel gıdaların en önemli özelliklerinden birisi olan, insan fiziksel aktivitesini de yükseltmesinin yanı sıra vücudun ihtiyaç duyduğu maddeleri de karşılamasıdır. Bu özelliği ile bir gıdanın sahip olması gereken yüksek amiloz miktarı, yüksek dayanıklı nişasta ve fiber (posa) miktarı ve düşük glisemik indeksi bakımından bulgur tüm bu özellikleri karşılamakta ve de bu özelliği ile pirinçten çok fazla sağlığa yararlı olduğu belirlenmiş durumundadır. Bu özellikler ayrıca, bulgurun tokluk hissini uzun süre sağlamasını da sağlamaktadır.

Diğer taraftan, önemli bir çalışma Vicky Solah ve arkadaşları tarafından Avustralya'da yapılmış, çok önemli sonuçlar elde edilmiştir. 2004 yılında Türkiye'ye bulguru araştırmak için gelen Vicky Solah ve araştırma ekibinin (D. Kerr, G.B. Crosbie, S. Siryani), 2007 yılı içinde yaptıklara araştırmaya göre, bulgur çok önemli bir diyet maddesi olarak kullanılabilecektir. Çalışmada elde edilen sonuçlar, bulgurun pirinçle kıyaslandığı zaman, yüksek seviyede tokluk hissi verdiği için uzun süre yemek yeme hissini azalttığı ispatlamıştır. Çalışmada yaşları 18 ile 50 arasında değişen kadın ve erkeklerden oluşan denek grubu kullanılmış ve deneklere öğünlerde pirinç ve bulgurdan oluşan yemekler verilmiştir. Yapılan çalışma bulgurun açlığı 1-1,5 saat civarında geciktirdiği tespit edilmiştir. Ayrıca, deneylerde pirinçle birlikte bir erkek deneğin 1022 kcal'lik enerji alırken, bulgurla 909 kcal'lik bir enerji aldığı ve yaklaşık 100 kcal'lik daha düşük bir enerjinin sağlandığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada kadın deneklerde pirinçle 755 kcal'lik bir enerjinin alınırken, bulgurla ortalama 550 kcal'lik bir enerjinin alındığı bulunmuş durumdadır. Böylelikle, bulgur halkın zannettiği gibi kilo yapan bir gıda maddesi olmayıp aksine, diyetlerde

sağlıklı bir şekilde vücudun ihtiyaçlarını sağlayarak düzenli kilo verilmesini de sağlayabilmektedir. İlgili çalışma, "Measurement of satiety of wheat-based bulgur by intervention and sensory evaluation" başlığı ile Cereal Foods World Bilimsel dergide Ocak-2007 sayısında basılmıştır.

Genel değerlendirme:

Ülkemizde ise bulgur üretiminin % 60' lık kısmının halen geleneksel yöntemlerle yapıldığı tahmin edilmektedir.

Ülkemizde bulgur, özellikle kırsal kesimde ekmekten sonra ikinci derecede önem arz eden ve halkın günlük diyetinde büyük bir yere sahip olan besleyici bir gıda maddesidir. Bulgur üretimi; önceleri köylerde sadece ailelerin ihtiyaçları doğrultusunda küçük ölçeklerde ve geleneksel yöntemlerle üretilirken zamanla gelişmiş ve günümüzde bir sanayi dalı haline gelmiştir.

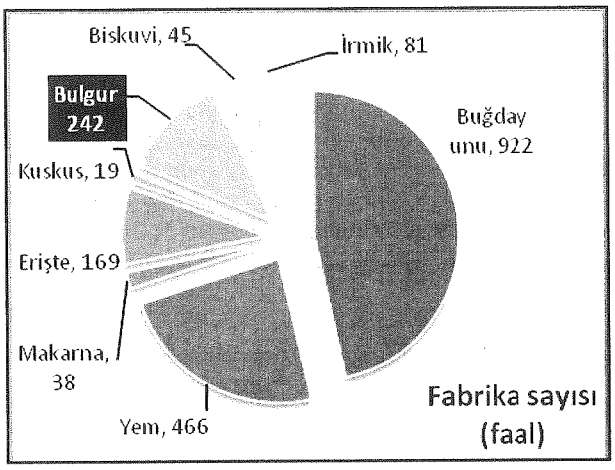
Türkiye'de pirinç makarna ve bulgur tüketimi birbirlerini tamamlar niteliktedir. Özellikle son yıllarda artan pirinç fiyatları tüketiciyi makarna ve bulgura yönlendirmiştir. Bulgur ve makarna daha ucuz olmasından dolayı tüketici tarafından daha fazla tercih edilmiştir.

Makarna, bulgur, pirinç gibi ürünlerdeki fiyat artışlarının buğday ve çeltik üretici fiyatlarından daha yüksek artmış olması ise işleme maliyetlerinin önemli derecede arttığını ve bu durumun tüketicilere yansıdığını ortaya koymaktadır (Çizelge 1, Şekil 3, 4).

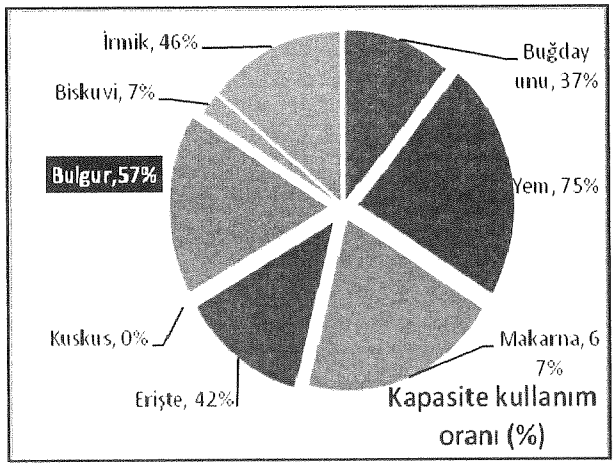
Bulgur ihracat verilerine bakıldığında ise önemli seviyede bir ihracat olduğu görülmektedir (Çizelge 2, 3). Ancak, sektörün büyüklüğü için yeterli seviyede görülmemektedir.

Çizelge 1. Bazı hububat sektörlerinin kapasite ve kapasite kullanımları (TÜİK, 2009)

Türkiye'deki Un, Yem, Makarna, Bulgur, Bisküvi ve İrmik Fabrikalarının Son Durumu				
Fabrikalar	Fabrika sayısı	Yıllık Kapasite (ton)		Kapasite kullanım oranı (%)
		Kurulu Kapasite (ton/yıl)	Fiili Kapasite (ton/yıl)	
Buğday unu	922	70.985.327	26.093.486	37
Yem	466	17.780.000	13.414.000	75
Makarna	38	1170274	787956	67
Erişte	169	17013	7160	42
Kuskus	19	1537	1	0
Bulgur	242	385261	218846	57
Bisküvi	45	7354783	512325	7
İrmik	81	32615	151329	464



Şekil 2. Fabrika sayıları (TÜİK, 2009)



Şekil 3. Kapasite kullanım oranları (TÜİK, 2009)

Çizelge 2. İhracat verileri (İhraçatçı Birlikleri verileri, 2009)

İhracatçı Birlikleri Verilerine Göre Yıllık Mamul Madde İhracat Rakamları (Miktar: ton - Değer: Bin $)						
Madde adı	2007		2008		2009	
	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer
Un	1194452	430073	1196939	619516	1808997	590892
Makarna	177114	108563	175240	183477	215233	152461
Bulgur ve irmik	101715	53623	100017	115750	146399	78587
Bisküvi	188961	295790	180751	362508	171090	340992
Genel toplam	1662242	888049	1652947	1281251	2341719	1162932

Endüstriyel üretimde, çoğu işletmede, yine eski geleneksel üretim metotları kullanılmakta (geleneksel tipte kazanlarda pişirme ve güneşte kurutma gibi), bu nedenle de ürün çoğu kez günümüz kalite standartlarını karşılamamaktadır.

Gelişen teknoloji ve pazarlama stratejileri ile birlikte büyüyen bulgur sektörü ve bulgur tüketim kültürü, bazı önemli sorunları da beraberinde getirmektedir. Bulgur sektörü şimdiki ve gelecek yıllarda karşılaşabileceği sorunlarının çözümü için dönüm noktasındadır. Bu sebeple, belirtilen sorunların, belli bir program dâhilinde çözülmesi gerekmektedir.

Bulgur sektörü her geçen gün makineleşmekte yaklaşık 15 yıldan beri her geçen gün üretim teknolojisi gelişmektedir. Sektör makine endüstrisiyle iç içe çalışmaya başlamıştır. Bu nedenle artık günümüzde el değmeden tam otomatik yıkayarak pişirme kapalı devre kurutma sistemlerinde bulgur enerjisi ile hijyenik ortamda üretilmektedir. Kurutma ünitesinde son sistem makinelerle istenilen düzeyde gerçekleşmektedir. Gelişme makine teknolojisi ile sektör vasat görünümden çıkmıştır.

Türkiye'deki mevcut üretim sistemleri ve makinelerin bu ülkelerdeki sistemlerle rekabet edilebilmesi gittikçe güçleşmektedir. Türkiye'nin bu sektörde teknoloji ve sistem satar durumunu devam ettirilmesi, hızla bu alandaki AR-GE çalışmalarını arttırmasına bağlıdır. Yine, Avrupa ülkelerinde işçilik maliyetlerinin yüksek olmasında dolayı, tamamen otomasyona dayalı sistemlerin geliştirilmesi gerekmektedir.

En büyük teknolojik fark güneşte kurutma sisteminden meydana gelmektedir. Bu sebeple de bazı firmalar, yaz aylarında üretim yapmaktadır. Bu dönemsel üretimlerden dolayı, bulgur fiyatları sürekli değişkenlik göstermektedir. Kış aylarında, piyasadaki bulgur miktarı düşmekte, fiyatlar artmaktadır. Bu sebeple, yaz aylarında satın alınan bulgur stoklanmakta ve önemli bir stok maliyeti meydana getirmektedir. Ayrıca, teknoloji ve sistem farklılıklarından dolayı üretim maliyetleri birbirini tutmamakta ve bu sebeple de firmalar arasında fiyat farklılıkları doğmaktadır.

Fabrikasyon üretimde temel maliyet faktörleri; yakıt olarak enerji (doğalgaz, kömür, fuel-oil vs.) ve elektriktir. Sürekli değişen ve istikrarsız yakıt maliyetleri son birkaç yılda bulgur üreticilerini etkileyen en önemli sorun olmuştur. Daha önceleri fiyatının uygunluğundan dolayı LPG kullanan firmalar, sistemlerini tamamen değiştirerek, fuel-oil'e dönmüş ve yine fuel-oil fiyatlarının da sonradan artmasından dolayı, doğalgaz veya kömür kullanmak zorunda kalmışlardır. Bu yakıt değişimleri esnasında enerji üniteleri tamamen değişmiştir. Bu değişiklikler, hem bulgur maliyetlerini etkilemiş hem de atıl sistemlerin oluşmasına neden olmuştur.

Tüm dünyada geleneksel gıda ürünlerinin modern arz biçimleriyle süpermarket raflarında, modern kent insanın beslenme kültürü içinde yerini aldığını biliyoruz. Bu tür gıda ürünlerinin, ülkemizde henüz geleneksel üretim ve arz biçimlerinin kısır döngüsünden kendini kurtaramadığını, kentli tüketici kitle algısına hitap edemediğini söyleyebiliriz.

Bulgur yapımında makarnalık buğday içine ekmeklik karışmasıyla büyük sıkıntı yaşanmaktadır. Bulgurcular makarnalık buğday içerisinde kızıl tane olmasını engellemek için her fabrika 250 milyar TL'lik optik okuyuculu selektör almak zorunda kalmıştır.

Bulgur sektörünün, önemli bir kısmında en önemli sorunlarından biride eski teknoloji ve vasat makinelerle düşük kapasitede üretim yapmalarıdır. Diğer bir sorun ise beton sahada kurutma ile endüstriye geçiş dönemi yaşanmaktadır. Her sektörde olduğu gibi bu sektörde de geçiş dönemi sancılı olmaktadır.

Mevsimsel fiyat farklarının oluşması özellikle ilkel yöntemlerle üretim yapan firmalar tarafından oluşturulmaktadır.

Özellikle Suriye'deki bulgur üretimindeki artış, bulgur sektörü açısından büyük tehlikeler oluşturmaktadır. Suriyeli bulgur üreticileri, Ortadoğu ve Suudi Arabistan pazarlarını zorlamaktadır. Gelişen teknoloji ve pazarlama stratejileri ile birlikte büyüyen bulgur sektörü ve bulgur tüketim kültürü, bazı önemli sorunları da beraberinde getirmektedir. Bulgur sektörü şimdiki ve gelecek yıllarda karşılaşabileceği sorunlarının çözümü için dönüm noktasındadır. Bu sebeple, belirtilen sorunların, belli bir program dâhilinde çözülmesi gerekmektedir. Bulgur sektörünün gelişen makine sektörümü benimsemesi, hijyenik üretime önem vermesi, gıda dünyasında yerini alması için marka firmalar oluşturması gerekmektedir. Bulgur çağımızın en güzel temel tüketim maddesidir. Üstünlüğü tartışılmaz bir üründür.

Fast food sektörüne alternatif tüketim seçenekleri sunulmalıdır. Bulgurcular; kabuğu ince (randıman % 7–8 arası), karın çukuru az olan, piştikten sonra sarı rengini koruyan, kararmayan, yuvarlak taneli makarnalık buğday çeşitlerinin geliştirilmesini talep etmektedirler. Buna ilaveten, araştırmacıların çalışmalarını bu doğrultuda yapmasını ve TİGEM'in tohumluk programını bu şekilde ayarlamasını talep etmektedirler.

Üretim teknolojileri takip edilerek maliyetlerin azaltılması gerekmektedir. Tüketicinin tercihleri göz önünde bulundurularak özellikle sarımsı parlak renk konusunda yeni çalışmaların

yapılmasını teşvik etmek gerekmektedir. Bulgur sektöründe sarı renge doğru bir yönelme söz konusudur.

Bulgurcular birliğinin kurulması, vasat üretimin engellenmesi, bulgurun yurtdışına tanıtımı, dünya piyasasındaki payının olmasına çeşitli etkinliklerle ve fuarlarla katkı sağlanması gerekmektedir.

Çizelge 3. Bulgur İhracat verileri (İhracatcı Birlikleri Verileri, 2009)

BULGUR İHRACAT RAKAMLARI						
	2006		2007		2008	
Ülkeler	Miktar (ton)	Fiyat($)	Miktar (ton)	Fiyat($)	Miktar (ton)	Fiyat($)
IRAK	16,152	5.582.136	21,587.17	8.679.140	21,443.88	15.045.876
LİBERYA	7,988	2.276.596	17,119.00	7.394.343	16,483.50	10.268.691
ALMANYA	5,872	3.116.336	8,711.35	6.686.990	8,379.40	10.091.818
SİERRA LEONE	5,264	1.528.214	7,480.00	3.112.335	6,408.80	3.583.055
SUUDİ ARABİSTAN	4,583	1.627.928	913.53	452,339	1,882.19	1.674.987
FRANSA	565	274,754	1,224.64	920,082	1,383.87	1.621.245
HOLLANDA	1,084	559,775	1,891.06	1.297.938	1,262.56	1.557.236
İSRAİL	3,043	1.062.247	2,367.44	1.063.016	1,776.31	1.403.635
İNGİLTERE	1,032	529,783	1,236.06	840,454	1,035.40	1.168.933
MORİTANYA	1,492	445,596	1,067.65	426,505	1,692.00	1.058.254
İSVEÇ	849	495,128	1,612.14	1.161.483	806.29	860,705
AVUSTRALYA	902	420,736	730.39	466,521	789.18	802,246
ABD	646	310,345	740.74	470,830	688.90	779,594
KUZEY KIBRIS	892	376,263	1,186.74	722,481	778.58	745,319
BELÇİKA	608	304,703	834.77	558,428	550.16	641,173
ÜRDÜN	548	206,009	216.12	108,478	649.46	576,780
RUSYA F.	364	205,012	421.90	344,879	501.99	573,936
B.A.E.	605	231,499	827.03	468,336	683.83	562,061
AVUSTURYA	245	127,214	301.74	237,479	375.33	464,292
DANİMARKA	304	147,657	321.20	218,217	311.08	380,006
KUVEYT	679	267,235	539.69	282,138	416.41	378,760
KANADA	215	104,420	310.87	185,251	374.29	378,349
İSVİÇRE	216	112,656	243.25	176,492	308.57	352,212
YUNANİSTAN	264	110,797	270.79	182,924	274.32	268,828
AZERBAYCAN	106	50,369	221.10	145,400	271.42	260,679
NORVEÇ	127	74,769	90.24	70,100	138.87	173,650
SURİYE	0	-	6.00	3,780	193.02	134,419
MISIR	46	17,340	36.15	18,070	111.45	108,841
KAZAKİSTAN	89	48,931	115.59	86,592	99.52	104,910
Diğer	54,779	21.468.345	72,624.34	37.609.805	70,070.54	56.977.972

KAYNAKLAR:

1. TÜİK verileri, 2009.
2. İhracatcı Birlikleri verileri, 2009.

MAKARNALIK BUGDAY ÜRETİMİ ÇİFTÇİ SORUNLARI

Mehmet S. MELİK[1]

ÖZET

Bölgemiz iyi kaliteli makarnalık buğday üretimi için uygun bir bölgedir. Bazı sorunlarımız halledildiği takdirde bu ürünü ihraç şansımız da olabilir. Sorunlarımız; sertifikalı tohumluk bulma güçlüğü, bölgeye uyumlu çeşitlerin azlığı, teknik desteğin yetersizliği, çiftçilerin bilgisizliği ve mekanizasyon yönünden yetersizliği, yayım servisindeki yetersizlikler ve kurumlar arası eşgüdüm eksikliği, çiftçi örgütlenmesindeki yetersizlikler, sulama miktarı ve zamanı konusundaki yanlışlıklar, depolama ve pazarlama sorunları ile Pazar fiyatlarındaki istikrarsızlıklar olarak sıralanabilir.

Anahtar kelimeler: Mak. Buğday, üretici, sorunlar, Ş.urfa

FARMER PRIORITIES IN DURUM WHEAT PRODUCTION

ABSTRACT

Our southeast region is famous for producing good quality durum wheat. However we have some small problems in producing these world wide good quality durum wheat.If these almost negligible problems will resolved than we have a good chance of even exporting this product.

We have a problem of finding good seed to start with. We have problems in getting good technical help from experts. Our farmers are not very knowlegebable and they need good mechanization. Another problem is coordination between organizations.We also have to mention the lack of good extension service and problems in marketing.

We are hopeful of the future. This area has the best durum wheat now and it will be better in the future.

[1] GAP Önder Çiftçi Derneği

DÜNDEN BUGÜNE MAKARNALIK BUĞDAY ISLAHI VE GELECEĞE BAKIŞ

Doç. Dr. İrfan ÖZBERK[1], Doç.Dr. Nusret ZENCİRCİ[2], Prof. Dr. Hakan ÖZKAN[3] Dr. Fethiye ÖZBERK[4], Dr. Vehbi ESER[5]

ÖZET

Yaklaşık 9.4 Mil. Ha buğday ekim alanına sahip olan ülkemizin 1.34 – 2.0 Mil. hektarında makarnalık buğday yetiştirilmektedir. Yıllık ortalama üretim 2.7 -5.0 Mil. Ton arasında değişmektedir. Orta Anadolu ve geçit bölgeleri, Güneydoğu Anadolu ve Sahil Kuşağı başlıca yetiştirme alanlarıdır. Sırasıyla toplam üretimin % 50, %26 ve %12'sini karşılamaktadırlar. Orta Anadolu ve geçit bölgelerinde çoğunlukla alternatif gelişme tabiatlı çeşitler ekilirken güneydoğu Anadolu ve sahil kuşağında yazlık yetişme tabiatlı çeşitler hâkimdir. 1930'lu yıllarda tüm bölgelerde Üveyik, Şahman, Kunduru, Bağacak, Sorgül, Beyaziye, Menceki, İskenderi, Mısri, Havranı, Amik, Çam buğdayı, Kıbrıs buğdayı, Akbaşak, Akküsen gibi yerel çeşitlerin ekimi % 60'ın üzerindeyken 1950-1969 arası yerel çeşitlerden seleksiyon yoluyla Kunduru 414744, Sarı Bursa 7113, Kunduru 1149, Berkmen 469,Akbaşak 073/44, Karakılçık 1133 gibi çeşitler geliştirilmiştir. Üretim artışında ıslahın payı hep tartışma konusu olmakla beraber bunun %30-50 arasında olduğu tahmin edilmektedir. Ülkemizde 1969 yılında başlatılan ve 1996 yılına dek süren ülkesel serin iklim tahılları araştırma ve eğitim projesi kapsamında araştırıcıların yetişmesi, araştırma altyapısının geliştirilmesi ve ıslah başarılar konusunda kayda değer ilerlemeler sağlanmıştır. 1963-2009 arasında ülkemizde 56 makarnalık buğday çeşidi tescil ettirilerek çiftçi yararına sunulmuştur. Geliştirilen çeşitlerin pedigrileri dikkate alındığında sistematik bir melezleme programının olmadığı, tescil edilen çeşitlerin pedigrilerinde yer alan anaçların çeşitliliğinden anlaşılmıştır.. Genellikle kombinasyon ıslahı benimsenmiş ve modifiye bulk gibi seleksiyon metodu uygulanmıştır. Ankara ve İzmir merkezli hastalık çalışmaları ve Ankara merkezli kalite değerlendirme çalışmaları ıslahçılara büyük kolaylıklar sağlamıştır. Islah çalışmalarında mevcut genetik kaynaklardan yararlanma sınırlı düzeyde kalmıştır ayrıca biyoteknolojiden yeterince yararlanılamamıştır. 1990 lı yıllarda başlatılan moleküler işaretleyiciler yardımıyla yapılan seleksiyon çalışmalarında yeterince ilerleme sağlanamamıştır. Günümüzde en yaygın ekilen çeşitler olarak orta Anadolu ve geçit bölgelerinde Çeşit 1252, Kızıltan-91, güneydoğu Anadolu bölgesinde Fırat-93, Sarıçanak-98, Zenit, Svevo, Akdeniz bölgesinde Fuatbey-2000, Ege bölgesinde Salihli-92, Ege-88 çeşitleri görülmektedir. Günümüzde son ürünü kullanan tüketiciler, üretici çiftçiler, değirmenciler, bulgurcular, makarna fabrikaları gibi çeşitli tüketici grupların istekleri değişmiştir. 2000'li yılların başından itibaren uluslar arası pazarlarda açık sarı irmik rengi en önemli pazar fiyatı belirleyici unsur haline gelmiştir. Ancak iyi kaliteli çeşitlerin verimlerinin çok yüksek olmaması ve kaliteye verilen primin yetersiz olması çiftçilerin yüksek verimli çeşitleri tercih etmelerine yol açmıştır.. Makarnalık buğdayda kısa vadede iç piyasada bir ürün değişikliği talebi görülmemekle birlikte β- Glukan içeriğini artıran arpa katkılı, protein içeriğini artıran nohut veya mercimek katkılı makarnalar raflarda yerini alabilir. Sarı irmik rengi önemini korumakla birlikte buğdayın mikro element içeriğini yükseltecek (demir ve çinko gibi) ıslah çalışmalarına da gerek duyulacaktır. Bu amaçla genetik haritalama yapılmış makarnalık buğday genetik kaynaklarından yararlanılabilir. Önümüzdeki dönemde hibrit buğday çalışmaları da yeşil devrimden sonra verimde yeni bir sıçrama için üzerinde durulacak konular arasındadır.

Anahtar kelimeler: Makarnalık buğday, ıslah, tarihi geçmiş, gelecekteki eğilimler, Anadolu

[1]Harran Üniv. Zir. Fak. Tarla Böl. Ş.Urfa
[2]İzzet Baysal Üniv. Bolu
[3]Çukurova Üniv. Zir. Fak. Tarla Böl., Adana
[4]GAP Toprak ve Su kaynakları ve Tar. Araş. Ens. Ş.Urfa (emekli)
[5]Tagem, Ankara

FROM YESTERDAY TO TODAY; DURUM WHEAT BREEDING AND FUTURE PERSPECTIVES

ABSTRACT

An average 1.34 / 2.0 million ha of total wheat acreage (9.4. million ha) in Turkey is devoted for durum wheat. Annual wheat production varies between 2.7 and 5.0 million tons. Central Anatolia, Transitional zones, and costal areas are major growing sides and rank from top to down meeting 50%, 26% and 12% of total production respectively. Winter and facultative types of durum wheat are grown in the central and transitional zones and mainly spring type is grown in the costal areas and southeastern Anatolia. The land races such as Üveyik, Şahman, Kunduru, Bağacak ,Sorgül, Beyaziye, menceki, İskenderi, Mısri, Havrani, Amik, Çam Buğdayı, Amik, Akbaşak, Akküsen were used to be planted as much as 60% in 1930's. Kunduru 414744, Sarı Bursa 7113, Kunduru 1149, Berkmen 469,Akbaşak 073/44, Karakılçık 1133 were released by selection in landrace populations in between 1950-1969.The contribution of breeding to durum wheat production is estimated to be 30-50 % in the worldwide. National Cool Season Cereals Project carried out between 1969 and 1996 has resulted in so many improvements such as infrastructure, training, material exchange for all national research institutes in Turkey. 56 durum wheat varieties were release between 1963 and 2009 period. Taking into account for the pedigrees of release cultivars, it was understood that no systematic hybridization was practiced. Generally combination breeding was employed and modified bulk selection method was practiced. Quality evaluation studies carried by Field Crop Research Institute in Ankara and disease evaluation studies based in İzmir made significant contributions to breeding. Genetic resources and biotechnology were not utilized more in the breeding activities. Çeşit -1252, Kızıltan -91 in the central Anatolia and transitional zone, Fırat-93, Sarıçanak-98, Zenit and Svevo in the southeast Anatolia , Fuatbey-2000 in Mediterranean and Ege-88, Salihli-92 are the well-known varieties grown in Turkey. Demands of various stake holders such as consumers, milling industry, macaroni industry, bulgur industry have changed recently. Yellow pasta and bulgur color was given priority in European markets. But, the inadequate premium given for high quality crops by local commodity markets pushed the farmers to plant high yielding cultivars. There is no demand change in short term in durum wheat industry in Turkey. But some durum wheat products added barley for high beta-glukan content and bio fortified (enriched for some micro nutrients) durum products can take place in the market shelves in near future. Genetic resources with genetically mapped populations can be referred for this purpose Hybrid wheat is also another issue to be concentrated on for another yield jump after green revolution.

Key words: Durum wheat, breeding, historical background, future trends, Anatolia

GİRİŞ

Ülkemiz makarnalık buğday ekim alanı 1990'lı yıllardan sonra azalmış (. http://www. tuik.gov.tr) 2004-08 yılları itibarıyla 1.34 ile 2.0 mil.ha. arasında değişmiş ve bu dönemde yıllık ortalama üretim de 2.7 ile 5.0 mil. ton arasında bulunmuştur(http://www. tarimist) . Dekara verim ise 200-238 kg da^{-1} arasında bulunmaktadır (http://www. tarimsal.com) . Halen ortalama yıllık 3 mil.ton olan makarnalık buğday üretimimizin % 30-40 'lık kısmı irmik ve makarna sektörü tarafından değerlendirilmektedir (http://www.makarna.org.tr) . Geri kalan 'erişte' ve 'bulgur' olarak değerlendirilmektedir. Türkiye'nin ortalama yıllık fabrikasyon bulgur üretimi 1 mil.ton'dan fazladır (Öner, 2002).Türkiye Dünya makarna üretiminde 5. sırada olup (600.000 ton $yıl^{-1}$) üretimdeki payı % 5,3'dür (http://www.makarna.org.tr). 2005 yılı itibarıyla kurulu kapasite 1 mil. ton'dur. Bu da ülkemiz makarnalık buğday üretiminin kalite sorunu olmadıkça kendine yeter olduğunu göstermektedir. Kişi başına yıllık ortalama makarna tüketimimiz 6 kg $yıl^{-1}$olmasına karşın bulgur ve erişte tüketimi çok daha yüksektir. Bölgeler itibarıyla farklılık arz eden verimi sınırlayıcı faktörler tüm Dünya'da ıslah çalışmalarıyla aşılmaya çalışılmaktadır. Islahçıların bu yolla verimi artırmaya olan katkıları ekmeklik buğdayda %30-50 arasındadır Islahçıların verim artışına etkileri iyi yetiştirme tekniği uygulamaları ile doğru orantılıdır (Slafer ve Andrade,1991; Slafer ve ark., 1994; Bell ve ark.,1995). 1950 öncesi tüm bölgelerde yerel çeşitler ekilirken, 1969'da başlatılan ülkesel serin iklim tahılları araştırma ve eğitim projesi ile ilk etapta yerel çeşitler içinden seleksiyonla 8 çeşit tescil ettirilmiştir. Genel ıslah amaçları olarak öncelikle verimde ekmeklik buğdayla rekabet, soğuğa mukavemet, hastalıklara tolerans ve kabul edilir

endüstriyel kalite hedeflenmiştir. Pedigri yönteminin tercih edilmesiyle başlanan ıslah çalışmalarında daha sonra 'bulk' ve günümüzde ise çoğunlukla modifiye bulk ıslah yöntemi benimsenmiş ve 1963-2009 yılları arasında 56 makarnalık buğday çeşidi tescil ettirilmiştir. Genel olarak genetik kaynaklardan hastalıklara mukavemet ıslahında yeterince yararlanılamamıştır. Hastalık değerlendirme çalışmalarında Ege ve Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüleri tüm ülkesel materyali değerlendirerek büyük katkı sağlamışlardır. Ayrıca Ankara'daki kalite laboratuarı tüm ülkesel materyalin kalite değerlendirmelerini özveriyle yapmıştır. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğüne bağlı zirai mücadele araştırma enstitüleri ile ortak mukavemet ıslahı programları pek yürütülmemiş olsa da anılan enstitüler ıslaha yardımcı birçok çalışma gerçekleştirmişlerdir. 1993 yılında yapılan I. Makarnalık Buğday ve Mamulleri sempozyumundan sonra tescil işlemlerinde kaliteli olma öne çıkarılmış ve tescilde verimde üstünlük ön koşulu yumuşatılarak kaliteye de öncelik verilmeye başlanmıştır. Çok sayıda tescilli çeşit olmasına karşın tohumluğu üretilen ve çiftçiler tarafında Yaygın olarak ekilen çeşit sayısı sınırlıdır. Bölgeler itibarıyla ıslah çalışmaları aşağıda detaylı irdelenmiştir.

1. Orta Anadolu ve geçit bölgesi

Bu bölge ülkemiz makarnalık buğday üretiminin yaklaşık % 50'sini karşılamaktadır (Özberk ve ark.2005). Bölgenin iklim özellikleri olarak soğuk kış mevsimi ve düşük yıllık yağış karakteristiktir(300- 450 mm). TÜİK verilerine göre (http://www. tuik.gov.tr) geçit bölgeler dahil olmak üzere 2004-2008 yılları arası ortalama üretim 1.85 mil. ton, ekim alanı ortalama 900.000 ha ve ortalama verim 220 kg/da'dır. Çorum, Çankırı ve Afyon başlıca makarnalık buğday üretilen illerdir. Makarna sanayimizin yaklaşık % 35'i bu bölgede bulunmaktadır. Başlıca tüketim şekli olarak bulgur v erişte ön planda yer almaktadır. Paslar, rastık, yaprak lekeleri, kök ve kök boğazı hastalıkları ile kımıl, zabrus, Rus buğday afidi, ekin sap arısı başlıca verimi sınırlayan biyotik faktörlerdir. Tahıl kist ve lezyon nematodları da diğer önemli biyotik faktörlerdir. abiyotik faktörler olarak soğuk, terminal kuraklık ve sıcak ile Zn eksikliği, Boron toksitesi ve tuzluluk sayılabilir Cumhuriyet sonrası ilk defa 1925 yılında Eskişehir'de başlatılan ıslah çalışmalarında. Ekmeklik buğdayla rekabet edebilir bir verim seviyesine ulaşma, özellikle soğuğa mukavemet başta olmak üzere bazı abiyotik stres faktörlerine tolerans, kabul edilir endüstriyel kalite ve hastalıklara tolerans başlıca ıslah amaçları olmuştur. İç Anadolu ve geçit bölgelerinde makarnalık buğday Zn eksikliğine çok hassas iken sarı pasa mukavemet bakımından ekmekliklere göre daha iyi durumdadır.1950'lili yıllarda yapılan ıslah çalışmalarıyla yerel çeşitler içinden geliştirilen Kunduru, Sarı Bursa, Berkmen 469, Akbaşak 073/44, Karakılçık 1133.185.1, Kırmızı 5132 gibi çeşitler tescil ettirilmiştir. 1969 yılında başlatılan Ülkesel Serin İklim Tahılları Araştırma ve Eğitim projesi ile başta Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü olmak üzere, Eşkişehir'deki Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü (kuruluş, 1926) ve daha sonra kurulan Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü eleman eğitimi, altyapı ve materyal değişimi konularında oldukça ilerleme kaydetmişlerdir. Ülkesel projenin ilk dönemlerinde tüm enstitüler kışlık x yazlık melezlerine ağırlık vermişler, yüksek verimli, orta erkenci, kısa boylu CIMMYT veya Oregon Eyalet üniversitesi materyali ile İzmir'de melezlemeler yapılmış ve orta Anadolu'da test edilmiştir. Genel olarak melezleme ıslahında değiştirilmiş toptan seçme (modifiye bulk) metodu benimsenmiştir.F_2 kuşağı 5 m x 2 sıra olarak ekilir. Bu metotta F_2 kuşağında bazen negatif seleksiyon uygulanır ve kalanlar toptan hasat ve harman edilerek F_3' e aktarılır F_3'te her aile 3 m x 3 sıra olarak ekilir ve her aileden 30-40 başak bulk edilerek F_4 'e aktarılır. 3m x 3 sıra ekilen F_4 ailelerinde her aileden 5-10 başak seçilerek bul k edilir. F_5'te ise her aileden 5 tek başak seçilip F_6 da başak sıraları oluşturulur ve uygun bulunan başak sıraları toptan seçilerek ön verim deneleri veya gözlem nörserilerinde denemek üzere alınırlar. Daha sonraki aşamalar ön verim, verim, bölge verim denemesi aşamalarıdır. Bu geçen durulmuş hatlar tescile teklif edilir ve 3 yıl daha tescil denemelerinde denendikten sonra tescil komitesinin önüne çıkarılırlar. Orta Anadolu bölgesinde yapılan çeşit geliştirme çalışmaları sonucu tescil edilen çeşitler Çizelge1.1 de sunulmuştur.

Çizelge 1.1. Orta Anadolu'da bugüne kadar tescil ettirilen çeşitler (Kaynak: Özberk ve ark.,2005)

Yılı	Adı	Anaçlar	Pedigri
1967	Kunduru	Sel. Yerel çeşitten	
1979	Çakmak 79	Üveyik 163/61.130	
1991	Kızıltan 91		
1995	Altıntaş 95	KND/68111/WARD	YE0313-18E-3E-2E-0E
1997	Selçuklu 97	073/44*2/OVI/3/DF-72//61-130/Üveyik 162	YA 03986-21A-1A-5A-6a-1A-0A
1998	Altın 40/98,		
1998	Yılmaz 98		
1999	Çeşit 1252		
2000	Kümbet 2000		
2000	Mirzabey		
2000	Yelken 2000	ZF/LDS//FAT/	YE0240-0E-0E-13E-0E
2002	Meram 2002		
2006	Dumlupınar		
2009	EMİNBEY		
2009	İmren		

Çeşitlerin pedigrilerine bakıldığında çeşitliliğin olmadığı anlaşılmaktadır. Özellikle 1991 öncesi geliştirilen çeşitlerin % 88.4'ünün atası 6 farklı çeşittir (Zencirci ve ark., 1996).Ancak uluslar arası programdan temin edilen germplasm'ın orta Anadolu'daki ıslah programlarına katkısı da % 5 dolayındadır(Zencirci ve ark. 1996). Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü bünyesindeki kalite merkez laboratuarı uzun yıllar tüm kışlık ve yazlık kuşağın materyalini tek başına analiz etmiştir. Halen bu bölgedeki enstitülerin gelişmiş kalite laboratuarları vardır. Son yıllara kadar geliştirilen başlıca çeşitlerin kalite durumları Çizelge 1.2. de verilmiştir.

Çizelge 1.2. Son yıllarda kışlık kuşakta tescil ettirilen bazı çeşitlerin kalite durumları (Kaynak: Özberk ve ark.,2005)

Çeşit adı	Kalite	İrmik kalitesi	Tescil yılı
KIZILTAN91	Orta	Orta	1991
KUNDURU 1149	İyi	Orta	1967
ÇAKMAK 79	Düşük	Orta	1979
MIRZABEY2000	Orta	Orta	2000
YILMAZ98	Orta	Orta	1998
ALTIN98	İyi	İyi	1998
ANKARA98	İyi	İyi	1998
Ç-1252	Orta	Orta	1999
SELÇUKLU 97	Orta	Orta	1997
KUMBET2000	Orta	Orta	2000
YELKEN2000	İyi	İyi	2000

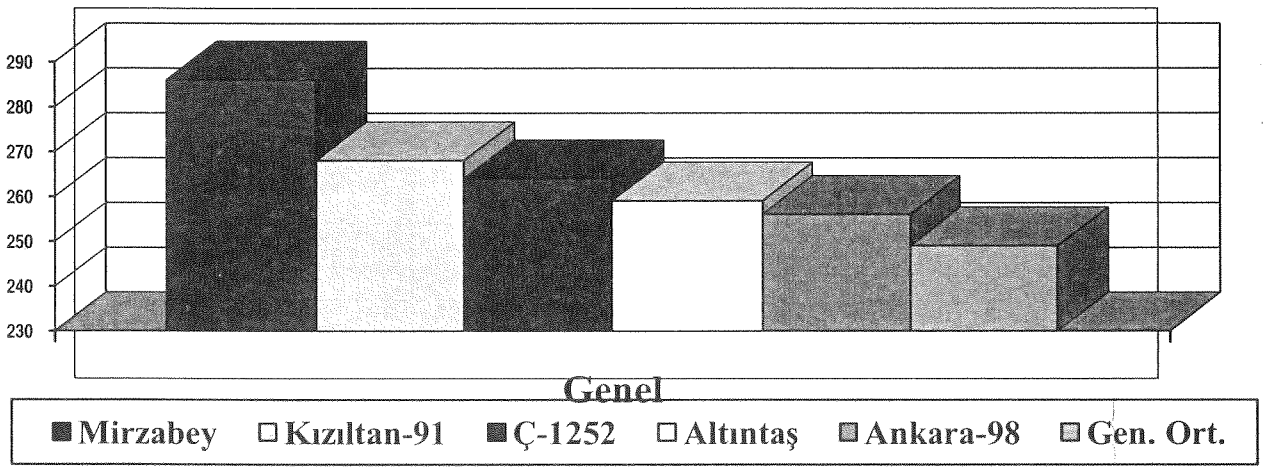
Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü bünyesindeki hastalık laboratuarı da uzun yıllar tüm yazlık ve kışlık materyali tek başına hastalık testlerine tabi tutmuştur. Sarı ve kahverengi pasa mukavemet çalışmalarında pas populasyonları ile çalışılmış ve materyal mevcut populasyona karşı yapay epidemi altında sera ve tarlada test edilmiştir. Geliştirilen çeşitlerin paslara mukavemet durumları Çizelge 1.3'te verilmiştir.

Çizelge 1.3. Orta Anadolu'da geliştirilen bazı çeşitlerin paslara mukavemet durumları (Kaynak:Akar,2004)

Çeşit adı	Sarı pas durumu	Çeşit adı	Sarı pas durumu
Kunduru	Orta dayanıklı-hassa	Kızıltan-91	Orta hassas
Yelken	Orta dayanıklı	Mirzabey	Orta hassas-hassas
Altın 98	Orta hassas	Yılmaz	Orta hassas
Ankara-98	Orta hassas	Gökgöl-79	Orta hassas-hassas
Çakmak 79	Hassas	Selçuklu-97	Orta hassas
Ç-1252	Hassas	Altıntaş-95	Orta dayanıklı

Buna göre paslara mukavemet ıslahında başarı sağlandığını söylemek pek mümkün değildir. Genetik kaynaklardan hastalıklara mukavemet ıslahında pek yaralanılmamıştır. Ancak yerel çeşitler Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsünün melezleme programında yoğunlukla yer almaktadır. Bölgede bulunan Zirai Mücadele Araştırma Enstitüleri farklı hizmet anlayışları dolayısıyla hastalıklara mukavemet ıslahı çalışmalarında pek yer alamamışlarsa da pest ve yabancı ot kontrolü konularında yaptıkları araştırmalar ıslah çalışmalarına katkı sunmuştur. Orta Anadolu'da yaygın olarak ekilen Mirzabey, Kızıltan-91, Altıntaş, Ankara-98 ve Çakmak-79 çeşitlerinin 8 farklı lokasyondaki verim potansiyeline bakıldığında verimin 200-250 kg/da arasında olduğu Mirzabeyin ilk sırada yer aldığı bunu Kızıltan-91 ve Altıntaş'ın izlediği anlaşılmıştır (Akar,2004. Geçit bölgelerinde ise anılan çeşitlerin verim potansiyeli 280-330 kg/da arasında değişmektedir(Akar, 2004). Bu bölgede Çeşit -1252 ilk sırada yer alırken, Mirzabey 2. ve Altıntaş 3. sırada yer almıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde ise Mirzabey verim bakımında ilk sırada yer alırken onu Kızıltan-91 ve çeşit-1252 izlemektedir (Şekil.1.1.) .

Şekil 1.1 Orta Anadolu'da geliştirilen bazı çeşitlerin verim potansiyeli (Kaynak: Akar, 2004)



2.Sahil kuşağı ve güneydoğu Anadolu

Ülkemizde buğday üretiminde sahil kuşağı denildiğinde Güney Marmara bölgesinden başlamak üzere, Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgesi anlaşılmaktadır ve bu üç ana bölge ülkemiz makarnalık buğday üretiminin %40-50'sini karşılamaktadır (Uysal,1999)..

Güneydoğu Anadolu bölgesinin sahil kuşağı içindeki payı %25-30'dur(Uysal,1999) ve ülkemizin makarnalık buğday kuşağı olarak bilinmektedir (Atlı ve ark.,1993). Bu bölgede diğer bölgelerde olduğu gibi ekmeklik buğday lehine belirgin bir verim farkı yoktur(Bağcı ve Ekiz, 1993). Güneydoğu Anadolu buğdayın gen kaynağı ve orijinidir (Lupton, 1987). Buğday ik defa bu bölgede kültüre alınmıştır (Heun ve ark.,1997).Genellikle yağışa dayalı koşullarda yetiştirilen makarnalık buğdayın ortalama verimi 200 kg da^{-1} dolayında iken bu değer ilave sulanan koşullarda 600 kg da^{-1} a kadar çıkmaktadır (Özberk ve ark.,2005).Makarnalık buğday Ege ve Akdeniz bölgelerinde daha çok yüksek iç geçit bölgelere yakın alanlarda yetiştirilmektedir.Sulanan ve deniz seviyesine yakın alanlarda verim avantajı nedeniyle daha çok ekmeklik buğday yetiştirilmektedir (Özberk ve ark., 2005).. Gaziantep mevcut makarna üretim kapasitesinin % 39'una sahiptir. Ege bölgesi ise % 18'lik pay almaktadır (http://www.makarna.org.tr)..

Sahil kuşağında genellikle yazlık ve alternatif yetişme tabiatlı, vernalizasyon isteği olmayan veya çok az, genellikle gün uzunluğuna duyarsız çeşitler yetiştirilmektedir. Verimi sınırlayan iklim faktörleri olarak düzensiz, yetersiz yağış ve dağılımı, erken ve geç donlar, tane doldurma döneminde yaşanan kuraklık ve yüksek sıcaklık stresi sayılabilir. Sürme, rastık, kahverengi pas(daha çok Akdeniz ve Ege'de), septorya (daha çok Akdeniz ve Ege'de), tozlu mildiyö (=Külleme) (Ege'de) ,süne (Güneydoğu Anadolu), zabrus, ekin sap arısı(Güneydoğu Anadolu) ve yatma (Ege ve Akdeniz) gibi biyotik stres faktörleri de (Ataç, 1993; Eser,1998; Özberk ve ark.,2005) önem arz etmektedir.

Sahil kuşağında makarnalık buğday ıslah çalışmaları 1962 yılında Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 1963 yılında Ege tarımsal Araştırma Enstitüsü ve 1970 yılında görev alanı genişletilerek buğday araştırmalarına başlayan Çukurova tarımsal Araştırma Enstitüsü ile ivme kazanmıştır.

1950'li yıllarda Güneydoğu Anadolu'da 'Bağacak', 'Sorgül', 'Beyaziye'.'Menceki','İskenderi','Mısri', Havrani' gibi yerel çeşitler ekilirken (%80) Çukurova'da 'Kıbrıs Buğdayı','Amik' ve 'Havrani', Ege bölgesinde ise 'Akbaşak', 'Akküsen' ve 'Çam buğdayı' gibi yerel çeşitler ekilmekteydi. Çoğunlukla populasyon olan bu çeşitler geniş adaptasyon yeteneklerine karşın çoğunlukla uzun boylu ve yatan, yaprak hastalıklarına hassas ve gübreye cevabı olmayan çeşitlerdi (Özberk ve ark., 2005).. 1969 yılında başlatılan proje ile Türkiye çeşitli agro-ekolojik zonlara ayrılmış, öncelikle verimde ekmeklik buğdayla rekabet edebilme, soğuğa mukavemet, endüstriyel kalite ve hastalıklara mukavemet ıslah amaçları olarak belirlenmiştir. CIMMYT ve ICARDA gibi uluslararası kuruluşlarla 1980 ve 1986 yılında yapılan anlaşmalarla materyal değişimi ve kısa süreli eleman eğitimleri konusunda işbirliği yapılmıştır. 1984-90 ve 1992-1997 yılları arasında yürütülen I. Ve II. Tarımsal Yayım ve uygulamalı Araştırma projelerinden sağlanan altyapı ve donanımla güçlenen ulusal program Meksika ve Suriye orijinli birçok materyali çeşit olarak tescil ettirmiştir (Çizelge 2.1.)

Çizelge.2.1. Sahil kuşağında tescil ettirilen çeşitler (Kaynak: Özberk ve ark.,2005)

Yıl	Çeşit adı	ebeveyn	Melez no ve seçim geçmişi
1976	DICLE 74	RAE/4*TC//STW63/3/AA"S"=Cocorit	
1976	**GEDİZ -75**	**LD357E/TC2//JO"S"**	**CM27534-1M-1Y-1M-0Y**
1987	DIYARBAKIR 81	LD393//BEL116E/2*TC/3/CIT71	SE 0364-1S-4S-0S
1988	**EGE-88**	BİTTERN"S"	**CM9799-126M-1M-4Y-0M**
1988	**BALCALI 85**	**BİTTERN"S**	**CM9799-34M-1Y-0Y**
1989	**CRESO**	MARİNGA/ZENATİ//CPB144	**Çukurova Tarımsal AE./ Adana**
1991	**SHAM-I**	**FRIG"S"=WAHA"S"=PLC"S"/RUFF"S"//GTA"S"/ RTTE"S"**	CM17904
1992	**SALİHLİ-92**	**B.BAL//BYE*2/TC60**	**D22550**
1995	CEYLAN95	STORK"S"/RABI"S"	L.0608-0L-1AP-2AP-2AP-0AP
1995	HARRAN95	KORIFLA//D.S-15/GEIGER	CD.523-3Y-1Y-2M-0Y
1997	**AMANOS 97**	OSTE"S"//CTA"S"/YAV"S"	**CD60280-10Y-3M-1Y-1M-2Y-0M**
1998	ALTINTOPRAK 98	LOTUS=ACONCHI89=ALTAR84/AOS	CD67124-1Y-503M-0Y
1998	SARICANAK 98	DAKI=DACK/GEDIZ//USPA575	CD19606
2000	**FUATBEY 2000**	**UNKNOWN**	**Çukurova Tarımsal AE./ Adana**
2000	**BALCALI-2000**	**"UNKNOWN**	Çukurova Zir.Fak.
2001	**ZENIT**		**TASACO Tarım San.ve Tic.Ltd.Şti/ Istanbul**
2001	**SVEVO**	**SEL.CIMMYT/ZENİTH SİB**	**TASACO Tarım San.ve Tic.Ltd.Şti/ Istanbul**
2002	AKCAKALE 2000	SCHE//CORM/RUFO/3/AJAIA	CD75150-A-1Y-8M-6Y-1M-3YRC-0REC
2002	AYDIN93	OMRABIA"S"	
2002	FIRAT93	AA"S"/VOL"S"//FG"S"/3/SHAW	CM27807-G-1M-2Y-1Y-0M
2002	ŞÖLEN-2002	STN/ALTAR/3/GS//CNDO	CD72067-A-1S-0S-1S-4S-2S-0S
	TÜTEN-2002	ALTAR/ATO/3/GS/FG//CNDO	CD72352-A-1S-11S-3S-5S-0S
2005	ÖZBERK	Fg'S'/Gr'S'//CandeaII/4/Grebe 'S'/3/Ctfn/Fg'S'//Ptl'S'/5/Akb.073.44/yerli/6/Carc'S'	GD.3043.B.2D.0D.0D.5D.0D
2005	URFA-2005	Fg'S'/Gr'S'//CandeaII/4/Grebe 'S'/3/Ctfn/Fg'S'//Ptl'S'/5/Akb.073.44/yerli/6/Carc'S'	GD.3043.B.4D.0D.0D.4D.0D

Bu dönemde sahil kuşağı araştırma enstitüleri yerel materyali melez bahçesine alarak CIMMYT orijinli erkenci, kısa boylu, yüksek verimli hatlar ile melezlemişler ve açılan materyalde yatma sorununu en aza indirmişlerdir. Nispeten geç olumlu yerel materyal ile erkenci CIMMYT materyalini melezleyerek orta erkenci (geç donlardan kaçacak kadar geç başaklanan fakat tane dolumu çok sıcaklara kalmayan) açılan materyal geliştirmişlerdir. 1970'li yılların başında Meksika'dan doğrudan ithal edilen yüksek verimli çeşitlerle tanışan Türk çiftçisinin ıslahçılardan beklentisi yükselmiştir. Ülkesel proje 1996 yılına dek devam etmiş ve bu dönemde sahil kuşağı araştırma enstitüleri introdüksiyon, kombinasyon, mutasyon ıslahı gibi metotlarla kendi materyalini yaratmışlardır. Ayrıca CIMMYT ve ICARDA kaynaklı açılan materyal ve gözlem bahçeleri ve verim denemelerinden seçtikleri hatları kendi programlarına almışlardır. Bu dönemde başta paslar olmak üzere hastalıklara mukavemet ıslahı çalışmalarında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü hastalık kapan nörserileri ile ırk değişimlerini izlerken bir taraftan da inokulum temin ederek, öncü olmuştur. Kalite ıslahında da Ankara Tarla Bitkiler Merkez Araştırma Enstitüsü kalite Laboratuarı açılan materyal, ileri hatlar, verim ve bölge verim denemeleri ile tescil denelerinin kalite analizlerini yaparak bölgesel ıslaha yardımcı olmuştur. 1993 yılına kadar tescil çalışmalarında verim üstünlüğü esas alınırken 1993 yılında yapılan ilk 'Makarnalık Buğday ve Mamulleri' sempozyumundan sonra tescilde kalite özellikleri de dikkate alınmaya başlamıştır. Tüm sahil kuşağı araştırma melezleme ıslahında 'Modifiye Bulk seleksiyon metodu uygulanmıştır (Şekil 2.1)

A / B (A ve B çeşitlerinin melezlenmesi)

- F1 (1mx 2 sıra) melez ölümü dışındaki hatların toplu hasat harmanı
- F2 (5mx 2 sıra) negatif seleksiyon toplu hasat harman
- F3 (3mx 3 sıra) toplu hasat harman
- F4 (3mx 3 sıra) 40 tek başak seçimi ve toplu hasat, harman
- F5(3m x 3sıra) 5 tek başak seçimi ve ayrı hasat harmanı
- F6 tek başak sıraları (1m x1sıra) ve bazı başak sıralarının seçimi ve toptan hasat
- F7 (5mx 2 sıra): F6 'te seçilen tek başak aileleri toptan hasat edilip ÖVD'ye alınır
- ÖVD (Ön verim denemesi)
- VD (verim denemesi)
- BVD(Bölge verim denemesi)

Şekil 2.1. Modifiye bulk seleksiyon metodu

1980'li yılların ortalarından itibaren bilgisayarın tarımda kullanılmaya başlaması, tarla defterleri, etiketler ve deneme analizleri, stabilite yapan programlar gibi bir çok konuda ıslahçılara yeni ufuklar açmışlardır. 1980 'li yılların başından itibaren Ege tarımsal Araştırma Enstitüsünden düzenli olarak sahil kuşağı enstitülerine paslara mukavemet ıslahı için inokulum temin edilmiş, yapay epidemi koşullarında materyal test edilerek dayanıklı olanlar seçilmiştir. Ayrıca oluşturulan kapan nörserileri ile hastalık ırklarındaki değişim izlenmiştir. Ülkesel proje döneminde geliştirilen çeşitlerden Diyarbakır-81 dışında (Kurt,2002; Sönmez ve ark.,2006) kalan çeşitlerin tamamına yakını kahverengi pasa hassas veya orta hassas bulunmuşlardır. Bu dönemde buğday yabani akrabalarından mukavemet genleri aktarılması yönünde de pek çalışma yapılamamıştır. Ön verim, verim ve bölge verim denemelerinde yer alan hatlar için yapılan kalite analizleri Çizelge 2.2 de ve bazı tescilli çeşitlerin kalite durumları Çizelge 2.3'te verilmiştir.

Çizelge 2.2. Materyalin kademesine göre tabi tutulduğu kalite analizleri

Ön verim	**Verim**	**Bölge verim**
1000 tane	1000 tane	1000 tane
camsılık	camsılık	camsılık
Protein %	Protein %	Protein %
SDS sedim.	SDS sedim.	SDS sedim.
	İrmik verimi	İrmik verimi
		Islak gluten
		Irmik rengi
		Spagetti yapımı
		Pişme testleri

Çizelge 2.3.Kışlık kuşakta yetiştirilen bazı çeşitlerin kalite durumları (Kaynak: Özberk ve ark.,2005)

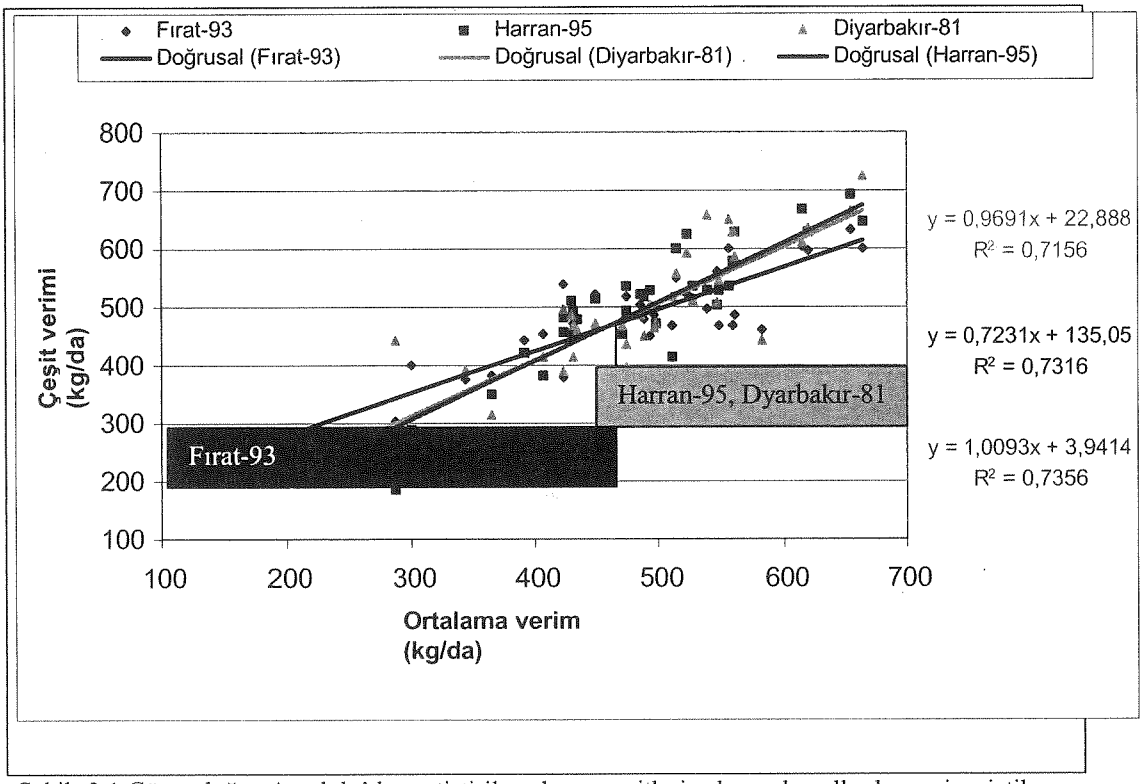
Çeşit adı	Kalitesi	İrmik kalitesi	Tescil yılı
FIRAT93	Orta	Orta	2002
SARIÇANAK98	Orta	Orta	1998
FUATBEY2000	Orta	Orta	2000
ALTINTOPRAK98	Orta	Orta	1998
AMANOS97	Orta	Orta	1997
EGE88	Orta	Orta	1988
GEDİZ75	Orta	Orta	1976
DİYARBAKIR 81	Orta	Orta	1987

Ülkesel proje döneminde sahil kuşağı enstitüleri tarafından geliştirilen çeşitlerin çoğu orta kalitede (Özberk ve ark.,2005) bulunmuştur. Sahil kuşağı enstitüleri 1990'lı yıllardan itibaren 'Tarımsal Yayım ve Uygulamalı Araştırma Projesi' (TYUAP) projelerinden temin ettikleri laboratuar alet ve ekipmanları ile kendi kuruluşlarında miniSDS, irmik rengi, 1000 tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, camsılık gibi testleri düzenli olarak yapabilir hale gelmişlerdir. Bu dönemde geliştirilen çeşitlerden Salihli-92 ve Sarıçanak-98'in γ-gliadin 42 bandına, Gediz-75, Diyarbakır-81, Balcalı-85, Aydın-93, Fırat-93; Harran-95, Amanos-97, Altıntoprak-98, Balcalı-2000 ve Fuatbey-2000 çeşitlerinin γ-gliadin 45 bandına sahip oldukları anlaşılmıştır (Yıldırım ve ark., 2008). Ülkesel proje döneminde geliştirilen bazı makarnalık buğday çeşitleri 2000-04 yılları arasında Çukurova koşullarında test edilmiş (Avçin ve Keklikçi,2003.) Gediz-75'ten Fuatbey-2000'e kadar olan çeşitlerin yer aldığı denemelerde yıllık genetik ilerlemenin 4.42 kg da^{-1} olduğu anlaşılmıştır. Kuraklık fizyolojisi ile ilgili yapılan çalışmalarda yerel makarnalık çeşitler ile kültür çeşitleri arasındaki farklar belirlenmiş (Genç,1993 a; Koç,1993; Barutçular, 1993; Kılıç ve ark.,1999) ancak bulgular rutin olarak ıslah çalışmalarında kullanılamamıştır. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğüne bağlı araştırma enstitüleri tarafından yürütülmeye başlanan Tarımsal Araştırma Projesi (TAP-1992-2000) ile ülkesel proje anlayışı 1996'dan itibaren fiilen sona ermiş ve bireysel veya çok disiplinli proje temelinde çalışmalara yönelme olmuştur. Bu dönemde daha çok yüksek lisans ve doktora çalışmaları desteklenip, projelendirilmiştir. Araştırmalarda materyal değişimi, bilgi paylaşımı, ortaklaşa seçim gibi bazı hususlar ister istemez ihmal edilmiştir. Bu dönemde birçok çeşit tescil edilmiş olmasına karşın (bir kısmi ülkesel proje döneminin ürünü) tohumluk ve ticari üretimde olanların sayısı epeyce azdır. 2009 yılı itibarıyla sahil kuşağında en büyük tohumluk üreticisi olan Ceylanpınar TİM'de En fazla tohumluk ekilişi olan makarnalık çeşitler Fırat-93 (47.000 da) ve Sarıçanak-98 (41.000 da) dır (http://www.tigem.gov.tr) TAP projesi döneminde Tarımsal Araştırma Master Planları yapılmış ve 5 yılda bir hedeflerde yenileme yapılmış ve buna göre projelere finansman sağlanmıştır. 1993-1998 yılları arasında yürütülen In-Situ genetik muhafaza projesi ile başta Güneydoğu Anadolu olmak üzere buğday yabani akrabaları teşhis edilmiş ancak karakterizasyon çalışmaları tamamlanamamış ve ıslah çalışmalarında kullanılmaları mümkün olmamıştır. 2000' li yılların başından itibaren açık sarı irmik ve makarna rengi aranan bir kalite parametresi olmuş, iç piyasadaki bazı özel şirketler rengi daha iyi olan Güney Avrupa materyaline yönelmişler ve doğrudan tohum ithaline veya ıslahçı haklarını satın alarak yurt içinde tohumluk üretimi ve pazarlamasına başlamışlardır.

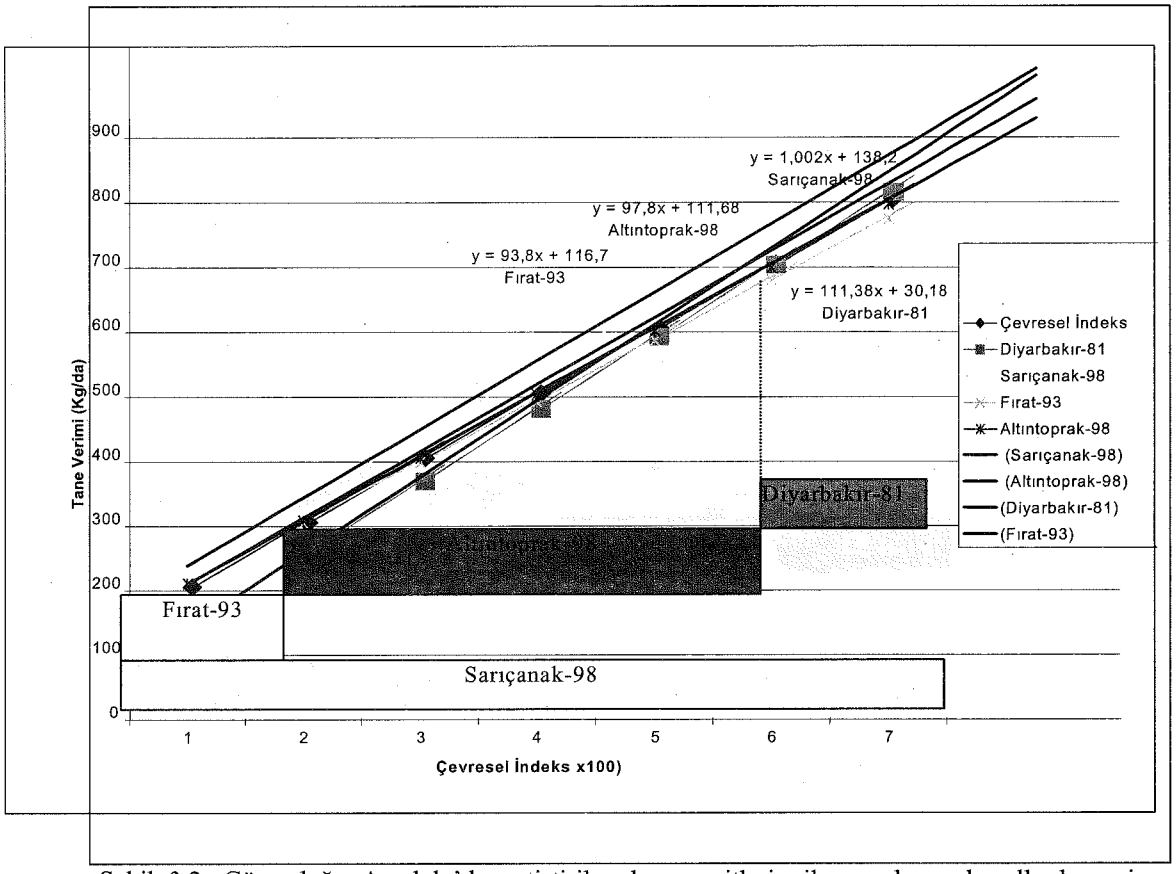
3. ISLAHTA BUGÜN (2000-2010)

2000'li yılların başından itibaren uluslar arası pazarlarda açık sarı irmik rengi en önemli pazar fiyatı belirleyici unsur haline gelmiştir. Bu arda daha önceki dönemlerde pazar fiyatını oldukça düşüren 'dönme'nin bulgur üretiminde çok önemli olmadığı anlaşılmıştır (Özberk ve ark., 2004). Yerli makarna endüstrisi renk bakımından tatminkâr olan Zenit, Svevo ve Duraking gibi çeşitlere yönelmişlerdir. Ancak iyi kaliteli çeşitlerin verimlerinin çok yüksek olmaması ve kaliteye verilen primin yetersiz olması çiftçilerin yüksek verimli çeşitleri tercih etmelerine yol açmıştır (Özberk ve ark.,2008). Güneydoğu Anadolu'da yağışa dayalı ve ilave sulanan koşullarda yetiştirilen bazı buğday çeşitlerinin verim istikrarı sırasıyla Şekil 3.1. ve 3.2. de verilmiştir. Ayrıca kamuya ait tescilli çeşitler ile özel sektöre ait bazı çeşitlerinin performanslarının karşılaştırıldığı

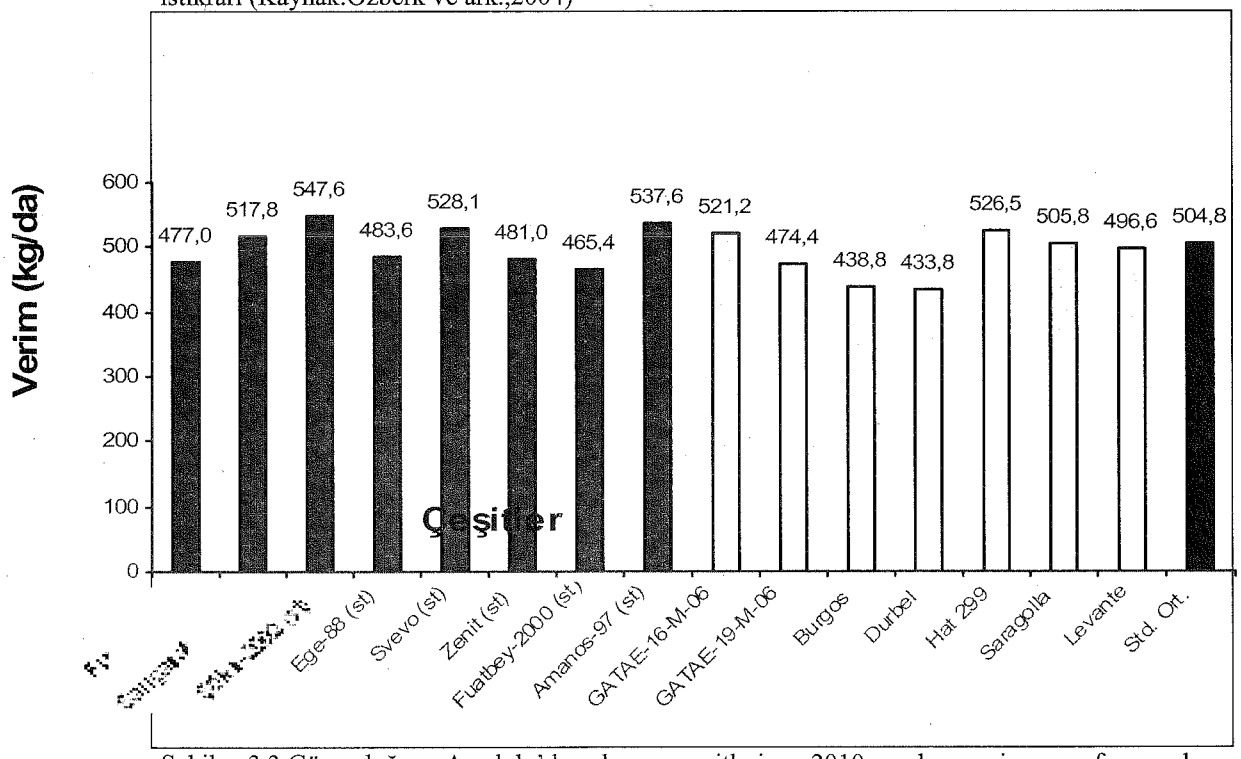
2010 yılı tescil deneme sonuçları Şekil 3.3. te verilmiştir. Aynı yıla ait Çukurova ve Ege bölgelerine ait verim performans grafikleri de sırasıyla Şekil 3.4. ve 3.5'te verilmiştir.



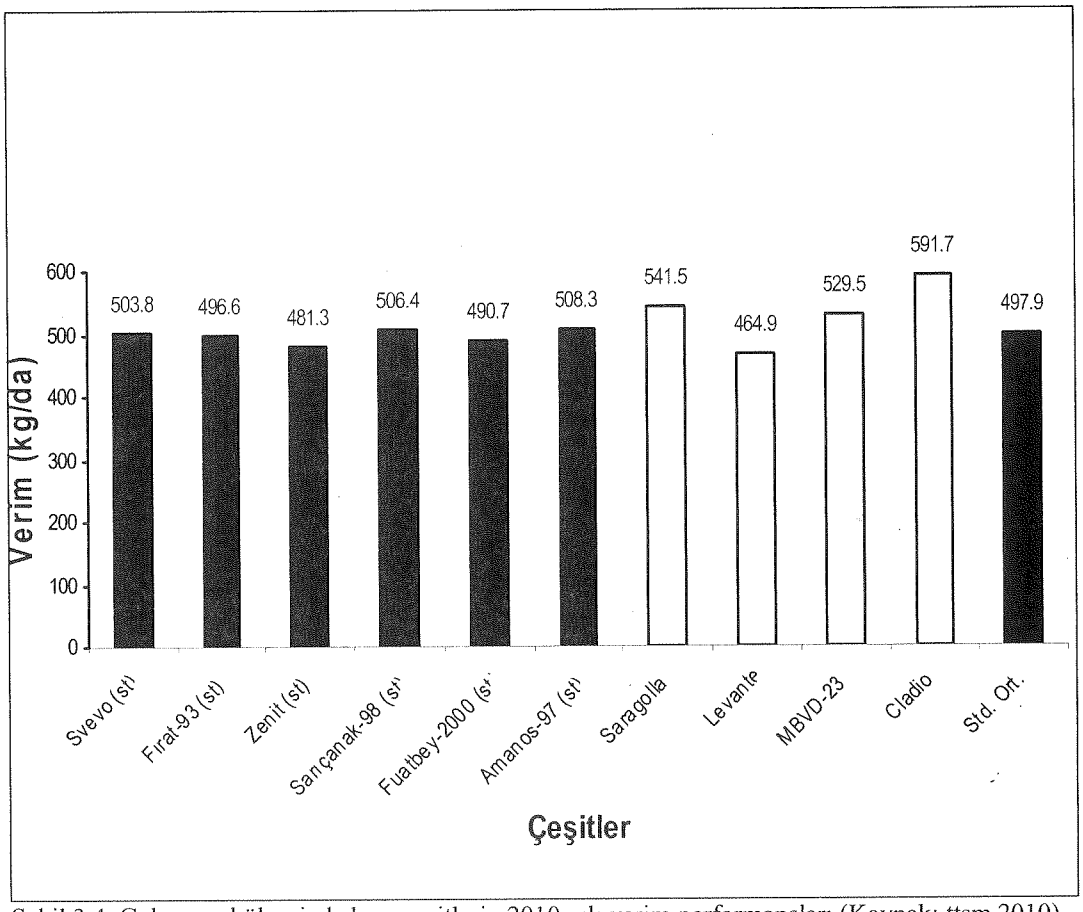
Şekil 3.1.Güneydoğu Anadolu'da yetiştirilen bazı çeşitlerin kuru koşullarda verim istikrarı (Kaynak:Özberk ve ark.,2004)



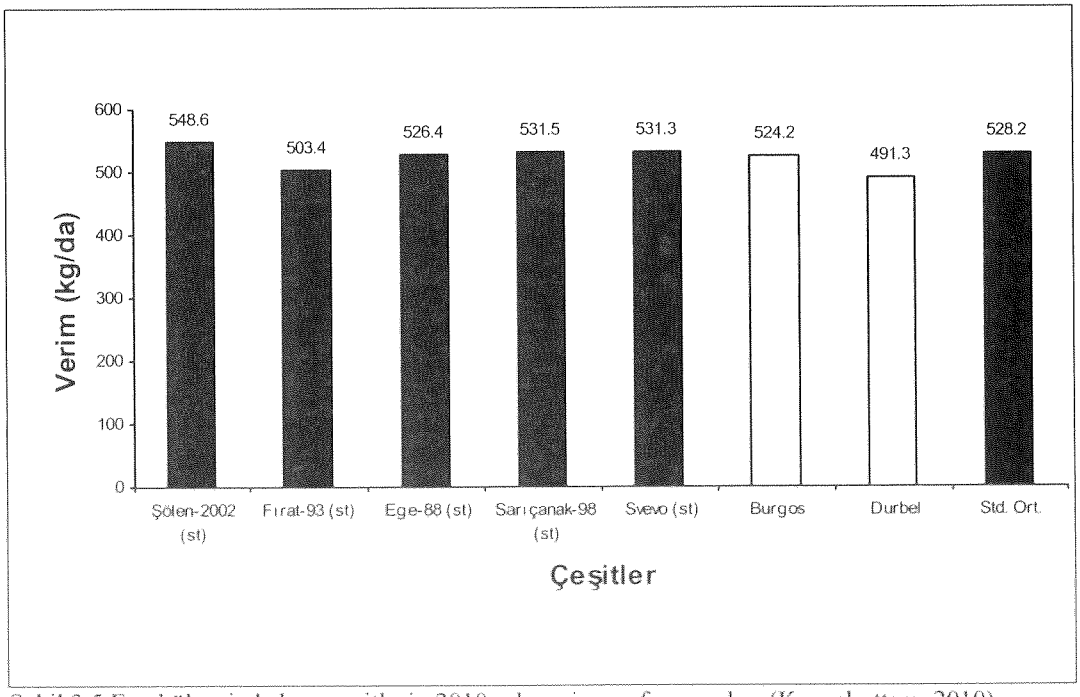
Şekil 3.2. Güneydoğu Anadolu'da yetiştirilen bazı çeşitlerin ilave sulanan koşullarda verim istikrarı (Kaynak:Özberk ve ark.,2004)



Şekil 3.3.Güneydoğu Anadolu'da bazı çeşitlerin 2010 yılı verim performansları (Kaynak:ttsm,2010)



Şekil 3.4. Çukurova bölgesinde bazı çeşitlerin 2010 yılı verim performansları (Kaynak: ttsm,2010)



Şekil 3.5 Ege bölgesinde bazı çeşitlerin 2010 yılı verim performansları (Kaynak: ttsm, 2010)

Verimi sınırlayıcı biyotik faktörler olarak pas hastalıkları, septorya, mildiyö (=külleme) ve alternaria (embriyo kararması) , bazı nematodlar (*anguina, heterodera*), ekin sap arısı, zabrus önemini korurken süne mücadelesinde yer aletleriyle yapılan mücadele sonucu zarar %2-3

seviyesine inmiştir. Tohum ilaçlamasıyla giderilen sürme ve rastık hastalıkları diğer önemli verim sınırlayıcı biyotik faktörlerdir. Tane dolum döneminde yaşanan kurak ve sıcak stresi konusunda bazı çalışmalar [vernalizasyon (Fırat,1998), stoma direnci (Bahar ve ark.., (2009)] karşın öngörülen testler ıslah programlarında rutin olarak kullanılamamıştır. Bu dönemde de ıslah çalışmalarında genetik kaynaklardan yeterince faydalanılamamıştır. 2000 yılından itibaren sahil kuşağı enstitüleri için melezleme çalışmalarının tek elden (İzmir'den) yapılması kararı alınmış ve açılan materyal buradan sahil kuşağı enstitülerine dağıtılmaya başlanmıştır. Dünyada 1990 lı yıllardan itibaren materyalde moleküler işaretleyiciler ile genetik seleksiyon için moleküler işaretleyiciler geliştirme çalışmaları artmış (özellikle ölçülebilir karakter lokusları; QTL) olmasına karşın sahil kuşağı ıslah programlarında moleküler işaretleyiciler yardımıyla genetik seleksiyonlar yapılamamıştır. Materyalde kalite ve hastalıklar yönünden de genetik haritalama ve işaretleyici yardımıyla seçimler rutin hale getirilememiştir. Genomikler konusunda da bir ilerleme kaydedilememiştir. Sahil kuşağı üniversitelerinin ziraat fakülteleri teorik bilgi birikimi bakımından yeterli olup, altyapıları yetersizdir. Islaha destek nitelikli olarak yaptıkları bazı temel araştırmalar uygulayıcı kuruluşlar tarafından rutin olarak kullanılamamıştır.

3.1.Islahta biyoteknoloji

Biyoteknoloji genellikle makarnalık buğday çeşitlerinin geliştirilmesinde iki yeni yaklaşım sunmaktadır. Bunlardan birincisi DNA markörlerinin geliştirilmesi ve bunların amaca uygun bir şekilde buğday ıslahında kullanılması diğeri ise genetik mühendisliğidir. Buğday genomunun DNA markörleriyle haritalanmasına ilişkin çalışmalar ilk olarak 1980'li yılların sonunda başlasa da (Chao ve ark., 1989) bu konuda, sistematik genom haritalama çalışmaları ilk defa Uluslararası Buğdaygil Haritalama Organizasyonunun (International Triticeae Mapping Initiative-ITMI) girişimi sonucu 1990 da başlamıştır (Gupta ve ark., 2008). Uluslararası seviyede oluşturulan çalışma grupları (R Appels, PJ Sharp, ME Sorrels, J Dovark, BS Gill, GE Hart ve MD Gale başkanlığında kurulan) buğday için genetik bağlılık gruplarını oluşturmuşlardır. Makarnalık buğdayda ilk genetik harita RFLP markörleri kullanılarak Messapia x MG4343 melez kombinasyonundan elde edilen 65 kendilenmiş rekombinant hatda Blanco ve ark (1998) tarafından yapılmıştır. Daha sonra elde edilen bu harita SSR markörleri ile zenginleştirilmiştir (Korzun ve ark., 1999). İkinci genetik harita ise Nachit ve ark (2001) tarafından Jennah Khetifa x Cham1 melez populasyonunun 110 kendilenmiş rekombinant hatlarında RFLP, SSR, AFLP, depo proteinleri ve genler kullanılarak yapılmıştır. Makarnalık buğdayda farklı DNA markörleri (RFLP, SSR, AFLP, SNP, DArT markörleri ve bunun gibi) kullanılarak birçok genetik harita geliştirilmiştir (Çizelge 1) (Elouafi ve Nachit, 2004; Maccafarri ve ark., 2008; Peleg ve ark., 2008; Pozuiak ve ark., 2007; Zhang ve ark., 2008). SSR markörlerin geliştirilmesi ile makarnalık buğdayda genetik haritaların sayısı artış göstermiştir (Röder ve ark., 1998; Gupta ve ark., 2002). Günümüzde buğday için oldukça fazla haritalanmış SSR markörü geliştirilmiş olup, bu markörler yardımıyla yüksek çözünürlüklü haritaların oluşturulması sağlanmış ve ıslah çalışmalarında yeni kombinasyonların genetik yönden irdelenmesinde kullanılmaya başlanmıştır. Genomik SSR markörlerine ilave olarak, buğday genomunun haritalanmasında kullanılan EST-SSR markörleri geliştirilmiş ve halen geliştirilmeye devam edilmektedir (Gao ve ark., 2004; Nicot ve ark.,2004). Bu gelişmelere rağmen, gen klonlamaya yardımcı olan yüksek yoğunluklu fiziki haritaların oluşturulması için daha fazla markör geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Snape ve Moore, 2007). Son zamanlarda, basit dizilime (microarray) dayalı yüksek çıktılı dizilim teknolojisi (Diversity Array Technology-DarT) markörleri geliştirilmiş ve buğdayda genetik haritalama çalışmalarında kullanılmıştır (Semagn ve ark., 2006, Peleg ve ark., 2008). Geniş çaplı genotipleme çalışmalarında, Illuminanın Golden Gate ve ABI'nin SnaPshot platformlarına dayalı yüzlerce Single nucleotid polymorphism (SNP) kullanılmış ve halen kullanılmaya devam edilmektedir (http://wheat.pw.usda.gov/SNP/new/index.shtml). Elde edilen bu genetik haritaların bazıları birleştirilerek kapsamlı genetik haritalar elde edilmiştir. (Appels, 2003; Somers ve ark., 2004). Bu genetik haritalarda ekonomik önem taşıyan özelliklerle ilgili QTL bölgeleri belirlenmiş ve böylece marköre dayalı seleksiyon çalışmalarına olanak sağlanmıştır. Eldeki bu genetik haritalar sayesinde kalitatif ve kantitatif özellikleri kontrol eden birçok genetik bölge farklı moleküler markörler yardımıyla belirlenmiştir (McIntosh ve ark., 2003). Blanco ve ark. (1996), makarnalık buğdayda, GPC için 5 adet QTL bölgesi (4BS, 5AL, 6AS, 6BS ve 7BS) bildirmişlerdir. Makarnalık buğdayın yabani formu olan *T. turgidum* ssp. *dicocoides*'ten yüksek protein geni (*Gpc-B1*) klonlanmıştır (Uauy ve ark., 2006). Chee ve ark. (2001) yapmış oldukları çalışmada *T. turgidum* ssp.

dicoccoides'den makarnalık buğdaya aktarılan Gpc-B1 geninin GPC'yi %1.5 oranında arttırdığını, bu yükseliş gerçekleşirken protein kalitesinde, bitki boyunda, başaklanma tarihinde veya verimde herhangi bir negatif etkinin bulunmadığını bildirmişlerdir. Bu genin aynı zamanda danede çinko ve demir içeriğini arttırdığı rapor edilmiştir (Uauy ve ark., 2006). Zhang ve ark. (2008) UC1113 (orta makarna kalitesi) x Kofa (mükemmel makarna kalitesi) melezinden geliştirilen 93 rekombinant hatta hem genetik bağlantı gruplarını oluşturmak hem de makarnalık kalitesini kontrol eden QTL bölgelerini belirlemek için SNP markörlerini kullanmış ve 269 DNA markörü kullanarak 14 bağlılık grubu oluşturduğunu ve genetik haritanın toplam uzunluğunun 2.140 cM olduğunu bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda makarna kalitesi ve renginin 1B, 4B, 6A, 7A ve 7B kromozomlarında bulunan QTL'ler tarafından kontrol edildiğini rapor etmişlerdir. Ülkemiz orijinli bir makarnalık buğday çeşidi kullanılarak elde edilen haritalama populasyonda ilk çalışma Göçmen ve ark. (2003a, 2003b) tarafından yapılmıştır. Göçmen ve ark. (2003a) Kunduru-1149 x Cham 1 melez kombinasyonundan elde edilen 150 kendilenmiş rekombinant hattı ile anaçlarında RAPD DNA markörü kullanmışlardır. Toplam olarak 284 RAPD primerini anaçlarda polimorfizm bakımından taramışlar ve polimorfik ve skorlanabilen 83 RAPD primerini 150 RIL hattında analiz etmişledir. Analiz sonucunda kullanılan 33 RAPD markörünün açılım gösterdiğini rapor etmişlerdir. Ancak bu çalışma sonucunda herhangi bir genetik harita oluşturmamışlardır. Aynı şekilde Göçmen ve ark (2003 b) aynı haritalama populasyonunun RIL hatlarını ve anaçlarını sarı pasa karşı (Yr2, Yr6, Yr7 ve Yr9) test etmişler ve rekombinant hatların 25 adedinin dayanıklı, 104 adedinin orta dayanıklı, ve 21 adedinin ise duyarlı olduğunu rapor etmişlerdir. Buğdayda bazı özellikler için elde edilen QTL bölgeleri ve bu bölgelerin hangi kromozomda bulunduğuna ait bilgiler Çizelge 2'de özetlenmiş olup, bunlardan bazıları hastalıklara dayanıklılık, abiyotik stres koşullarına dayanıklılık (Tuberosa ve Salvi, 2004), tohum sayısı ve iriliği (Gupta ve ark., 2006), dane verimi ve verim komponentleri ile önemli diğer bazı bitkisel karakterler için (Kumar ve ark., 2007; Li ve Gill, 2004) yürütülmüştür. Tanksley ve Nelson (1996) tarafından uygulanan ileri gerimelez QTL analizleri (AB-QTL); buğdayda dane verimi ve verim komponentleri ile bitki boyu ve başak oluşumuna etkili QTL bölgelerinin saptanmasında kullanılmıştır (Huang ve ark., 2003, 2004). Daha sonra ileri geri melez QTL (AB-QTL) yöntemi; kışlık buğdayda, iki BC_2F_3 populasyonunda ekmeklik kalitesini belirleyen QTL bölgelerinin belirlenmesinde kullanılmıştır (Kunert ve ark., 2007). Makarnalık buğday üzerinde bugüne kadar yapılan haritalama çalışmalarında, haritaların uzunluğunun 2.162 cM ile 3.169 cM arasında değişiği rapor edilmiştir. Makarnalık buğdayın genom büyüklüğünün 12.000 Mbp olduğu düşünüldüğünde, daha yapılacak çok iş olduğu ortaya çıkmaktadır. Özellikle Makarnalık Buğday üzerine yapılmış eski ve yeni çalışmalar ile en son güncel bilgilere Graingene web sayfasından (http://wheat.pw.usda.gov/) ulaşmak mümkündür.

Belirli karakterlerle ilişkili genetik markörlerin belirlenmesi, bitki ıslahı çalışmalarında marköre dayalı seleksiyona olanak sağlaması bakımından oldukça önemlidir. Son yıllarda ABD, Avustralya, Almanya ve Fransa gibi ülkelerde, buğdayda DNA markörleriyle ilişkili özelliklerin belirlenmesi sayesinde, ıslah çalışmalarında marköre dayalı seleksiyon ıslahı çalışmaları artmıştır. Buğdayda marköre dayalı seleksiyon çalışmaları ABD, Avustralya ve CIMMYT'de yoğun olarak yürütülmektedir. ABD'de 2001 yılı sonunda MAS konsorsiyumu tarafından 20 buğday ıslah programı yürürlüğe koyulmuştur. Bu konsorsiyumun hedefi, buğday ıslahı programlarında MAS'ı uygulamaktır (Dubcovsky, 2004). Bu programlar, hastalık ve zararlılara dayanıklılığı kapsayan 27 genin transferini ve ekmek ve pasta kalitesi için 20 farklı allelin 180 buğday hattına aktarılmasını kapsamaktadır. Bu proje kapsamında 45 adet buğday çeşidinin MAS ile geliştirilmesini hedeflemiştir (Sorrels, 2007). Benzer şekilde Avustralya'da yürütülen çalışmalarda MAS ile yeni buğday çeşitleri geliştirilmiştir (Eagles ve ark., 2001). CIMMYT'de halen zararlılara dayanıklılık, protein kalitesi ve bazı bitkisel karakterler yönünden markörlerle ilişkili 25 farklı gen, buğday ıslahı programlarında yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu programlarda kullanılan markörlerin bazıları, bu genlerin nükleotid dizilimlerine göre geliştirilen gerçek (perfect) DNA markörlerdir (Çizelge 3). DNA moleküler markörlerinin en iyi şekilde kullanılabileceğine dair örnek Dubcovsky'in (Kaliforniya Ünivresitesi) çalışma grubundan gelmiştir. Makarnalık buğdayda kaliteyi etkileyen önemli faktörlerden birisi buğday danesindeki protein oranıdır. Makarnalık buğdayda bu özelliği kontrol eden gen veya genler birden fazla kromozom üzerinde bulunmaktadır. Danedeki protein oranının artırılması ve buna paralel olarak depo proteinlerinin kompozisyonunun değiştirilmesi buğday ıslahçıları için en önemli araştırma konularından birisidir. Fakat özellikle klasik ıslah ile yapılan bu tip çalışmalar oldukça zaman almaktadır. Bunun asıl nedeni protein oranının çevre şartlarından oldukça fazla etkilenmesi ve dane verimi ile protein

oranı arasında olumsuz bir ilişkinin bulunmasıdır. Bu nedenlerden dolayı yapılan ıslah çalışmasında başarı şansı azalmaktadır. Özellikle danede yüksek protein gen/genleri ile bağlı olan DNA markörlerinin buğday ıslahında kullanılabilmesi yeni bir alternatif olarak düşünülmektedir. Buğday çeşitlerinde protein oranını arttırmanın bir yolu, buğdayın yabani akraba türlerinden yüksek protein içeriğini kontrol eden gen/genlerin, kültürü yapılan buğday çeşitlerine aktarılmasıdır. Avivi (1978), İsrail'den topladığı FA15-3 kütük numaralı *Triticum turgidum* ssp. *dicoccoides*'in danede yüksek protein içeriği için iyi bir gen kaynağı olduğunu bildirmiştir. Joppa ve Cantrell (1990), FA15-3 kütük numaralı *T. turgidum* ssp. *dicoccoides* genotipini kullanarak Langdon makarnalık buğday çeşidinde *T. dicoccoides*'in A ve B genomuna ait kromozomlar bakımından yedeklenmiş hatlarını geliştirmişlerdir. Bunu takip eden araştırmalar, özellikle LDN (Dic-6B) yedekli hattının diğerlerine göre danede daha yüksek protein içeriğine ve mikro besin elementlerine sahip olduğunu göstermiştir._LDN (Dic-6B) yedekli hattı üzerinde yapılan çalışmalarda, 6B kromozumunun kısa kolunda danedeki yüksek proteini kontrol eden gen/genlerin olduğu bildirilmiş ve bu bölge için DNA markörleri geliştirilmiştir (Joppa ve ark., 1997). Son yapılan çalışmalarda bu bölgenin aktarılmış olduğu ekmeklik buğday çeşitlerinde bir negatif etki görülmemiş, fakat protein oranının arttığı saptanmıştır. Buna ilave olarak bu genin ticari çeşitlere aktarılmasıyla danede çinko ve demir içeriğinin de yükseldiği bildirilmiştir (Uauy ve ark.,2006). Gelecekte MAS konusunda elde edilecek yeni gelişmelerle, bitki ıslahı çalışmalarında MAS'a dayalı programların daha yoğun olarak kullanılması beklenen bir gerçektir (Lange ve Whittaker, 2001; Radovanoviç ve Cloutier, 2003). MAS çalışmalarında kullanılabilecek buğday genotiplerina ait bilgi Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 3.1.1. Farklı DNA markörleri ve farklı haritalama populasyonları kullanılarak makarnalık buğdayda elde edilen genetik haritalar

Harita türü/Buğday ın sınıfı	**Haritalamada kullanılan populasyon**	**Haritalana n lokus sayısı**	**Genetik harita uzunluğ u (cM)**	**Kaynak**
Makarnalık buğday	RILs (*T. durum* var. Messapia x *T. turgidum* var. MG4343) (markör lokusu-RFLP, Glu 3B, diğerleri)	213	1352	Blanco ve ark. (1998)
Makarnalık buğday	RILs (*T. durum* var. Messapia x *T. turgidum* var. MG4343) (markör lokusu-AFLPs, RFLPs)	88	2063	Lotti ve ark. (2000)
Makarnalık buğday	RILs (*Jennah Khetifa* x *Cham 10*) (markör lokusu-RFLPs, SSRs, AFLPs)	206	3598	Nachit ve ark. (2001)
Makarnalık buğday*	RILs (*Omrabi5* x *T. dicoccoides 600545*) (markör lokusu- SSRs, RFLPs, SSRs, AFLPs)	312	2289	Elouafi ve Nachit (2004)

Çizelge 3.1.2. Ekmeklik ve Makarnalık Buğdayda bazı kalite bitkisel karakterler için haritalanan gen/QTL bölgelerinin listesi**

Bitkisel Karakter	Gen/QTL (Kromozom)	Haritalama Populasyonu	Kaynak
Kalite ve kalite ile ilgili özellikler			Dubcovsky ve ark. (1996)
Un rengi	QTL (3A, 7A)	RILs	Parker ve ark. (1998)
Un randımanı	QTL (3A, 7D)	RILs	Parker ve ark. (1999)
Ekmek kalitesi	QTL (5DS, 1B, 6A, 3B, 1A)	DH	Perretant ve ark. (2000)
Değirmen özellikleri	QTL (7A, 6B)	RILs	Elouafi ve Nachit (2004)
Dane kuru ağırlığı ve azot içeriği	QTL (1A, 2B, 3A, 6A, 5A, 7A, 7D)	RILs	Charmet ve ark. (2005)
Mikrograf uzama	QTL (5A)	DH	Ma ve ark. (2005)
Tohum sertliği ve hamur direnci	QTL (1A, 5D, 1B, 1D, 5B)	Inbred Lines	Arbelbide ve Bernardo (2006)
Mor dane rengi	*Pp1, Pp3b, Pp3A*, (2A, 7BL)	F_2	Dobrovolskaya ve ark. (2006)
Kalite özellikleri	QTL (5DS, 6DS, 2DS, 1AS, 1BS, 6DS)	RILs	Nelson ve ark. (2006)
Düşük moleküler ağırlık	LMW-GS(-)	F_5 lines	Chen ve ark. (2007)
Ekmek kalitesi	QTL (3A, 7A)	RILs	Groos ve ark. (2007)
Değirmen ve fırın kalitesi	QTL (4B, 6D)	BC_2F_3	Kunert ve ark. (2007)
Endosperm rengi	QTL, *Psy1-1* (2A, 4B, 6B, 7B)	DH	Pozniak ve ark. (2007)
Agronomik Özellikler			
Bitki boyu	*Rht-B1, Rht-D1* (4BS, 4DS) Rht8 (2D) Rht8 (2DS)	DH RILs DH, Inbred lines	Cadalen ve ark. (1998) Korzun ve ark. (1998) Ellis ve ark. (2007)
Başaklanma süresi	QTL (2BS) QTL, *Ppd-B1, Ppd-D1* (2B, 2D, 5A, 2B) QTL (2DS) QTL (2A, 2B, 2D, 5A, 5B, 5D, 4A, 4B)	DH RILs RILs RILs	Sourdille ve ark. (2000) Hanocq ve ark. (2004) Xu ve ark. (2005) Hanocq ve ark. (2007)
Dane verimi ve ilgili özellikler	QTL (5A) QTL (2D, 3B, 3D, 5D, 7D) QTL (1D, 2A, 6B, 7D) QTL (7AL, 7BL, 1D, 5A) QTL (4AL) QTL (1B, 4D, 7D)	RILs $BC_2F_{2:4}$ lines RILs DH RILs DH	Kato ve ark. (2000) Narasimhamoorthy ve ark. (2006) Quarrie ve ark. (2005) Kirigwi ve ark. (2007) Kuchel ve ark. (2007)
Başak özellikleri	QTL (7D)	F_2	Peng ve ark. (1998)
Dane ağırlığı	QTL (1A, 2B, 7A)	RILs	Kumar ve ark. (2006)
Sıcaklığa duyarlı erkencilik	*Eps-Aml* (1AL)	F_2	Bullrich ve ark. (2002)
Sıcaklığa duyarlı genetik erkek kısırlığı	*wtms1* (2B)	F_2	Xing ve ark. (2003)
Yatmaya dayanıklılık	QTL (1BS, 2AS, 2D, 3AS, 4AS, 5AL, 5BL, 6BL, 7BL)	RILs	Keller ve ark. (1999)

RSL = recombinant substitution line; CSL = chromosome substitution line; RIL = recombinant inbred lines; DH = double haploids; RICL = recombinant inbred chromosome lines; SCRI = single- chromosome recombinant lines; AL = addition lines; BIL = backross inbred lines; NIL = near isogenic lines; TC = test cross

**Gupta, P.K., Mir, R.R., Mohan, A., Kumar, J. 2008. Wheat Genomics: Present Status and Future

Çizelge 3.1.3. Marköre Dayalı Seleksiyon Islahında kullanılabilecek Özellikler

Özellik	Gen	Özellik	Gen	Özellik	Gen
Pas	*Kahverengi Pas (Lr19), Kara Pas (Sr25)*	***Septoria yaprak lekesi***	*Stb2*	***Yüksek Tane Protein İçeriği***	*Gpc-B1*
Pas	*Kahverengi Pas (Lr21)*	***Septoria yaprak lekesi***	*Stb3*	***Pre- harvest sprotuing***	*QTL*
Pas	*Kahverengi Pas (Lr29, Lr25)*	***Septoria yaprak lekesi***	*Stb5*	***Mumsuluk***	*Wx-Al*
Pas	*Kahverengi Pas (Lr34), Sarı Pas (Yr18)*	***Septoria yaprak lekesi***	*Stb7*	***Mumsuluk***	*Wx-Bl*
Pas	*Kahverengi Pas (Lr35), Kara Pas (Sr19)*	***Septoria yaprak lekesi***	*Stb8*	***Mumsuluk***	*Wx-Dl*
Pas	*Kahverengi Pas (Lr37), Sarı Pas (Yr17), Kara Pas (Sr38)*	***Tan Spot***	*Tsn1*	***Grain texture***	*Pina*
Pas	*Kahverengi Pas (Lr39)*	***Buğday Çizgi Mozaik Virüsü***	*Wsm1*	***Grain texture***	*Pinb*
Pas	*Kahverengi Pas (Lr46), Sarı Pas (Yr29)*	***Arpa Sarı Cücelik Virüsü***	*Bdv2*	***Gluten Dayanıklılığı***	*Glu-Al*
Pas	*Kahverengi Pas (Lr47)*	***Arpa Sarı Cücelik Virüsü***	*Bdv3*	***Gluten Dayanıklılığı***	*Glu-Bl*
Pas	*Kahverengi Pas (Lr50)*	***Wheat spindle streak mosaic bymovirüs***	*QTL*	***Gluten Dayanıklılığı***	*Glu-Dl*
Pas	*Kahverengi Pas (Lr51)*	***Buğday Kesik Sineği***	*H9*	***Gluten Dayanıklılığı***	*GluA3*
Pas	*Sarı Pas (Yr5)*	***Buğday Kesik Sineği***	*H13*	***Semolina color***	*QTL*
Pas	*Sarı Pas (Yr15)*	***Buğday Kesik Sineği***	*H25*	***Semolina color***	*Y*
Pas	*Sarı Pas (Yr36)*	***Buğday Kesik Sineği***	*H31*	***Alüminyuma Toleransı***	*Alt BH*
Pas	*Pm34*	***Buğday Kesik Sineği***	*H.dicoccum*	***Kuraklık ve Kök Biyoması***	*1BL. 1RS*
Pas	*Kara Pas (Sr36)*	***Yaprak Biti***	*Dn2*	***Kuraklık ve Kök Biyoması***	*1AL. 1RS*
Pas	*Pm35*	***Yaprak Biti***	*Dn4*	***Cücelik***	*Rht-B1*
Eyespot	*Pch1*	***Wheat stem sawfly***	*Qss. Msub-3BL*	***Cücelik***	*Rht-D1*
Eyespot	*Pch2*	***Greenbug***	*Gb3*	***Cücelik***	*Rht8*

Çizelge3.1.4. Marköre Dayanıklılık Islahından Gen kaynağı Olarak Kullanılabilecek Genotipleri

Germplasm adı veya ID	*Taşıdıkları Genler*	*Özellikler*
"Lassik" (CA-HRS)	*Lr37/Yr17, Yr36/Gpc-B1, Glu-D1/A1*	*Gluten dayanıklılığı, Protein ve Pasa Dayanıklılık*
"Patwin" (CA-HWS)	*Lr37/Yr17/Sr38*	*Pasa Dayanıklılık*
UC1113-Lr19-Sr25 (CA durum)	*Lr19, Sr25*	*Kahverengi ve Kara Pasa Dayanıklılık (UG99)*
"Expresso" (CA ve Westbred)	*Yr15, Lr37/Yr17/Sr38*	*Pasa Dayanıklılık*
Recombinant 45 (CA and Argentina)		*Ekstra Yumuşaklık*
PI 632710 (ID)	*Glu-D1a*	*Gluten Dayanıklılığı*
PI 642363 "UI Pettit"	*Glu-D1a*	*Gluten Dayanıklılığı*
PI 642364 (ID)	*Wx-A1, Wx-D1, Wx-B1*	*Mumsu Buğday (Nişasta)*
PI 642365 (ID)	*Wx-A1, Wx-D1, Wx-B1*	*Mumsu Buğday (Nişasta)*
PI 632713 (ID)	*H25*	*Kesik Sineğe Dayanıklılık*
PI 634567 (ID)	*A1s1*	*Herbiside Dayanıklılık*
PI 642361 "UI Cataldo"	*Alturas SWS NIL with H25*	*Kesik Sineğe Dayanıklılık*
PI 642378 "UI Alta Blanca"	*Glu-D1d*	*Gluten Dayanıklılığı*
PI 642379 (ID)	*Lolo HWS NIL with Lr47*	*Kahverengi Pasa Dayanıklılık*
PI 642380 (ID)	*Lolo HWS NIL with Lr47*	*Kahverengi Pasa Dayanıklılık*
PI 642381 (ID)	*IDO673 sister with Lr47*	*Kahverengi Pasa Dayanıklılık*
PI 642382 (ID)	*IDO673 sister with Lr47*	*Kahverengi Pasa Dayanıklılık*
PI 642383 (ID)	*Jubilee SWS NIL with Lr47*	*Kahverengi Pasa Dayanıklılık*
PI 642384 (ID)	*IDO676 sib with Lr47*	*Kahverengi Pasa Dayanıklılık*
PI 642385 (ID)	*Jubilee SWS NIL with Lr47*	*Kahverengi Pasa Dayanıklılık*
VA02W-713 (VA)	*FHB QTL*	*Başak Yanıklığı*
USG 3555 (VA)	*Sr36, 2 külleme res. QTL*	*Sap ve Küllemeye Dayanıklılık*
WA 7975 (WA-HRW)	*Yr36/Gpc-B1*	*Protein İçeriği ve Sarı Pasa Dayanıklılık*
"Hallam" (NE)	*Rht1*	*Bitki Boyu*
"Infinity" (NE)	*Rht1*	*Bitki Boyu*
NE01643 (NE)	*Rht1*	*Bitki Boyu*
"Vida" Wheat (MT)	*Xgwm340*	
PI 63400-PI643419 (20 hat)	*Pina/pinb*	*Tane Sertliği*
PI 651502-PI 651517 (MT 16 hat)	*Yr36/Gpc-B1*	*Protein İçeriği ve Sarı Pasa Dayanıklılık*
PI 642415 "OK Bullet"	*ALMT1, 2 QTL*	*Alüminyuma Tolerans*
AGS2026 (GA)	*Lr37/Yr17/Sr38, H13*	*Pas ve Kesik Sineğe Dayanıklılık*
USG3295 (GA)	*Sr36, 1BS.1RL*	*Kara Pasa Dayanıklılık (UG99)*
AGS2031 (GA)	*Sr36, 1BS.1RL*	*Kara Pasa Dayanıklılık (UG99)*
SS8641 (GA)	*Lr37/Yr17/Sr38, Pm1*	*Pas ve Küllemeye Dayanıklılık*

3.2. Islahta genetik mühendisliği

Genetik transformasyon makarnalık buğday ıslahında yeni ufuklar açmaktadır. Özellikle buğdayda gen transfer teknolojisi mısır ve çeltiğe göre oldukça yavaş ilerlemektedir. Bununla birlikte özellikle tahıllarda gen transformasyon teknikleri yeterli seviyede değildir ve yeni transfer tekniklerinin geliştirilmesine çalışılmaktadır. Halen CIMMYT ve özel şirketler tarafından farklı amaçlar için genetiği değiştirilmiş makarnalık buğday genotipleri geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bunun dışında makarnalık buğday ıslahında kullanılan farklı biyoteknolojik yöntemlerde vardır. Makarnalık buğdayda özellikle *in situ* melezleme teknikleri kullanılarak tekrarlı DNA bölgelerinin

kromozom üzerinde nerede bulunduğu veya farklı bir türden aktarılan kromozom parçasının hangi buğday kromozomunu ile translokasyona uğradığı rahatlıkla belirlenebilmektedir. Özellikle FISH (*fluorescence in situ hybridization*) ve GISH (*genome in situ hybridization*) tekniği bu tip çalışmalarda yoğun olarak kullanılmaktadır. Özellikle buğdayda MAP-BASED klonlama yöntemi kullanılarak birçok önemli özellik (hastalıklara dayanıklılık, veryanizasyon, dana protein oranı v.b. gibi) klonlanmıştır. Bu yöntem kullanılarak buğdayda ilk klonlanan genler hastalık dayanıklılık geni olmuştur. Bunlar, kahverengi pas ve küllemedir. Yine buğdayda dane proteinini, çinko ve demir içeriğini arttıran *Gpc-B1* geni bu yöntemle klonlanmıştır. Bununla birlikte evrimde rol oynayan genlerde bu yöntem kullanılarak klonlanmıştır (gluma tipi, başak kırılıcığı, bitki boyu, başak uzunluğu ve başaklanma tarihi vb gibi). Son yıllarda *Flow Cytometry* ve *Microdissection* teknikleri kullanılarak çok büyük bir genome sahip olan makarnalık buğdayda gen tanımlanmaya ve genomunun sekanslanmasına çalışılmaktadır. Özellikle bu teknikler kullanılarak kromozomlara özel BAC- kütüphaneleri oluştulmaktadır. Örneğin, 3B kromozomu için oluşturulan BAC-kütüphanesinde önemli bir kantitatif özellik bölgesi (*Fusarium* bakaş yanıklığına karşı dayanıklılığı sağlayan bölge) klonlanabilmiştir. Makarnalık buğdayda fonksiyonel genomik çalışmalarda yoğun olarak yapılmaktadır. Fonksiyonel çalışmaların yapılabilmesi için oldukça farklı platformlar mevcut olup bunlardan bazıları olarak SEGA (*Serial analysis of gene expression*), *Micro-* ve *Macroarray* vb gibi platformlar sayılabilir. Özellikle *Microarray* teknolojisi buğdayda dane gelişimi, çimlenme ve buğdayın farklı gelişme devrelerinde genlerin nasıl değiştiğini anlamamıza yardımcı olabilmektedir. Son zamanda geliştirilen *Affymetrix GeneChip Wheat Genome Array* ve *Quantatitive Reverse Transcripton-Polymerase Chain Reaction* (RT-PCR) yoğun olarak genlerin tanımlanmasından kullanılmaktadır. Yeni gelişen bir konu olan RNA interference (RNAi), 2006 yılı fizyoloji ve tıp konusunda Nobel ödülü getiren buluş, özellikle kültür bitkilerinin geliştirilmesinde oldukça fazla kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle bu teknolojinin son yıllarda uygulamalı ıslahta kullanılabilmesi için yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Özellikle CSIRO çalışan bilim adamları yüksek lif içeriğine sahip buğday çeşitleri geliştirmek için bu yöntemi kullanmaktadırlar. Bunun dışında buğdayda var olan genlerin tanımlanması için TILLING (*Targeting Induced Local Lesions in Genomes*) tekniği geliştirilmiştir. Bu teknik bir model bitki olan *Arabidopsis thaliana*'da geliştirilmiş ve diğer kültür bitkilerinde de başarıyla uygulanmaya başlanmıştır. Özellikle bu teknik için makarnalık buğdayda TILLING populasyonları yaratılmış (EMS kullanılarak mutasyonlar yaratılmış) ve önemli genlerin farklı allellik varyasyonları veya fonksiyonları tanımlanmaya çalışılmıştır. Yukarda ifade edilen tüm biyoteknolojik yaklaşımlar dolaylı veya direk olarak makarnalık buğday ıslahında kullanılmaktadır. Gelişmiş ülkelerde yoğun olarak Marköre Dayalı Seleksiyon ıslahı hem özel sektörde hem de kamu sektöründe yoğun olarak uygulanmaktadır.

4.GELECEĞE BAKIŞ

Makarnalık buğdayda kısa vadede iç piyasada bir ürün değişikliği talebi görülmemekle birlikte β- Glukan içeriğini artıran arpa katkılı, protein içeriğini artıran nohut veya mercimek katkılı makarnalar raflarda yerini alabilir. Ayrıca Kadmiyum (Cd) gibi toksik ağır metal seviyesi düşük makarnalı buğdaya talep daha da artabilir. Sarı irmik rengi önemini korumakla birlikte buğdayın mikro element içeriğini yükseltecek (demir ve çinko gibi) ıslah çalışmalarına da gerek duyulacaktır. Bu amaçla genetik haritalama yapılmış makarnalık buğday genetik kaynaklarından yararlanılabilir. Genetik seleksiyon metotları rutin olarak ıslah programlarında kullanılmalıdır. Bu amaçla öncelikle eldeki Türk materyalin çeşitli karakterler yönünden genetik haritalaması yapılmalı ve akrabalık ilişkileri dendogramlar yardımıyla belirlenmelidir. Daha sonra çeşitli karakterler için yapılan ıslah çalışmalarında kullanılan materyal önceden haritalaması yapılan materyal ile kıyaslanarak 'quantitative trait loci' (QTL) analizine alınmalı ve seçimler buna göre yapılmalıdır. Makarnalık buğdaya araz olan başta kahverengi pas olmak üzere bazı yaprak hastalıkları için yerel genetik kaynaklardan çeşitli ıslah metotları yardımıyla yararlanmalı ve seçimlerde çeşitli işaretleyiciler yardımıyla genetik seleksiyon metotları kullanılmalıdır. Ayrıca paslardaki epidemi ve ırk değişimlerini izlemek üzere bir sistem kurulmalıdır. Yağışa dayalı tarımda en önemli verim sınırlayıcı faktör olan tane dolum dönemi kuraklığı ve yüksek sıcaklık stresine tolerans veya mukavemet için Diyarbakır veya Ş.Urfa merkezli bir altyapı kurulmalı materyalde çeşitli ıslah amaçları doğrultusunda genetik haritalama yapılmalı, genetik ve fizyolojik seleksiyon metotları rutin olarak kullanılmalıdır. Yüksek tane verimi için 1. alt bölgede (Ş.Urfa,

Mardin, Kilis, G.Antep güneyi) tane doldurma dönemindeki uzun fotoperiyoda bağlı olarak yüksek tane ağırlığı olan çeşitler, 2. alt bölge (G.Antep kuzeyi, Adıyaman, Diyarbakır, Batman, Siirt yayı) için ise başakta tane sayısı çok olan çeşitler üzerinde durulmalıdır. Üniversiteler rutin ıslah çalışmalarının içinde yer alacak şekilde görev alanları yeniden belirlenmeli, öğretim üyeleri ders veren ve araştırmacı şeklinde ayrılarak materyaldeki genetik seçimlerde rutin ıslah uygulayıcı kuruluşlara destek vermelidir. Genetik mühendisliğinden yaralanarak C_3 bitkisi olan buğdaya C_4 bitkisi gibi fotosentez yaptırma veya baklagiller gibi köklerinde nodozite bağlatma gibi uzak hedefler gözetilmeli, sitoplazmik erkek kısırlık veya gametositlerden yaralanarak F_1hibrit buğday üretimi de gözden uzak tutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

Akar, T. 2004. Ülkesel serin iklim tahılları kışlık ve yazlık dilim ıslah araştırmaları koordinator raporu. SİT program değerlendirme Toplantıları, 22-26 Mart, 2004, Diyarbakır. http://www.tagem.gov.tr

Appels, R., 2003. A consensus molecular genetic map of wheat-a cooperative international effort. In Proceedings of the 10th International Wheat Genetics Symposium, N. E. Pogna, Ed., pp. 211–214, Paestum, Italy.

Arbelbide M. and Bernardo, R. 2006. Mixed-model QTL mapping for kernel hardness and dough strength in bread wheat. Theoretical and Applied Genetics, vol. 112, no. 5, pp. 885–890.

Ataç, A., 1993. Doğu Akdeniz bölgesinde makarnalık buğday ekim alanlarında belirlenen hastalıklar ve mücadele olanakları. Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu, 30 Kasım-3 Aralık, s:238-242, Ankara

Atlı, A., Koçak, N., Aktan, B, 1993. Ülkemiz çevre koşullarının makarnalık buğday yetiştirmeye uygunluk yönünden değerlendirilmesi. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, 30 Kasım- 3 Aralık, s:345-352, Ankara

Avçin,A.,Keklikçi,Z.2003. Buğdayda genetik ilerleme. Yıllık gelişme raporu, Adana

Bağcı, S.A., Ekiz, H., 1993. Makarnalık buğdayın verim potansiyeli ve problemleri. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, 30 Kasım- 3 Aralık, ,s:21-29 Ankara,

Bahar, B , Yıldırım, M.,Barutçular, C. ,2009 Relationships between Stomatal Conductance and Yield Components in Spring Durum Wheat under Mediterranean Conditions. Available online at www.notulaebotanicae.ro*Notulae Botanicae Horti AgrobotaniciCluj-Napoca* Print ISSN 0255-965X; Electronic ISSN 1842-4309Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj 37 (2) 2009, 45-48

Barutçular, C., Koç, M., Genç, İ. 1993. Bazı yerel ve ıslah edilmiş makarnalık buğday çeşitlerinde bayrak yaprak stoma direncinin tane dolum dönemindeki seyri. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, 30 Kasım- 3 Aralık, Ankara, S:467-485

Bell ,M.A.,Fisher,R.A., Byerlee,D.,Sayre,K.1995. Genetic and agronomic contribution to yield gains:A case study for wheat. Field Crops Res.44:55-65

Blanco, A., Bellomo, M.P., Lotti, C., Maniglio, T., Pasqualone, A., Simeone, R., Troccoli, A. and Di Fonzo,N. 1998. Genetic mapping of sedimentation volume across environments using recombinant inbred lines of durum wheat. *Plant Breeding*, 117: 413-417.

Blanco, A., De Giovanni, C., Laddomada, B., Sciacalepore, A., Simeone, R., Devos, K.M. and Gale, M.D.1996. Quantitative trait loci influencing grain protein content in tetraploid wheats. *Plant Breeding*, 115:
310-316.

Bullrich, L., Appendino, M.L., Tranquilli, G., Lewis, S., Dubcovsky, J. 2002. Mapping of a thermo-sensitive earliness per se gene on Triticum monococcum chromosome 1Am. Theoretical and Applied Genetics, vol. 105, no. 4, pp. 585–593.

Cadalen, T., Sourdille, P., Charmet, G. 1998. Molecular markers linked to genes affecting plant height in wheat using a doubled-haploid population. Theoretical and Applied Genetics, vol. 96, no. 6-7, pp. 933–940.

Chao, S., Sharp, P. J., Worland, A. J., Warham, E. J., Koebner, R. M. D. and Gale, M. D. 1989. RFLP-based genetic maps of wheat homoeologous group 7 chromosomes, Theoretical and Applied Genetics, vol. 78, no. 4, pp. 495–504.

Charmet, G., Robert, N., Branlard, G., Linossier, L., Martre, P. and Tribo¨ı, E. 2005. Genetic analysis of dry matter and nitrogen accumulation and protein composition in wheat kernels. Theoretical and Applied Genetics, vol. 111, no. 3, pp. 540–550.

Chee, P.W., Elias, E.M., Anderson, J.A., Kianian, S.F. 2001. Evaluation of a high grain protein QTL from *Triticum turgidum* L. var. *dicoccoides* in an adapted durum wheat background. Crop Science 41:295–301.

Chen, F., Luo, Z., Zhang, Z., Xia, G., Min, H. 2007. Variation and potential value in wheat breeding of low-molecular-weight glutenin subunit genes cloned by genomic and RT-PCR in a derivative of somatic introgression between common wheat and Agropyron elongatum. Molecular Breeding, vol. 20, no. 2, pp. 141–152.

Dobrovolskaya, O., Arbuzova, V.S., Lohwasser, U., R¨oder, M.S. and B¨orner, A. 2006. Microsatellite mapping of complementary genes for purple grain colour in bread wheat (Triticum aestivum) L. Euphytica, vol. 150, no. 3, pp. 355–364.

Dubcovsky, J., Luo, M.C., Zhong, G.Y. 1996. Genetic map of diploid wheat, Triticum monococcum L., and its comparison with maps of Hordeum vulgare L. Genetics, vol. 143, no. 2, pp. 983–999.

Eagles, H.A., Bariana, H.S., Ogbonnaya, F.C. 2001. Implementation of markers in Australian wheat breeding. Australian Journal of Agricultural Research, vol. 52, no. 11-12, pp. 1349–1356.

Ellis, M.H., Bonnett, D.G., Rebetzke, G.J. 2007. A 192bp allele at the Xgwm261 locus is not always associated with the Rht8 dwarfing gene in wheat (Triticum aestivum L.). Euphytica, vol. 157, no. 1-2, pp. 209–214.

Elouafi I., Nachit, M.M. 2004. A genetic linkage map of the Durum × Triticum dicoccoides backcross population based on SSRs and AFLP markers, and QTL analysis for milling traits. Theoretical and Applied Genetics, vol. 108, no. 3, pp. 401–413.

Eser, V. 1998. Durum wheat breeding in Turkey. Proceedings of 'SEWANA Durum Research Network *Workshop*'in 'SEWANA Durum Research Network' eds. M.M.Nachit, M.Boum, E. Poceddu, P Moneveux, E Picard. 20-23 March, 1995, ICARDA, Aleppo, Syria, pp. 43-54.

Fırat,E.1998. Ekmeklik buğday (t. aestivum L.) adaptasyonunda vernalizasyona tepkiyi kontrol eden genlerin etkisi üzerine araştırmalar. Doktora tezi. Ege Üniv. Fen Bil. Enst. İzmir.

Gao, L.F., Jing, R.L., Huo, N.X. 2004. One hundred and one new microsatellite loci derived from ESTs (EST-SSRs) in bread wheat. Theoretical and Applied Genetics, vol. 108, no.7, pp. 1392–1400.

Genç, İ., Koç, M., Barutçular, C., 1993a. Bazı yerel ve ıslah edilmiş makarnalık buğday çeşitlerinde biyolojik verim ve tane veriminin tane dolum dönemi kurak koşullarında etkilenişi. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, 30 Kasım- 3 Aralık, Ankara, S:443-459

Göçmen, B., Keskin, S., Kaya, Z., and Taşkın, V. 2003a. Development of Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) markers in 150 F6 inbred durum wheat (Triticum durum) lines derived from Kunduru-1149 x Cham-1 cross. Israel J. of Plant Sci. Vol. 51: 245-249.

Göçmen, B., Albustan, S., Kaya, Z., Keskin, S., Taşkın, V. 2003b. Response of 150 F6 inbred durum wheat lines derived from Kunduru-1149 x Cham-1 cross to yellow rust (Puccinia striiformis). Crop Pro. 22:787-793.

Groos, C., Bervas, E., Chanliaud, E. and Charmet, G. 2007. Genetic analysis of bread-making quality scores in bread wheat using a recombinant inbred line population. Theoretical and Applied Genetics, vol. 115, no. 3, pp. 313–323.

Gupta, P.K., Balyan, H.S., Edwards, K.J. 2002. Genetic mapping of 66 new microsatellite (SSR) loci in bread wheat. Theoretical and Applied Genetics, vol. 105, no. 2-3, pp. 413–422.

Gupta, P.K., Mir, R.R., Mohan, A. and Kumar, J. 2008. Wheat Genomics: Present Status and Future Prospects. International Journal of Plant Genomics, Article ID 896451, 36 pages doi:10.1155/2008/896451.

Hanocq, E., Laperche, A., Jaminon, O., Lain´e, A.L., Le Gouis, J. 2007. Most significant genome regions involved in the control of earliness traits in bread wheat, as revealed by QTL meta-analysis. Theoretical and Applied Genetics, vol. 114, no. 3, pp. 569–584.

Hanocq, E., Niarquin, M., Heumez, E., Rousset, M., Le Gouis, J. 2004. Detection and mapping of QTL for earliness components in a bread wheat recombinant inbred lines population. Theoretical and Applied Genetics, vol. 110, no. 1, pp. 106–115.

Heun, M., Schafer-Pregl, R., Klawan, D., Castagna, R., Accerbi,M., Borghi,B., Salamani, F. 1997. Sites of *einkorn* wheat domestication identified by DNA finger printing. Science, Vol:278, pp. 1312-1314

http://www. tarimist.turkiye

http://www. tarimsal.com

http://www. tuik.gov.tr/veribilgi.dot

http://www.makarna.org.tr/turkce/konu_detay.aspx?id=27
http://www.tagem.gov.tr.Tarımsal araştırmalar 1992-2003 .
http://www.tigem.gov.tr
Huang, X.Q., Kempf, H., Canal, M.W. and R¨oder, M.S. 2004. Advanced backcross QTL analysis in progenies derived from a cross between a German elite winter wheat variety and a synthetic wheat (Triticum aestivum L.). Theoretical and Applied Genetics, vol. 109, no. 5, pp. 933–943.
Huang, L., Brooks, S.A., Li, W., Fellers, J.P., Trick, H.N., Gill, B.S. 2003. Map-based cloning of leaf rust resistance gene Lr21 from the large and polyploid genome of bread wheat. Genetics, vol. 164, no. 2, pp. 655–664.
Joppa, L.R., Du, C., Hart, G.E. and Hareland, G.A. 1997. Mapping gene(s) for grain protein in tetraploid wheat (Triticum turgidum L.) using a population of recombinant inbred chromosome lines. Crop Science, vol. 37, no. 5, pp. 1586–1589.
Kato, K., Miura, H., Sawada, S. 2000. Mapping QTLs controlling grain yield and its components on chromosome 5A of wheat. Theoretical and Applied Genetics, vol. 101, no. 7, pp. 1114–1121.
Keller, M., Karutz, C., Schmid, J.E. 1999. Quantitative trait loci for lodging resistance in a segregating wheat × spelt population. Theoretical and Applied Genetics, vol. 98, no. 6-7, pp. 1171–1182.
Kılıç,H., Özberk,İ., Özberk,F. 1999. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin sıcak ve kurağa toleranslarının belirlenmesi. GAP I. Tarım Kongresi, 26-28 Mayıs, s:727-734, Şanlıurfa
Kirigwi, F.M., Van Ginkel, M., Brown-Guedira, G., Gill, B.S., Paulsen, G.M., Fritz, A.K. 2007. Markers associated with a QTL for grain yield in wheat under drought. Molecular Breeding, vol. 20, no. 4, pp. 401–413.
Koç, M. 1993. Bazı yerel ve ıslah edilmiş makarnalık buğday çeşitlerinde bayrak yaprak fotosentez hızı üzerinde araştırmalar. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, 30 Kasım- 3 Aralık, Ankara, S:460-466
Korzun,V., Roder, M.S., Wendehake, K., Pasqualon, A., Lotti, C., Ganal M.W., and Blanco, A. 1999. Integration of dinucleotide microsatellites from hexaploid bread wheat into a genetic linkage map of durum wheat. *Theor. Appl. Genet.*, 98: 1202–7.
Korzun, V., R¨oder, M.S., Ganal, M.W., Worland, A.J., Law, C.N. 1998. Genetic analysis of the dwarfing gene (Rht8) in wheat—I: molecular mapping of Rht8 on the short arm of chromosome 2D of bread wheat (Triticum aestivum L.). Theoretical and Applied Genetics, vol. 96, no. 8, pp. 1104–1109.
Kuchel, H., Williams, K.J., Langridge, P., Eagles, H.A., Jefferies, S.P. 2007. Genetic dissection of grain yield in bread wheat—I: QTL analysis. Theoretical and Applied Genetics, vol. 115, no. 8, pp. 1029–1041.
Kumar, N., Kulwal, P.L., Balyan, H.S., Gupta, P.K. 2007. QTL mapping for yield and yield contributing traits in two mapping populations of bread wheat. Molecular Breeding, vol. 19, no. 2, pp. 163–177.
Kumar, N., Kulwal, P.L., Gaur, A. 2006. QTL analysis for grain weight in common wheat. Euphytica, vol. 151, no. 2, pp. 135–144.
Kunert, A., Naz, A.A., Dedeck, O., Pillen, K. and Leon, J. 2007. AB-QTL analysis in winter wheat—I: synthetic hexaploid wheat (T. turgidum ssp. dicoccoides × T. tauschii) as a source of favourable alleles for milling and baking quality traits. Theoretical and Applied Genetics, vol. 115, no. 5, pp. 683–695.
Kurt, S. 2002. Screening of wheat cultıvars for resistance to stripe rust and leaf block in Turkey Jour.C. Prot Vol 21,issue 6 495-500
Lange, C., Whittaker, J.C. 2001. On prediction of genetic values in marker-assisted selection. Genetics, vol. 159, no. 3, pp. 1375–1381.
Levy, A. A. 1987. Genetic studies on grain proteins in *Triticum durum ssp. dicoccoides*. Ph.D Thesis. Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel.
Li, W. and Gill, B.S. 2004. Genomics for cereal improvement," in Cereal Genomics, P. K. Gupta and R. K. Varshney, Eds., pp. 585–634, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
Liu, Q., Ni, Z., Peng, H., Song, W., Liu, Z., Sun, Q. 2007. Molecular mapping of a dominant non-glaucousness gene from synthetic hexaploid wheat (Triticum aestivum L.): molecular mapping of non-glaucousness gene in wheat. Euphytica, vol. 155, no. 1-2, pp. 71–78.
Lotti, C., Salvi, S., Pasqualone, A., Tuberosa, R., Blanco, A. 2000. Integration of AFLP markers into an RFLP-based map of durum wheat. Plant Breeding, vol. 119, no. 5, pp. 393–401.

Lupton, F.G.H. 1987. The history of wheat cultivation. In Wheat Breeding ed. F.G.H. Lupton. Chapman and Hall, London, New York, pp.31-47.

Ma, W., Appels, R., Bekes, F., Larroque, O., Morell, M.K. and Gale, K.R. 2005. Genetic characterisation of dough rheological properties in a wheat doubled haploid population: additive genetic effects and epistatic interactions. Theoretical and Applied Genetics, vol. 111, no. 3, pp. 410–422.

Maccaferri, M., Sanguineti, M.C., Corneti, S., Araus Ortega, J.L., Ben Salern, M., Bort, J., De Ambrogio, E., Del Moral, L.G., Demontis, A., El-Ahmed, A., Maalouf, F., Machlab, H., Martos, V., Moragues, M., Motawaj, J., Nachit, M.M., Nserallah, N., Ouabbou, H., Royo, C., Slama, A., Tuberosa, R. 2008. Quantitative trait loci for grain yield and adaptation of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) across a wide range of water availability. Genetics 178: 489-511.

McIntosh, R.A., Devos, K. M., Dubcovsky, J., Morris, C.F., Rogers, W. J. 2003. Catalogue of gene symbols for wheat. http://wheat.pw.usda.gov/ggpages/wgc/2003upd.html.

Nachit, M.M., Elouafi, I., Pagnotta, M.A. 2001. Molecular linkage map for an intraspecific recombinant inbred population of durum wheat (Triticum turgidum L. var. durum). Theoretical and Applied Genetics, vol. 102, no. 2-3, pp. 177–186.

Narasimhamoorthy, B., Gill, B.S., Fritz, A.K., Nelson, J.C., Brown-Guedira, G.L. 2006. Advanced backcross QTL analysis of a hard winter wheat × synthetic wheat population. Theoretical and Applied Genetics, vol. 112, no. 5, pp. 787–796.

Nelson, J.C., Andreescu, C., Breseghello, F. 2006. Quantitative trait locus analysis of wheat quality traits. Euphytica, vol. 149, no. 1-2, pp. 145–159.

Nicot, N., Chiquet, V., Gandon, B. 2004. Study of simple sequence repeat (SSR) markers from wheat expressed sequence tags (ESTs). Theoretical and Applied Genetics, vol. 109, no. 4, pp. 800–805.

Joppa, L.R. and Cantrell, R.G.(1990. Chromosomal location of genes for grain protein content of wild

tetraploid wheat. Crop Sci., 30: 1059-1064.

Öner, M.D.2002. Bulgur sanayi, sorunları ve çözüm önerileri. Hububat 2002, hububat ürünleri teknolojisi kongre ve sergisi 3-4. Ekim 2020 pp:39-48

Özberk, İ., Özberk,F. 2004 Harran ovası koşullarında makarnalık buğdayda bölge verim denemelerinde bazı istatistik analizler. Harran Ü. Zir. Fak. Dergisi. 8(2):1-10

Özberk, İ.,Atlı, A., Özberk, F., Braun, H.J. 2006 The effect of some grading factors on marketing prices in durum wheat. PJBS 9(6):1132-1138

Özberk,İ,Özberk,F.,Coşkun,Y. 2008. Güneydoğu Anadolu da buğday ve arpa tarımı. Gap Ekseninde Değişen ve Gelişen Hilvan Sempozyumu. 24-25 Mayıs 2008, Hilvan s:99-116, Ş.Urfa

Özberk, İ.,Kılıç, H., Özberk, F., Atlı, A., Karlı,B. 2009. Variety selection and farmer preference based on economics return per hectare in durum wheat (*T.durum* L.). AES Annual Conference, 29 March-2 April, 2009, Dublin. http://www.aes.ac.uk/_pdfs/_conferences/124_paper.pdf

Özberk,İ, Özberk, F., Atlı,A., Cetin,L., Aydemir, T.,Keklikci,Z.,Onal,M.A., Braun,H.J. 2005. Chapter::33. Durum wheat in Turkey; yesterday, today and tomorrow. Durum Wheat Breeding: Current Aproaches and Future Strategies. Edit by:Royo,C; Nachit, M.N., Difonzo,N.,Araus,J.L. Pfeiffer,W.H. and Slafer, G.A. The Howard Press İnc., USA. 1049 p.

Özkan, H., Brandolini, A., Pozzi, C., Effgen, S., Wunder, J., Salamini, F. 2005. A reconsideration of the domestication geography of tetraploid wheat. Theor. Appl. Genet. 110, 1052—1060.

Özkan H., Brandolini, A., Schafer-Pregl, R., and Salamini, F. 2002. AFLP analysis of a collection of tetraploid wheats indicates the origin of emmer and hard wheat domestication in southeast Turkey. Mol. Biol. Evol. 19: 1797-1801.

Parker, G.D., Chalmers, K.J., Rathjen, A.J. and Langridge, P. 1999. Mapping loci associated with milling yield in wheat (Triticum aestivum L.). Molecular Breeding, vol. 5, no. 6, pp. 561–568.

Parker, G.D., Chalmers, K.J., Rathjen, A.J. and Langridge, P. 1998. Mapping loci associated with flour colour in wheat (Triticum aestivum L.). Theoretical and Applied Genetics, vol. 97, no. 1-2, pp. 238–245.

Peleg, Z., Saranga, Y., Suprunova, T., Ronin, Y., Röder, M.S., Kilian, A., Korol, A.B., Fahima, T. 2008. High density genetic map of durum wheat x wild emmer wheat based on SSR and DArT markers. Theor Appl Genet 117: 105-115.

Peng, Z.S., Yen, C., Yang, J.L. 1998. Chromosomal location of genes for supernumerary spikelet in bread wheat. Euphytica, vol. 103, no. 1, pp. 109–114.

Perretant, M.R., Cadalen, T., Charmet, G. 2000. QTL analysis of bread-making quality in wheat using a doubled haploid population. Theoretical and Applied Genetics, vol. 100, no. 8,pp. 1167–1175.

Pozniak, C.J., Knox, R.E., Clarke, F.R., Clarke, J.M. 2007."Identification of QTL and association of a phytoene synthase gene with endosperm colour in durum wheat," Theoretical and Applied Genetics, vol. 114, no. 3, pp. 525–537

Quarrie, S.A., Steed, A., Calestani, C. 2005. A high-density genetic map of hexaploid wheat (Triticum aestivum L.) from the cross Chinese Spring × SQ1 and its use to compare QTLs for grain yield across a range of environments," Theoretical and Applied Genetics, vol. 110, no. 5, pp. 865–880.

Radovanovic, N., Cloutier, S. 2003. Gene-assisted selection for high molecular weight glutenin subunits in wheat doubled haploid breeding programs. Molecular Breeding, vol. 12, no. 1, pp. 51–59.

Röder, M.S., Korzum, V., Wendehake, K., Plaschke, J., Tixier, M.H., Leroy, P., and Ganal, M.W. 1998. A microsatellite map of wheat. Genetics 149:2007–2023.

Semagn, K., Bjørnstad, A., Skinnes, H., Marøy, A.G., Tarkegne, Y. and William, M. 2006. Distribution of DArT, AFLP, and SSR markers in a genetic linkage map of a doubled-haploid hexaploid wheat population. Genome, vol. 49, no. 5, pp. 545–555.

Slafer,G.A., Storre,E.H.,Andrade, F.H.,1994. Increase in yield in bread wheat from breeding and associated physiological changes. In G.A. Slafer (Ed) Genetic improvement of field crops. New York: Marcel Dekker, pp1-68 et al.,1994

Slafer,G.A. Andrade,F.H.1991. Changes in physiological attributes of the dry matter economy of bread wheat (T.aestivum L.) through genetic improvement of grain yield potential at different regions of the world: A review. Euphytica 58:37-49

Slafer,G.A. Andrade,F.H.1991. Changes in physiological attributes of the dry matter economy of bread wheat (T.aestivum L.) through genetic improvement of grain yield potential at different regions of the world: A review. Euphytica 58:37-49

Snape, J.W. and Moore, G. 2007. Reflections and opportunities: gene discovery in the complex wheat genome. In Wheat Production in Stressed Environments, H. T. Buck, Ed., pp. 677–684, Springer, Dordrecht, The Netherlands.

Somers, D. J., Isaac, P., Edwards, K. 2004. A high-density microsatellite consensus map for bread wheat (Triticumaestivum L.). Theoretical and Applied Genetics, vol. 109, no.6, pp. 1105–1114.

Sorrells, M.E. 2007. Application of new knowledge, technologies, and strategies to wheat improvement. Euphytica 157:299–306.

Sourdille, P., Snape, J.W., Cadalen, T. 2000. Detection of QTLs for heading time-and photoperiod response in wheat using a doubled-haploid population. Genome, vol. 43, no. 3, pp. 487–494.

Sönmez N, Sağir, A Akinci, C. .2006.Makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve verim unsurları ile kara benek ve pas hastalıklarına reaksiyonlarının belirlenmes. Tarla Bitkileri II. Kongresi Cilt 1s:65-70, Antalya

Tanksley S.D. and Nelson, J.C. 1996. Advanced backcross QTL analysis: a method for the simultaneous discovery and transfer of valuable QTLs from unadapted germplasm into elite breeding lines. Theoretical and Applied Genetics, vol. 92, no. 2, pp. 191–203.

Tuberosa R., Salvi, S. 2004. QTLs and genes for tolerance to abiotic stresses in cereals," in Cereal Genomics, P. K. Gupta and R. K. Varshney, Eds., pp. 253–315, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

Uauy, C., Brevis, J.C., Dubcovsky, J. 2006a. The high grain protein content gene Gpc-B1 accelerates senescence and has pleiotropic effects on protein content in wheat. Journal of Experimental Botany, vol. 57, no. 11, pp. 2785–2794.

Uauy, C., Distelfeld, A., Fahima, T., Blechl, A., Dubcovsky, J. 2006b. A NAC gene regulating senescence improves grain protein, zinc, and iron content in wheat. Science, vol. 314, no. 5803, pp. 1298–1301.

Uysal, F.1999. Türkiye buğday ve arpa çeşitleri itibarıyla ekilişler ve tohumluk dağıtımları, GKTAE,Eskişehir.

Williams, K.J., Willsmore, K.L., Olson, S., Matic, M. and Kuchel, H. 2006. Mapping of a novel QTL for resistance to cereal cyst nematode in wheat. Theoretical and Applied Genetics, vol. 112, no. 8, pp. 1480–1486.

Xing, Q.H., Ru, Z.G., Zhou, C.J. 2003. Genetic analysis, molecular tagging and mapping of the thermo-sensitive genic male-sterile gene (wtms1) in wheat. Theoretical and Applied Genetics, vol. 107, no. 8, pp. 1500–1504.

Xu, X., Bai, G., Carver, B.F., Shaner, G.E. 2005. A QTL for early heading in wheat cultivar Suwon 92. Euphytica, vol. 146, no. 3, pp. 233–237.

Yıldırım, A., Sayalsan, A., Kandemir, N., Eserkaya, T., Koyuncu,M., Sönmezoğlu, Ö.A. 2008. Makarnalık kalitesini etkileyen genlerin Türk makarnalık buğday çeşitlerindeki durumu. Ülkesel tahıl sempozyumu (Ed) A.Bağcı,2-5 Haziran, 2008 Konya; 381-390

Zincirci, N.,Kınacı, E.,Atlı, A.,Kalacı, M.,Avcı,M.1996. Wheat research in Turkey. In wheat: prospects for Global Improvement. Eds.H.J. Braun, F.Altay, W.E Kronstad, S.P.S. Beniwal, A.Mcnab,pp.11-15. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht,hte Nederland.

Zhang, W., and Dubcovsky, J. 2008. Association between allelic variation at the Phytoene synthase I gene and yellow pigment content in the wheat grain, Theoretical and Applied Genetics 116: 635–645.

TÜRKİYE'DE MAKARNALIK BUĞDAY GENETİK KAYNAKLARI VE BU KAYNAKLARIN BUĞDAY ISLAHINDA KULLANILMASI

Alptekin KARAGÖZ[4], İrfan ÖZBERK[5]

ÖZET

Türkiye bitki genetik kaynakları bakımında çok özel bir konumda bulunmakta olup 12.476 bitki taksonu barındırmaktadır. Bu sayının %32,7'sine karşılık gelen 4.080 adedi endemiktir. Türkiye, başta buğday olmak üzere birçok kültür bitkisinin orijin ve/veya çeşitlilik merkezidir. Buğday "Verimli Hilal" olarak bilinen bölgeden kaynaklanmıştır. Türkiye'de buğdayın yabani akrabaları en fazla Güneydoğu Anadolu Bölgesi olmak üzere oldukça yaygındır. Diploid buğdayın dünyada ilk kez Güneydoğu Anadolu'daki Karacadağ'da kültüre alındığı ve daha sonra tüm dünyaya buradan yayıldığı kabul edilir. *Triticum* L. ve *Aegilops* L. cinsleri, diploid (2n = 14), tetraploid (2n = 28) ve hekzaploid (2n = 42) olmak üzere 3 ploidi düzeyinde birçok türlere sahiptir. Dünyada mevcut 27 adet yabani buğday türlerinden 20 adedi Türkiye'de bulunmaktadır. Modern buğdayın evriminde 3 genom yer almıştır. A genomu *Triticum urartu*'dan, D genomu *Ae. tauschii*'den gelmiştir. B genomunun *Ae. speltoides* türüyle ilişkisi olduğunu bildirmektedir. Günümüzün tetraploid ve hezaploid tüm buğday çeşitleri, *Ae. speltoides* ile *T. urartu* türlerinin melezi olan *T. turgidum* L. subsp. *dicoccoides* (yabani gernik) türünden gelmektedir. Bu tür evrimleşerek önce gerniğe (*T. turgidum* L. subsp. *dicoccon.*) ve daha sonra da makarnalık buğdaya (*T. turgidum*) dönüşmüştür. Ekmeklik buğday (*T. aestivum*) ise *T. dicoccoides* ile *Aegilops tauschii.* türlerinin melezlenmesi sonucu ortaya çıkmıştır. Makarnalık buğday ıslahında, ülkemiz kaynaklı materyalden geniş ölçüde yararlanılmış ve yararlanılmaktadır.

Anahtar kelimeler
Makarnalık buğday, genetik kaynak, Türkiye, çiftçi çeşitleri

DURUM WHEAT GENETIC RESOURCE AND EXPLOTATION IN BREEDING IN TURKEY

ABSTRACT

Having hosted 12.476 plant taxon, Turkey is in an extraordinary position for plant genetic resources. Around 32,7% of the plants (4.080) are endemic. Turkey is center of origin and / or diversity of several cultivated plant species including wheat.

Wheat originates from the area called "Fertile Crescent". Wild relatives of wheat are rather widespread in Turkey especially in South East Anatolia. It is agreed that diploid wheat has been first domesticated and cultivated than dispersed to the other parts of the world from Karacadağ which is located in South East of Turkey. *Triticum* L. and *Aegilops* L. genera have species in three ploidy level namely diploid (2n = 14), tetraploid (2n = 28) and hexaploid (2n = 42). Total number of wild wheat species are 27 in the world, 20 of them exist in Turkey.

Three genomes play a significant role in wheat evolution. Origin of A genome is *Triticum urartu* and D genome is *Ae. tauschii.* B genome is known to be related with *Ae. speltoides.* All of the tetraploid and hexaploid cultivated wheat species are of wild emmer (*T. turgidum* L. subsp. *dicoccoides*) origin which is a result of hybridization between *Ae. speltoides* and *T. urartu* species. Wild emmer develops gradually into cultivated emmer (*T. turgidum* L. subsp. *dicoccon.*) first and than into durum wheat (*T. turgidum*) in time. Bread wheat i(*T. aestivum*) is the result of hybridization between *T. dicoccoides* and *Aegilops tauschii.* Material of Turkish origin have been and is being exploited extensively in durum wheat breeding.

Key words
Durum wheat, genetic resource, Turkey, landraces

[4] Yrd. Doç. Dr. Aksaray Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bl.,
[5] Doç. Dr. Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

GİRİŞ

Türkiye, bitki genetik kaynakları bakımında çok özel bir konumda bulunmaktadır. Türkiye ve Doğu Ege Adalarının Florasının verildiği 11 ciltlik kaynak eserin yayınlanmasından sonra yapılan yüzlerce yeni kayıtla ilgili yayınların taranması ve yeni türlerin gözden geçirilmesi sonucu 2007 yılı sonu itibarıyla yurdumuzda bulunan bitki taksonları sayısının 12.476'ya ulaştığı belirlenmiştir. Bu sayının %32,7'sine karşılık gelen 4.080 adedi endemiktir. Türkiye, başta buğday olmak üzere birçok kültür bitkisinin orijin ve/veya çeşitlilik merkezidir.

Buğdayın "Verimli Hilal" olarak bilinen bölgeden kaynaklandığı kabul edilir. Türkiye'de buğdayın yabani akrabaları en fazla Güneydoğu Anadolu Bölgesi olmak üzere oldukça yaygındır. Diploid buğdayın dünyada ilk kez Güneydoğu Anadolu'daki Karacadağ'da kültüre alındığı ve daha sonra tüm dünyaya buradan yayıldığı kabul edilir. *Triticum* L. ve *Aegilops* L. cinsleri, diploid (2n = 14), tetraploid (2n = 28) ve hekzaploid (2n = 42) olmak üzere 3 ploidi düzeyinde birçok türlere sahiptir. Dünyada mevcut 27 adet yabani buğday türlerinden 20 adedi Türkiye'de bulunmaktadır. Yabani buğday türleri çetin çevre koşulları ve ağır otlatmaya rağmen, neslini günümüze kadar devam ettirebilmiştir.

Çağımızda yetiştirilen buğday türlerinin yabani akrabalarıyla (*Triticum* L. ve *Aegilops* L.) olan ilişkileri yıllar boyunca birçok bilim adamının ilgisini çekmiştir. Moden buğdayın evriminde 3 genom yer almıştır. Bunlardan A genomunun donörü *Triticum urartu*'dur. B genomunun orijini ilim adamları arasında tartışmalara yol açmıştır. B genomunun *Ae. speltoides* türüyle ilişkisi olduğu bildirilmektedir. D genomunun *Ae. tauschii* türünden geldiği konusunda tam bir mutabakat vardır. Modern çağın tetraploid ve hakzaploid tüm buğday çeşitleri, *Ae. speltoides* ile *T. urartu* türlerinin spontan melezi olan *T. turgidum* L. subsp. *dicoccoides* (Körn. ex Asch. & Graebn.) (yabani gernik) türünden gelmektedir. Yabani gernik evrimsel süreç içinde once gerniğe (*T. turgidum* L. subsp. *dicoccon* (Schrank) Thell.) ve daha sonra da makarnalık buğdaya (*T. turgidum*) dönüşmüştür. Ekmeklik buğday (*T. aestivum*) ise *T. dicoccoides* ile *Aegilops tauschii* Coss. türlerinin melezlenmesi sonucu ortaya çıkmıştır.

Ülkemizde yerel buğday çeşitleri hala kullanılmaktadır. Yerel çeşitler daha çok büyük yerleşimlerden uzak, sarp, engebeli, eğimli ve henüz modern tarım sistemlerinin ulaşamadığı bölgelerde yetiştirilmektedir. Bu çeşitlerin verimleri genel olarak geliştirilmiş çeşitlerden daha düşük olmakla beraber, alışkanlıklar, alışılagelmiş ürün yapımına uygunluk, damak zevki, marjinal koşullara ve düşük girdi kullanımına uygunluk, kurağa ve bazı hastalıklara dayanıklılık gibi nedenlerle yetiştirilmektedir.

Ülkemizde 2009 yılı itibarıyla 8.090.000 ha buğday ekilmiştir. Türkiye buğday ekiliş alanlarının % 55'inde verimin ortalama verimi altında olduğu hesaplanmıştır. Yerel buğday çeşitlerinin Türkiye ortalamasının altında verime sahip olduğu, makarnalık buğday ekilişlerinin genel buğday ekim alanlarının % 30'u olarak alındığı ve yerel buğday çeşitlerinin ortalamanın altında verim alınan alanların % 5-10'u kadar olduğu kabul edilirse, günümüzde Türkiye'de 66.743-133.485 ha makarnalık buğday yerel çeşitlerinin ekilmekte olduğu hesaplanmaktadır.

Buğday yerel çeşitlerinin taşıdığı geniş varyasyon, Türk bilim adamı Dr. Mirza Gökgöl (1897-1982) tarafından gözden geçirilmiştir. Gökgöl karakterize ettiği buğday yerel çeşitleri içinde 18.000 tip ve 256 adet de yeni varyete belirlemiştir. Bu varyetelerden 46 adedi *T. durum*, 19 adedi *T. turgidum* ve 6 adedi *T. polonicum* türlerine aittir. Ülkemizde 1925-1927 yıllarında bitki genetik kaynakları toplayan ünlü Sovyet bilim adamı Zhukovsky, yazlık bir makarnalık buğday çeşidi olan Horanek'in sıcağa dayanıklı, yüksek kaliteli *Fusarium* ve İsveç sineğine (*Oscinella frit* L.) dayanıklılık gibi karakterleriyle ön plana çıktığını, ayrıca bu çeşidin Sovyetler Birliğinin muhtelif yerlerinde yapılan çalışmalarda en üstün verimli çeşitlere baskın çıktığını belirtmiştir.

Ülkemiz buğday ekim alanlarını kabaca %25-30'unu makarnalık buğday oluşturur (http://www.tuik.gov.tr). Güneydoğu Anadolu bölgesi ise sahil kuşağı içinde %25-30 paya sahiptir (Uysal,1999). Bölge ülkemizin makarnalık buğday kuşağı olarak bilinmektedir(Atlı ve ark.,1993). Bu bölgede diğer bölgelerde olduğu gibi ekmeklik buğday lehine belirgin bir verim farkı yoktur (Bağcı ve ekiz,1993). Güneydoğu Anadolu bölgesi buğdayın gen kaynağı ve orijinidir (Lupton,1987; Salamini et al., 2008). Buğday ilk defa bu bölgede kültüre alınmıştır(Heun et

al.,1997). Gaziantep ülkemiz makarna üretim kapasitesinin % 39'una sahiptir (http://www.makarna.org.tr). Şanlıurfa ise bölgenin en önemli bulgur üreticisidir.

Bölgede yüzyıllar süren ve doğal seleksiyon baskısı altında hayatiyetlerini sürdürmüş "Bağacak, Sorgül, Beyaziye, Menceki, İskenderi, Havrani" gibi yerel çeşitler geniş adaptasyon yetenekleri ve çeşitli biyotik ve abiyotik stres faktörlere meydan okumaktadır. Çoğunlukla uzun boylu oldukları için yatan , gübreye cevapları pek olmayan ve çoğunlukla yaprak hastalıklarına hassas çeşitler (Özberk ve ark., 2005) olmakla beraber yöre halkı tarafından özellikle damak zevkine uygunlukları açısından yetiştirilmeye devam edilmektedir. Halen sıra dışı alanlarda üretilmekte ve organik tarıma uygun tiplerdir. Makarnalık buğday ıslahında, ülkemiz kaynaklı materyalden geniş ölçüde yararlanılmış ve yararlanılmaktadır. Yerel çeşitlerin içinden seleksiyon yoluyla Türkiye'de ilk olarak Kunduru-1149 (makarnalık), Sertak-52 ve Yayla-305 (ekmeklik) çeşitlerinin geliştirildiği bilinmektedir.

Bölge buğday yabani akrabaları bakımından da zengindir. 1994-98 yılları arasında yürütülen Genetik Kaynakların Yerinde (*In* situ) Muhafazası projesi kapsamında Ceylanpınar Tarım İşletmesi Müdürlüğü alanında; *Ae. aucheri, Ae. ligustica, Ae. crasssa, Ae. juvenalis, Ae. cylindrica, Ae. biuncalis, Ae. triuncalis, Ae. columnaris, Ae. umbellulata, Ae. caudata, Ae. ovata, Ae. tauschii, Ae. triaristata, T. dicoccoides ve T. boeoticum* gibi yabani akrabaların yerleri tespit edilmiş ve bunlardan *Ae. aucheri, Ae. ligustica, Ae. tauschii, T. dicoccoides ve T. boeoticum* türlerini barındıran 6 adet Gen Koruma Ve Yönetim Alanı yerinde (*in situ*) korumaya alınmıştır (Karagöz, 1996).

Klasik ıslahta gen kaynaklarından yararlanma metotları

Kültür bitkilerini gruplamak amacıyla oluşturulan gen havuzu teorisi (Harlan, De Wet, 1971) ıslaha hazırlık çalışmaları için yol göstericidir. Bu teoriye göre kültür bitkileri birbirleriyle melezlenebilme durumlarına göre 3 gen havuzu içinde yer alırlar. Aynı gen havuzu içindeki bitkiler birbiriyle melezlenip fertil döl verirken diğer gen havuzlarında yer alan bitkilerle yapılan melezler çoğunlukla kısırlık ile sonuçlanmaktadır. Buna göre yerel ve kültür çeşitleri 1. gen havuzunda, yaklaşık 35 yabani akrabanın yer aldığı çeşitler 2. gen havuzunda yer alırlar. 3. gen havuzunda uzak akrabalar yer alır. 2. gen havuzundan 1. gen havuzuna aşağıda verilen özel metotlarla gen aktarılır (Özberk,1995).

1. Doğrudan melezleme (aynı veya faklı sayıda kromozom sayısına sahip),
2. Köprü melezleri (melezlenmek istenen iki çeşit arasındaki melezlenme engelini kardıracak 3. bir çeşidin meleze alınması),
3. Kromozom manipulasyonları (Kromozom adisyon, substitisyon veya radyasyonla kromozom translokasyonları ve kromozom eşleşme kontrolü,)
4. Fizyolojik manipulasyonlar (embriyo kültürü, aşılama)

Gen kaynakları ile yapılan ıslaha hazırlık veya ıslah çalışmaları

Bölgedeki buğday yabani akrabalarının ıslah değeri taşıyan karakterleri ve makarnalık buğdaylar ile melezlenebilme durumları Çizelge 1.'de verilmiştir.

Çizelge 1. Önemli bazı kültür bitkileri ve bunlarla melezlenebilen yabani akrabalarının özellikleri

Kültür bitkisi	Yabani akrabası	Özelliği	Kaynak
Triticum spp.	*Agropyron*	Kara ve kahve Pasa dayanıklılık	Knott ve Dvorak, 1976
	T. monococcum	"	Kerber ve Dyck, 1969
	T.timopheevi	Mildiyö ve kara pasa dayanıklılık	Allard ve Shands, 1954
	Ae. umbellulata	Kahve pasa day.	Sears, 1956
	T. dicoccoides	"	Sears, 1956
	Ae. squarrosa	"	Dyck ve Kerber,1970
	Agropyron spp.	"	Sears, 1973
	Ag. elongatum	Kara pasa day.	Knott, 1961
	Ae. comosa	Sarı pasa day.	Riley ve ark., 1968
	Ag .intermedium	Kahve-sarı pasa day.	Wienhues, 1961 Liang ve ark., 1979
	Ag. trichoporum	Soğuğa mukavemet	Grafius, 1981
	T. dicoccum	"	Limin and Fowler, 1989
	T. araraticum	"	"
	T. ventricosa	"	"
	T. tauschii	"	"
	Ae. kotschyi	"	Spetsov, 1990
	Agropyron spp.	Tuza dayanıklılık	Cordukes, 1981
	Festuca rubra	"	McGuire ve Dvorak, 1981
	Ae. squarrosa	Erkek kısırlık	Zhang, 1984
	T. turgidum	Yaprak böceğine day.	Leisle, 1974
	Ag. elongatum	Mozaik virüs vek. day.	Whelan ve ark., 1983
	T. monococcum	Ot öldürücüye day.	Gill ve ark., 1986
	Ae. speltoides	Verim ve kalite	Knott ve Dvorak, 1981
	Ae. mutica	"	"
	Ae.squarrosa	Ekmeklik kalitesi	Knott, 1987
	Agropyron spp.	Yüksek protein	Fatih, 1983, 1986

Poaceae familyasına dahil birçok bitki türü buğday ile melezlenebilmektedir. Buğdayla melezlenebilen bazı yabani bitki türleri ve bunların özellikleri Çizelge 2'de verilmektedir.

Çizelge 2. Buğdayla melezlenebilen bazı yabani akrabalarının özellikleri

Yabani akrabası	**Özelliği**	**Kaynak**
Agropyron	Kara ve kahve pasa day.	Knott ve Dvorak,1976
T. monococcum	Kara ve kahve pasa day.	Kerber ve Dyck,1969
Ae. umbellulata	Kahve pasa day.	Sears,1956
T. dicoccoides	Kahve pasa day.	Sears,1956
Ae. squarrosa	Kahve pasa day.	Dyck ve Kerber,1970
Agropyron spp.	Kahve pasa day.	Sears,1973
Ag. elongatum	Kara pasa day.	Knott,1961
Ae.comosa	Sarı pasa day.	Riley ve ark.,1968
Ag. intermedium	Kahve-sarı pasa day.	Wienhues,1961; Liang ve ark.,1979
Ag. trichoporum	Soğuğa day.	Grafius,1981
T. dicoccum	Soğuğa day.	Limin and Fowler,1989
T. araraticum	Soğuğa day.	Limin and Fowler,1990
T. ventricosa	Soğuğa day.	Limin and Fowler,1991
Ae. kotschyi	Soğuğa day.	Limin and Fowler,1992
T. tauschii	Soğuğa day.	Limin and Fowler,1993
Agropyron spp.	Tuza day.	Cordukes,1981
Festuca rubra	Tuza day.	McGuire ve Dvorak 1981
Ae. squarrosa	Erkek kısırlık	Zhang,1984
T. turgidum	Yaprak böceğine day.	Leisle,1974
Ag. elongatum	Mozaik virüs vek.day.	Whelan ve ark.,1983
T. monococcum	Ot öldürücüye day.	Gill ve ark.,1986
Ae. speltoides	Verim ve kalite	Knott ve Dvorak,1981
Ae. mutica	Verim ve kalite	Knott ve Dvorak,1982
Ae. squarrosa	Ekmeklik kalitesi	Knott,1987
Agropyron spp.	Yüksek protein	Fatih,1983,1986

Yerel çeşitlerinin kurağa mukavemetlerinin tarafından araştırıldığı bir çalışmada (Genç ve ark., 1993); tane dolum döneminde uygulanan farklı kuraklık seviyelerinde eriştikleri verim durumları kültür çeşitleri ile kıyaslanmış, 1000 tane ağırlıkları, biyolojik verimleri kültür çeşitlerinden daha yüksek, hasat indeksi ve birim alana tane sayıları kültür çeşitlerinden daha düşük bulunmuştur. Gerilime duyarlılık indeksleri kültür çeşitlerine göre biraz daha iyi olmakla birlikte belirgin fark tespit edilememiştir. Terminal su stresi durumundan tane sayısı fazla ancak küçük taneli çeşitler üzerinde durulması gerektiği belirtilmiştir. Koç(1993) ışık yoğunluğu arttıkça yerel çeşitlerin bayrak yaprak fotosentez hızlarının kültür çeşitlerine göre çok arttığını Beyaziye, Menceki ve Bağacak yerel çeşitlerini ilk 3 sırada yer aldığını göstermiştir. Barutçular ve ark. (1993) su stresi altında yerel çeşitlerin bayrak yaprak stoma dirençleri ölçmüşler ve yerel çeşitlerin kültür çeşitlerine göre kurak koşullara tepkilerinin daha yavaş ancak şartların iyileşmesine de daha temkinli olduklarını belirtmişlerdir. Özberk (2005), 34 yerel makarnalık buğday üzerinde yaptığı bir çalışmada yerel çeşitlerin tane verimi üzerine etkili öğelerinin kültür çeşitleriyle benzer olduğunu vurgulamıştır. Yerli makarnalık buğdayların sarı pasa mukavemetleri (Alp ve Sağır, 2009), bazı kalite özellikleri (Alp ve Kün, 1999; Alp, 2005) incelenmiş ve ayrıca bölge genetik kaynaklarını özellikleri tanımlanmış (Alp ve Akıncı, 2005; Alp ve Aktaş, 2005) ve ıslah programlarında kullanılmaları önerilmiştir.

Klasik ıslah ile son 60 yılda özellikle melez çeşitlerden yaralanarak elde edilen ürün miktar ve kalitesinde önemli artışlar olmasına karşın hastalık ve Zaralılara dayanıklılık olmak üzere diğer bazı karakterlerde aynı başarı sağlanamamıştır. Nitekim kısırlık veya uyuşmazlık nedeniyle türler arası melezlemenin yapılabildiği bitki sayısının azlığı, istenmeyen özeliklerin döllere geçmesi ve bunları elimine etmek için yoğun geri melezleme gerekliliği ıslah süresini uzatmaktadır (Ulukan, 2007). Ancak son yıllarda moleküler işaretleyicilerin yardımıyla yapılan genetik seleksiyon ıslahta çok özel hedeflere ulaşmayı kolaylaştırmaktadır.

Yabanilerden kültür çeşitlerine gen aktarmada biyoteknolojik ilerlemeler

Islah için genetik kaynaklardan faydalanmanın kolaylaştırılmasında gen kaynaklarının nasıl korunduğu ve moleküler işaretleyicilerin varlığı önemli rol oynamaktadır (Payne ve ark., 2008). Bölgemizde verimi önemli ölçüde sınırlayan kuraklık için *T. urartu, Ae. speltoides* ve *Ae. tauschii'* de bazı mukavemet genleri haritalanmış ve tespiti için moleküler işaretleyiciler geliştirilmiştir (Di Bianco ve ark., 2008; Tavakol ve ark., 2008). Demir (Fe) ve Çinko (Zn) yönünden zenginleştirilmiş çeşit ıslahı için *T. dicoccoides*'ten türetilen sentetik buğday çeşitlerinde normalden 4 kat fazla Fe ve Zn içeriği tespit edilmiştir (Çakmak, 2008). Ayrıca bu iki elementin artışının da % protein içeriğini artırdığı anlaşılmıştır. *T. dicoccon*'un kahverengi pas ve sıcak stresine tolerans sağladığı tespit edilmiştir (Payne, 2008). *T. dicoccoides'in* küllemeye (powdery mildew) tolerans sağladığı tespit edilmiş ilgili QTL işaretlenerek ıslah programlarında bu yönde genetik seleksiyona başlanmıştır (Porceddu, 2008). Başakta çimlenme ile tane rengi arasında ilişki olduğu kırmızı tane rengine sahip çeşitlerin başakta çimlenmeye dayanıklı olduğu, kontrol eden genlerin 5BS üzerinde bulunduğu haritalanmıştır. *A. tauschii*'nin başakta çimlenmeye mukavemet sağlayan genleri taşıdığı ve bunların haritalandığı bilinmektedir (Liu ve ark, 1998; Lann ve ark., 2005; Xio-bo ve ark., 2008). Akbaşak hastalığına (fusarium head blight) karşı mukavemet genlerinin *T. dicoccoides*'te 3AS ve 7AL kromozomları üzerinde haritalandığı bilinmektedir (Otto ve ark.,2002; Kumar ve ark., 2007)

GELECEĞE BAKIŞ

Buğday genetik kaynaklarında klasik ıslah metotlarıyla yararlanma uzun bir geri melezleme süresi istediği ve istenmeyen bazı karakterlerin de taşınması nedeniyle tam anlamıyla başarıya ulaşamamıştır. 1990'lı yılların başından itibaren bazı kantitatif karakterler için geliştirilen moleküler işaretleyiciler 2000'li yılların sonu itibarıyla çok gelişmiş Single nukleotid polimorphism (SNP) gibi işaretleyiciler ile adeta DNA'nın çok küçük parçaları bile haritalanabilmektedir. Bu işaretleyiciler yardımıyla yapılacak genetik seleksiyon ile ıslah süresi çok kısalabileceği gibi arzulanan karakterler için nokta atışı yapmak mümkün olacaktır. Ancak öncelikle buğday genetik kaynakları makarnalık buğday ıslah programında öncelikli aranan karakterlere göre haritalanması, akrabalık ilişkilerini dendogramlar yardımıyla ortaya çıkarılması gerekir. Daha sonra bu haritalar şablon olarak kullanılıp eldeki materyal bu şablonlarla karşılaştırılabilir ve böylece genetik seleksiyon ıslah programlarına rutin olarak girebilir. Bu yolla makarnalık buğday açılan materyalinde kurak ve sıcağa mukavemet artırılabilir. Buğday tanesinin besin değeri Fe ve Zn ile zenginleşmesi sağlanabilir. Kahverengi pasa mukavemet ve hibrit buğday geliştirme çalışmaları hızlandırılabilir.

KAYNAKLAR

Alp, A. 2005.Güneydoğu Anadolu bölgesi sulu koşullarına uygun bazı makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve kalitelerinin bölge yerel buğday çeşitleriyle karşılaştırılması. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya, Cilt 2:707-712.

Alp, A., Akıncı, C., 2005.Diyarbakır ili ve çevresinden toplanan Buğdaygil genetik kaynaklarının karakterizasyonu. Türkiye VI: Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005 Antalya, Cilt 2:675-678 (poster).

Alp, A., Aktaş, H. 2005. Güneydoğu Anadolu bölgesindeki Buğdaygil genetik kaynaklarının toplanması, karakterizasyonu ve ön değerlendirmesi. GAP IV. Tarla Bitkileri Kongresi 21-23 Eylül, 2005 ,Ş.Urfa Cilt 1:763-768.

Alp, A., Kün, E.,1999. Güneydoğu Anadolu bölgesi yerel makarnalık buğday çeşitlerinin tarımsal ve kalite karakterleri üzerinde araştırmalar. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Tarla Böl. Ve Tarla Bitkileri Bilimi Derneği, Adana.

Alp, A., Sağır, A. 2009. The evolution of durum wheat land races for resistance to yellow rust (Puccinia striiformis f.sp.tritic*i) in the souteastern Anatolia region,Turkey.* Journal of Food, Agriculture and Environment Vol.7(1):171-175.

Atlı, A., Koçak, N., Aktan, B. 1993. Ülkemiz çevre koşullarının makarnalık buğday yetiştirmeye uygunluk yönünden değerlendirilmesi. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, 30 Kasım- 3 Aralık, Ankara,.s:345-352,

Bağcı, S.A., Ekiz, H. 1993. Makarnalık buğdayın verim potansiyeli ve problemleri. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, 30 Kasım- 3 Aralık, Ankara,s: 21-29

Barutçular, C., Koç,M., Genç, İ. 1993. Bazı yerel ve ıslah edilmiş makarnalık buğday çeşitlerinde bayrak yaprak stoma direncinin tane dolum dönemindeki seyri. Makarnalık buğday ve mamulleri sempozyumu, 30 Kasım-3 Aralık, Ankara, 467-485.

Bozhanova, V., Dechev,D., Hadzehiivanova B., Valkona, N. 2008. Crossablity of durum wheat wild and cultivated speciesof family *Graminae* and embrio rescue improvement. Proceeding in the international symposium for 'From seed to pasta' Bologna, Italy 30 June-3 July, Abstract book p;160 (poster).

Çakmak,İ. 2008. Wild wheats in improving micronutrient concentrations of durum wheat. Proceeding in the international symposium for 'From seed to pasta' Bologna, Italy 30 June-3 July, Abstract book p;70.

Di Bianco,D., Latini,A., Porceddu, E., Cantale,C., Galeffi, P. 2008. Analysis of SSR molecular marker and of genotype-dependentmultiplex PCR patterns inside the codifying region of the TdDRF1 gene. Proceeding in the international symposium for 'From seed to pasta' Bologna, Italy 30 June-3 July, Abstract book p;117 (poster).

Diamond, J. 1997. Location, location, location: The first farmers. *Science*, 278: 1243-1244.

Dvorak, J. 1998. Genome analysis in the Triticum-Aegilops alliance. In: Proc. of the 9th Int. Wheat Genetics Symp. (Ed.: A.E. Slinkard). Vol. 1., 8-11. Univ. of Saskatchewan.

Fukusawa, H. 1967. Constancy of cytoplasmic propertyduring successive backcrossing. *The American naturalist* Vol.101, No:917.:41-46.

Genç, İ., Koç, M., Barutçular, C. 1993.Bazı yerel ve ıslah edilmiş makarnalık buğday çeşitlerinde biyolojik verim ve tane veriminin tane dolum dönemi kuraklık koşullarından etkilenişi. Makarnalık buğday ve mamulleri sempozyumu, 30 kasım-3 Aralık, Ankara ,443-459.

Gitte, P., O. Seberg, M. Yde and K. Berthelsen. 2006. Phylogenetic relationships of Triticum and Aegilops and evidence for the origin of the A, B, and D genomes of common wheat (Triticum aestivum). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 39: 70-82.

Harlan, J.R. 1981. The early history of wheat: Earliest traces to the sack of Rome. Alınmıştır: *Wheat Science – Today and Tomorrow.* (Eds.): L.T. Evans and W.J. Peacock, Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK.

Heun, M., R. Schafer-Pregl, D. Klawan, R. Castagna, M. Accerbi, B. Borghi and F. Salamini. 1997. Site of Einkorn wheat domestication identified by DNA fingerprinting. *Science,* 278: 1321-1314.

Heun, M., Schafer-Pregl, R., Klawan, D., Castagna, R., Accerbi,M., Borghi,B., Salamani, F., 1997. Sites of *einkorn* wheat domestication identified by DNA finger printing. *Science*, Vol:278, pp. 1312-1314.

Karagöz A, Zencirci N, Tan A, Taşkın T, Köksel H, Sürek M, Toker C ve Özbek K. 2010. Bitki Genetik Kaynaklarının Korunması ve Kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. 11-15 Ocak 2010. Bildiriler Kitabı - I, 155-177.

Karagöz, A. 1998. *In situ* conservation of plant genetic resources in Ceylanpınar State Farm. In: The proceedings of the International Symposium on In situ Conservation of Plant Genetic Diversity. (eds) Zencirci, N., Z. Kaya, Y. Anikster and W. T. Adams. CRIFC, Ankara, Turkey. ISBN 975-407-026-1, 87-91.

Kihara, H. 1951. Substitution of Nucleus and Its Effect on Genome Manifestations, *Cytologia, 16,177-193.*

Kimber, G. and M. Feldman. 1987. Wild Wheat. An introduction. Special Report 353, College of Agriculture University of Missouri-Columbia.

Koç. M. 1993. Bazı yerel ve ıslah edilmiş makarnalık buğday çeşitlerinde bayrak yaprak fotosentes hızı üzerine araştırmalar. Makarnalık buğday ve mamulleri sempozyumu, 30 Kasım-3 Aralık, Ankara, 460-466.

Kumar, S., Stack. R. W.,. Friesen, T. L,. Faris, J. D. 2007.Identification of a Novel Fusarium Head Blight Resistance Quantitative Trait Locus on Chromosome 7A in Tetraploid Wheat. *Phytopathology* 97:592-597.

Lann X-J, Wei Y-M, Liu D-C, Yan Z-H, Zheng Y-L. 2005. Inheritance of seed dormancy in Tibetan semi-wild wheat accession Q28. *J Appl Genet 46 (2)*: 133-138.

Lev-Yadun, A., A. Gopher and S. Abbo. 2000. The cradle of agriculture. *Sci.* 288; 1602-1603.

Liu DC, Lan XJ, Wang ZR, Zheng YL, Zhou YH, Yang JL, Yen C. 1998. Evaluation of *Aegilops tauschii* Cosson for preharvest sprouting tolerance. *Genet Resour Crop Evol* 45: 498–498.

Lupton, F.G.H. 1987. The history of wheat cultivation. Alınmıştır: *Wheat Breeding* ed. F.G.H. Lupton. Chapman and Hall, London, New York, pp.31-47.

Nesbit, M. and L. Samuel. 1998. Wheat domestication, archeobotanical evidence. *Science.* 279: 1433.

Nevo, E., A.B. Korol, A. Beiles and T. Fahima. 2002. Evolution of Wild Emmer and Wheat Improvement. Population Genetics, Genetic Resources and Genome Organization of Wheat's Progenitor, Triticum dicoccoides. Springer, Heidelberg.

Otto C.D., Kianian, S.F., Elias, E.M., Stack, R.W., Joppa L,R. 2002 Genetic dissection of a major Fusarium head blight QTL in tetraploid wheat. *Plant Molecular Biology* 48:625-632.

Özberk, İ, Özberk, F., Atlı, A., Çetin, L., Aydemir, T., Keklikci, Z., Önal, M.A., Braun H.J. 2005. Chapter: 33. Durum wheat in Turkey; yesterday, today and tomorrow. Durum Wheat Breeding:Current Aproaches and Future Strategies. Edit by: Royo,C; Nachit, M.N., Difonzo,N.,Araus,J.L. Pfeiffer,W.H. and Slafer, G.A. The Howard Press İnc., USA. 1049 p

Özberk,İ. 1995. Utilization of plant genetic biodiversity for cereal improvement in Turkey. Proceeding in the Plant genetic biodiversity symposium, 30 Oct.-3 Nov. İzmir, Turkey.

Payne, T., Dreisigacker, S., Zaharieva, M.,Ammar, K. 2008. Global aspects of conservation and utilization o f durum /tetraploid wheat genetic resources. Proceeding in the international symposium for 'From seed to pasta' Bologna, Italy 30 June-3 July, Abstract book, p;49.

Porceddu, E., Rossi, L., Blanco, A. 2008. Evolution of durum wheat breeding in Italy. Proceeding in the international symposium for 'From seed to pasta' Bologna, Italy 30 June-3 July, Abstract book, p;34.

Salamini, F., H. Özkan, A. Brandolini, R. Schäfer-Pregl, W. Martin. 2002. Genetics and geography of wild cereal domestication in the near east. *Nature Reviews Genetics* 3, 429-441.

Salamini,F., Kilian, B., Özkan, H., Martin, W. 2008. Genetics and geograpy of wild cereal domestication in the Near East. Proceeding in the international symposium for 'From seed to pasta' Bologna, Italy 30 June-3 July, Abstract book p; 47.

Tavakol, E., Savo Sardaro, M.L., Porceddu, E. 2008. Phylogenetic analysis of DREB2 gene. Proceeding in the international symposium for 'From seed to pasta' Bologna, Italy 30 June-3 July, Abstract book p;98 (poster).

Ulukan, H. 2007. Klasik bitki ıslahı ve genetik mühendisliği ile oluşturulan değişimlere genel bakış. Uludağ Üniv. *Zir. Fak. Dergisi* Cilt 21, Sayı 2:27-40.

Uysal, F. 1999. Türkiye buğday ve arpa çeşitleri itibarıyla ekilişler ve tohumluk dağıtımları, GKTAE, Eskişehir.

Valkoun, J., J.G. Waines, and J. Konopka. 1997. Current Geographical Distribution and Habitat of Wild Wheats and Barley. In: Proc. of Harlan Symposium. 10-14 May Aleppo. (Eds.: Damania *et al.*). Part 6. http://www.ipgri.cgiar.org/Publications/ HTMLPublications/ (Son erişim 15.01.2010)

Waines, J.G. 1997. In situ conservation of wild relatives of crop plants in relation to their history. Conservation of wild progenitors. In: Proc. of Harlan Symposium. 10-14 May Aleppo. (Eds.: Damania *et al.*). Part 6. ww.ipgri.cgiar.org/Publications/HTMLPublications/ (Son erişim 15.01.2010).

Wilson, J. A., W. M. Ross, 1962: Male sterility interaction of the Triticum aestivum nucleus and Triticum timopheevi cytoplasm. Wheat Information Service (Kyoto) 14, 29–30.

Xio-bo R, Xiu-jin L, Deng-cai L, jia-li W, You-liang Z. 2008. Mapping QTls for pre-harvest sprouting tolerance on chromosome 2D in a synthetic hexaploid whea x common wheat cross. J Appl Genet 49(4): 333-341.

YÜKSEK VERİMLİ VE KALİTELİ MAKARNALIK BUĞDAY YETİŞTİRME TEKNİKLERİ

Cemal ÇEKİÇ[6] ve H. Müfit KALAYCI[1]

ÖZET:

Makarnalık buğdayda verim ve makarnalık kalitesi üzerine en az çeşidin genetik yapısı kadar çevre koşullarının ve onun bir parçası olan yetiştirme tekniklerinin de etkili olduğu bilinmektedir. Genelde yüksek verim ve kalite arasında olumsuz ilişki eğilimi görülmekle birlikte yetiştirme tekniklerinin gerektiği biçimde uygulanması halinde yüksek verimli çeşitlerde de belli bir kalite düzeyine ulaşılabilmektedir. Buğdayda kalite denildiğinde ilk akla gelen tanedeki proteinin miktar ve komposizyonu olmaktadır. Tanedeki protein miktarı mevsim koşullarından ve başta azot beslenmesi olmak üzere yetiştirme tekniklerinden büyük ölçüde etkilenmektedir. Genelde optimum kalite için gereken azot miktarı optimum verim için gerekenden biraz daha fazla olmaktadır. Makarnanın kalitesi denildiğinde makarna olabilme özelliği yanında besleyici değeri de kalitenin bir parçası olmaktadır. Örneğin, Türkiye gibi çinko noksanlığının ve toprakta aşırı gübreleme sonucu oluşan fosfor birikimlerinin tanedeki fitik asit miktarını artırarak çinkonun insanlara biyolojik yarayışlılığını azaltması zamanla sorun olmaktadır. Bu nedenle eksikliği görülen yerlerde çinkolu gübreleme gerekmektedir. Verim ve kalite üzerine bir başka önemli unsur ekim zamanıdır. Bölgeye göre değişmekle birlikte, fazla erken yapılan ekimler verimde artışa neden olsa bile dane doldurma süresinin uzaması ve özellikle serin ve yağışlı dönemlere rastlaması nedeniyle kalite de düşmelere neden olabilmektedir. Aşırı geç ekimlerse hem verimde düşmeye hem de tane ufalması nedeniyle kalitenin düşmesine neden olmaktadır. Bu nedenle optimum verim ve arzu edilen kalite düzeyinin birlikte elde edilebilmesi her bölge için en uygun ekim zamanlarının belirlenmesini mutlak gerekli kılmaktadır. Genellikle sulanır koşullarda ekmeklik buğday üretimi makarnalık buğdaya tercih edilmekle birlikte, Güney Doğu Anadolu bölgesi gibi sıcak ve kurak bölgelerde sulanır koşullarda makarnalık buğday üretimi de yapılmaktadır. Sulamanın kalitede düşmeye neden olmaması için göz önünde bulundurulması gereken en önemli iki unsur sulama zamanlaması ve su azot dengesinin kollanmasıdır. Bu nedenle bu alanlarda aşırı geç yani dane doldurmaya yakın dönemlerde sulamadan kaçınılması, bunun zorunlu olduğu durumlarda ise mutlaka azot takviyesi ile protein azalması ve özellikle dönmenin neden olduğu kalite düşmesine engel olunması gerekmektedir. Son zamanlarda geliştirilen ve ülkemizde de son yıllarda araştırmaları başlatılan yaprak klorofil okumaları azot noksanlığı durumunda meydana gelen yaprak klorofil seyrelmelerini tespit ederek tanede meydana gelebilecek muhtemel protein azalması ve dolayısıyla kalite düşmesi hakkında ön bilgi sağlamaktadır. Bu gibi durumlarda geç dönemde yapılan sıvı azot uygulamaları yoluyla bu kalite düşmelerinin büyük ölçüde önüne geçilebilmektedir. Makarnalık buğday yetiştirilecek alanların belirlenmesinde ekim nöbeti de önemli olmaktadır. Örneğin şekerpancarı, patates gibi toprakta fazla miktarda bakiye azot bırakan bitkilerden sonra ekilen makarnalık buğdayda daha yüksek tane protein yüzdeleri elde edilmektedir. Tuzluluk probleminin tespit edildiği alanlarda hem verim hem de kalite açısından düşmeyi engellemek için sulanır alanlarda uygun drenaj koşullarının oluşturulması büyük önem taşımaktadır. Kalite denildiğinde akla gelen bir başka unsursa pişme kalitesi yanında buğdayın fiziki kalite özellikleri olmaktadır. Özellikle buğdayın üreticiden satış merkezine gitmesi anında kalite düşüklülüklerinin neden olacağı fiyat azalmalarını engellemek için yabancı ot kontrolünün de uygun bir şekilde yapılması ve fiziki karışıklıklara meydan verilmemesi gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Makarnalık buğday, kalite, azot, sulama, rotasyon.

[6] Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü-ESKİŞEHİR

CULTURAL PRACTICES TO USE FOR PRODUCING DURUM WHEAT WITH HIGH YIELD AND QUALITY

ABSTRACT

It is well known that ecology and cultural practices are at least as important as genotypes on yield and quality of durum wheat. Although there is a tendency of negative relation between high yield and quality, it is possible to obtain an acceptable level of quality under high yielding conditions if proper cultural practices are applied. The prime factor affecting durum quality is the content and composition of grain protein. Protein content of grain is influenced by environmental conditions and cultural practices, particularly nitrogen nutrition. In general, nitrogen required for highest quality is higher than that needed for optimum yield. Besides pasta making quality, nutritional value is another quality factor. For example, a problem observed mostly in countries like Turkey, known for widespread presence of zinc-deficient soils, is insufficient grain zinc concentration with low bioavailability due to high phytic acid in grains resulting from high phosphorus accumulations in soils. Hence, zinc fertilization is required wherever deficiency is observed. Another factor affecting yield and quality is the sowing date. Depending on the ecological region, extremely early sowing dates might result in reduced grain quality due to longer grain fill duration under cooler and more humid conditions. On the other hand, delayed sowings might cause reduction in both yield and quality through reduced kernel size. Therefore, determination of optimum sowing date is critical for every ecological region. Although bread wheat is preferred in most irrigated areas in general, durum cultivars are also grown under irrigation in warm and dry regions like Southeastern Turkey. To prevent reduction in quality due to irrigation, the two most important factors to be considered are timing of irrigation and maintenance of water-nitrogen balance. Too late irrigations close to grain fill period should be avoided, or when it is compulsory for yield considerations, water-nitrogen balance should be protected by supplemental nitrogen fertilizer use to prevent decrease in quality due to lower grain protein and yellow berry occurrence. Recently developed leaf chlorophyll reading techniques are useful for providing information on possible reduction in grain protein, based on lower leaf chlorophyll concentrations. In such cases, it is possible to prevent these reductions to some degree by liquid nitrogen applications. Rotations are also important to determine the best fields to grow durum wheat. Generally, higher grain protein contents are obtained in wheat grains produced after crops like sugar beet and potatoes, which leave considerable amounts of residual nitrogen. A proper drainage system is of prime importance in irrigated areas to prevent salination of soils which would lower both yield and quality. Another component of the quality of a wheat product is the purity. In order to prevent weed seeds to reduce physical quality, resulting in decreased market value of the product, proper weed control strategies should be applied.

Key words: durum wheat, quality, protein, nitrogen, irrigation, rotation.

GİRİŞ:

Makarnalık buğdayda verim ve makarnalık kalitesi üzerine en az çeşidin genetik yapısı kadar çevre koşullarının ve onun bir parçası olan yetiştirme tekniklerinin de etkili olduğu bilinmektedir. Genelde yüksek verim ve kalite arasında olumsuz ilişki eğilimi görülmekle birlikte yetiştirme tekniklerinin gerektiği biçimde uygulanması halinde yüksek verimli çeşitlerde de belli bir kalite düzeyine ulaşılabilmektedir. Bu makalede, verim ve kalite üzerine değişik kültürel uygulamaların etkisi maddeler halinde incelenecektir.

VERİM VE KALİTE ÜZERİNE İKLİM KOŞULLARININ ETKİSİ:

Gelişme dönemi içinde düşen yağışın verimde yükselmeye neden olurken, kalitede de düşmelere neden olabildiği bilinmektedir. Çoğu durumda, tane protein konsantrasyonu artan sıcaklıkla ve azalan yağışla artış göstermektedir (Hopkins,1968; Schipper, 1991). Türkiye'de, Batı Geçit Bölgesinde yapılan bir çalışmada da, aktif gelişme dönemi yağışının ekmeklik ve makarnalık tüm çeşitlerin tane protein kapsamlarıyla negatif korelasyon verdiği görülmüştür (Kalaycı ve ark., 1996). Kuraklık ve yüksek sıcaklığın, karbonhidrat birikimini azaltırken, azot konsantrasyonunu göreli olarak arttırmasının buna neden olduğu ifade edilmektedir (Panozzo and Eagles, 1999). Bu

açıdan değerlendirildiğinde GAP bölgesi kaliteli makarnalık üretim bölgesi olarak bilinmektedir. Her ne kadar iklim koşulları kontrol edilebilir etkenler değilse de, farklı kültürel yöntemlerin, zaman zaman verim ve kalite düşmelerine neden olan iklim koşullarının bu etkisini en aza indirecek şekilde uygulanması gerekmektedir.

AZOTUN ETKİSİ:

Buğdayda kalite denildiğinde ilk akla gelen tanedeki proteinin miktar ve kompozisyonu olmaktadır. Tanedeki protein miktarı mevsim koşullarından ve başta azot beslenmesi olmak üzere yetiştirme tekniklerinden büyük ölçüde etkilenmektedir. Genelde optimum kalite için gereken azot miktarı optimum verim için gerekenden biraz daha fazla olmaktadır. Azotça zengin olmayan koşullarda düşük azot dozlarının ilk etkisinin verimi arttırmak olduğu, dolayısıyla tane proteininin bu ihtiyaç giderildikten sonraki daha yüksek dozlarda daha net artış gösterdiği belirtilmektedir (Fowler, 2003).

Optimum verim ve kalite için uygulanması gereken azotlu gübre miktarı, büyük ölçüde, toprakta mevcut inorganik azot miktarı ile elde edilecek verim düzeyi tarafından belirlenmektedir (Westfall ve ark., 1996; Kalaycı ve ark., 1996). Tavsiye edilmesi gerekli azotlu gübre miktarını belirlemede bazen toprak nitrat azotu (Dahnke ve Johnson, 1990), bazı durumlarda ise toprak toplam inorganik azotu (Keeney, 1982; Kalaycı ve ark., 1996) ölçü olarak alınmaktadır. Buradaki en büyük zorluk ise, yılın iklim koşullarının da belirleyici olacağı verim düzeylerini doğru tahmin edebilmek olmaktadır. Bir rapora göre (Hobbs ve ark., 1998), Asya kıtasının büyük bölümünde sulanır koşullarda buğdaya 12 kg N/ da düzeyinde gübre tavsiyesi yapılmakta olup, azotlu gübreden yararlanma etkinliği 0.8 gibi maksimum noktada gerçekleştiğinde bile bunun 5 ton/ha'dan yüksek verimler için yeterli olmadığı, 7 ton/ha düzeyinde bir verimin % 40 hasat indeksi koşullarında toplam toprak üstü biyomasında 20.7 kg N /da bulunacağı ve bunun topraktan gelen dışında kalan kısmının gübre azotuyla karşılanması gerektiği belirtilmektedir. Türkiye'de de kuru koşullarda yürütülen 17 denemenin sonucuna göre, azot gereksinimi verim düzeyine bağlı olarak değişmekte ve toprak azot kapsamına göre de değişmekle birlikte 350 kg / da verim seviyesinde gereken azotlu gübre miktarı 8 ile 10 kg N / da arasında değişmektedir (Kalaycı ve ark., 1996). Sulanır koşullarda ise, verim düzeyleri genellikle 500 kg/da'ın üzerinde olduğundan, toprak azot değerlerine göre değişmekle birlikte, en az 15 kg/da saf azot uygulaması gerekli olmaktadır.

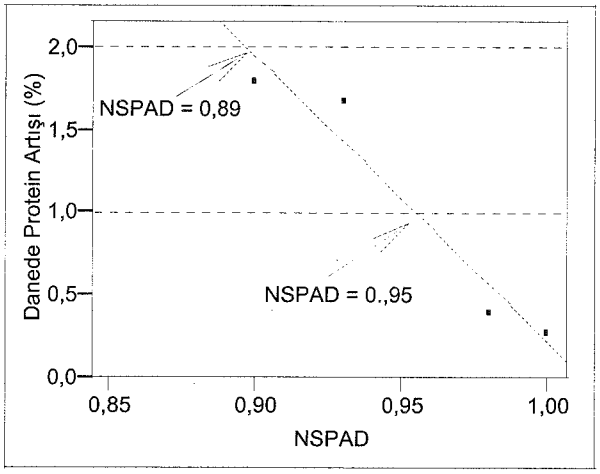
Bu durumda, ülkemizde olduğu gibi, dünyanın benzer ekolojilerinde de sezon başındaki tahminlere dayalı tavsiyelerin her zaman tutmaması, bunların sezonun gidişine göre yıl içinde modifiye edilebilmeleri ihtiyacını doğurmuş ve Mevsim İçi (In-Season) azotlu gübre yönetim sistemleri geliştirilmeye başlanmıştır. Bu yaklaşımlar, kurak giden bir yılda gübre ekonomisi sağlamaya da yönelik olmakla birlikte, ilk kullanım alanları tane protein içeriğine yönelik olmuş, sulu koşullarda ve/veya koşulların erken gelişme için uygun olduğu yıllarda gelişmenin geç dönemlerinde bu fazla gelişmenin neden olduğu yaprak azot ve dolayısıyla klorofil seyrelmeleri aracılığıyla takviye azot verilip verilmemesinin kararlaştırılması esasına dayanmaktadır. Bunun için sezon başında referans teşkil etmek üzere yüksek dozda azotla gübrelenmiş şeritler oluşturulmakta ve tarlanın kalan kısmındaki yaprak klorofil değerleri bu kontrol şeritlerindeki değerlerin yüzdesi olarak ifade edilmektedir. Genellikle SPAD metre aracılığıyla elde olunan bu değerler kontrole göre normalize edildikten sonra elde olunan NSPAD (Normalize Edilmiş SPAD) değerleri, denemelerde elde olunan kalibrasyon eğrileriyle karşılaştırılarak ek gübrelemeye gerek olup olmadığına karar verilmektedir. Önceleri sulu tarımda ve daha çok mısırda kullanılan yöntem, daha sonra buğdayda da yine sulanır tarlalardan başlayarak araştırılmaktadır. Westcott ve ark., (1997) Montana'da sulu koşullarda yazlık buğdayla yaptığı çalışmada NSPAD değerinin 0.93-0.95 düzeyine düşmesi halinde ek gübrelemenin proteini arttırdığını, 0.89 NSPAD değerinde bu artışın % 1'i bulduğunu belirtmektedir. Aynı araştırıcılar, aynı çalışmada, bayrak yaprak TKN (Toplam Kjeldahl Azotu) değerleriyle de ek azota karşılık arasında yüksek korelasyon bulmuşlar ve bu değerin % 4.2-4.3'ün altında olması halinde buğdayın tane proteini açısından ek azota karşılık vereceğini, ancak bu karşılığın boyutlarının ne olacağını bu testin vermediğini bildirmişlerdir. Lorbeer ve ark., (2000) yine Montana'da yapılan bir başka çalışmada, biri yüksek yağışlı diğeri kurak iki lokasyonda iki kışlık buğday çeşidiyle çalışmışlar ve bu kez bayrak yaprak TKN değerinin daha iyi bir indikatör olduğu, bu değerdeki her % 0.1'lik artışın iki çeşitten birinde % 0.26 diğerinde % 0.55 tane protein artışı sağladığı, ilginç bir şekilde, yukarıda sözü edilen suluda

yazlık buğday çalışmasıyla aynı eşik değerinin (% 4.2) elde olunduğu sonuçlarına varmışlardır. Bu konuda son yıllarda ülkemizde de çalışmalar başlatılmış, Eskişehir'de ATAEM tarafından yapılan bir çalışmada da benzer sonuçlar alınmıştır. Söz konusu çalışmada, sulanır koşullarda başaklanma zamanında Bezostaya 1 ekmeklik buğday çeşidinin bayrak yaprak NPSAD değerleriyle, bu dönemde sıvı üre şeklinde uygulanan azotun neden olduğu tanede azot ve dolayısıyla protein artışları arasındaki ilişki Çizelge 1'de verilmiştir. (Çekiç ve ark., 2008).

Çizelge 1: Sulu koşullarda yaprak solüsyonu denemesi, 2007–2008 ekim yılında başaklanma zamanında uygulanan azot solüsyonlarının Bezostaya1 çeşidinin tane azot ve protein kapsamları üzerine etkisiyle, uygulama öncesi NSPAD değerleri arasındaki ilişki. (Çekiç ve ark., 2008).

NSPAD	GEÇ N UYGULAMA ETKİSİ	
	Danede N artışı	Danede Protein artışı
0,90	0,31	1,81
0,93	0,29	1,69
0,98	0,07	0,41
1,00	0,05	0,29

Çizelge 1'de görülen değerlerden hesaplanan kritik eşik değerleri ise Şekil 1'de grafik olarak verilmiştir.



Şekil 1: Sulu koşullarda yaprak solüsyonu denemesi, 2007-2008 ekim yılında başaklanma zamanında uygulanan azot solüsyonlarının Bezostaya 1 çeşidinin tane protein kapsamları üzerine etkisiyle, uygulama öncesi NSPAD değerleri arasındaki ilişki (Çekiç ve ark., 2008).

Şekilde görüldüğü üzere, başaklanma zamanında bayrak yaprak NPAD değeri 0,95 olduğunda yapraktan yapılan azot solüsyon uygulaması tane protein kapsamında % 1 artış sağlamış, NSPAD değeri 0,89'a düştüğünde bu artış oranı % 2'ye kadar yükselmiştir.

Daha sonraları, yaprak okuma veya analizleri üzerinden yapılan bu değerlendirmelere alternatif olarak, bitkilerin her hangi bir andaki azot beslenme durumlarının optik sensörlerle tespit edilebileceği ve gübre uygulamalarının da buna göre yapılabileceği fikri ortaya atılmış ve çalışmalar yapılmaya başlanmıştır (Raun ve ark., 2002; Cassman ve ark., 2002; Mullen ve ark., 2003). Bunun sonucu olarak, bitkilerin verdiği spektral yansıma değerlerinin yerden veya hava fotoğrafları ya da uzay platformu aracılığıyla uzaktan algılanabileceği düşüncesi Hassas Tarım (Precision Agriculture) yaklaşımının gündeme gelmesiyle sonuçlanmıştır. Azotla ilgili hassas tarım çalışmalarına örnek olarak, optik sensörler aracılığıyla yapılan okumalar tarafından ayarları otomatik olarak açılıp kapanan gübre uygulayıcılarının, özellikle Oklahoma'da, yaygınlaştırılmasına çalışılması gösterilebilir.

Azotlu gübrenin miktarı yanında zamanlaması konusunda da değişik araştırıcılarca çalışılmış, ilkbahar gübrelemesini geciktirmenin azot kullanma etkinliği ve tane protein kapsamını arttıracağını ifade eden araştırıcılar yanında (Wuest ve Cassman, 1992), biyolojik verim olarak maksimuma ulaşabilmek için erken kullanımın gerekli olduğunu (Boman ve ark., 1995), kayıpları en aza indirebilmek için, kurak bölgelerde azotun bitkiler tarafından en kısa süre içinde kullanılabileceği bir dönemde uygulamanın yapılması gerektiğini (Feil, 1997; Banziger ve ark., 1994) belirten araştırıcılar da olmuştur. Avustralya'daki bir çalışmada, hem verim hem de protein açısından en yüksek karşılık sapa kalkma dönemindeki uygulamayla alınırken, yıllara göre bunun gübrelemeyi takiben 12 mm'nin üzerinde yağış alınmasıyla ilgili görüldüğü belirtilmiştir (Palta ve ark., 2003).

İlkbahar azotlu gübrelemesinin bir kısmını tane doldurma döneminin başlangıcı olarak görülebilecek tozlanma dönemine kadar geciktirmenin tane protein kapsamları üzerine etkisi üzerine özellikle yurt dışında çok sayıda araştırma yapılmış, ancak yağmura dayalı tarım koşullarında bu çalışmalar genellikle yapraklara uygulanan sıvı azotla yürütülmüş ve protein üzerine değişen oranlarda olumlu etkisi tespit edilmiştir (Topal ve ark., 1997; Bly ve Woodard, 2003; Woolfolk ve ark., 2002).

Sulanır koşullarda ülkemizde de belirlenen bir gerçek olan, hatta bölgemiz çiftçileri tarafından da, genellikle üre formundaki gübreyi sulama suyunda eriterek uygulama şeklinde giderek yayılan bu zamanlama, yağmura dayalı koşullar için geçerli değildir. O dönemde üst toprak, ekstrem yıllar dışında, genellikle tamamen kurumuş olduğundan, bitkiler alt topraktaki sudan yararlanmakta ve tane protein kapsamlarının arttırılabilmesi için azotun da benzer derinlikte yeterli miktarda mevcut olması gerekmektedir. Bu gerçek daha 1970'li yıllarda derin azot uygulamalarını gündeme getirmiş, derin uygulamaların geleneksel uygulama şekillerine oranla daha yüksek tane proteini verdiği belirlenmiştir (Smika ve Grabouski, 1976).

EKİM NÖBETİNİN ETKİSİ:

Toprak azotunun tane proteini üzerine en az gübre azotu kadar etkili olduğu değişik araştırıcılar tarafından bildirilmiştir. (Eilrich ve Hageman, 1973; Kalaycı ve ark., 1996). Toprak azotunun en önemli kaynakları organik maddeden mineralizasyon ve önceki yıl uygulamalarından kalan bakiye azottur. Örneğin İsveç'te, her yıl ortalama olarak organik maddenin % 1-2'sinin mineralize olduğu ve bunun da toprağa yılda 20-120 kg/ha azot kazandırdığı belirtilmektedir (Kirchmann ve ark., 2002). Ancak, yağışların büyük bölümünün kışın alındığı çoğu yerlerde ya doğal olarak veya sürekli işlemeler nedeniyle toprak organik madde kapsamları düşük bulunmaktadır (Anderson ve Impiglia, 2002). Uzun süreli mekanik işlemelerin toprak organik madde kapsamını azaltıcı etkisi başka araştırıcılar tarafından da bildirilmiştir (McDonald ve Fischer, 1991; Heenan ve ark., 1995). Türkiye'de de, 1500'den fazla toprak örneğinin analizi sonucunda örneklerin % 72'sinin % 2'den az, hatta % 21'inin % 1'den de az organik madde içerdiği bulunmuştur (Eyüpoğlu ve ark., 1994). Sadece Orta Anadolu Bölgesinde yapılan bir başka sörveyde ise 76 üst toprak örneğinin organik madde kapsamlarının % 1.0 ile 2.1 arasında değiştiği ve ortalama değerin % 1.5 olduğu bildirilmiştir (Çakmak, 1998).

Bu nedenle, ülkemiz tahıl arazilerinin toprak azot kapsamları yönünden görülen en büyük farklılık, özellikle polikültür yapılan yüksek yağışlı ve/veya sulanır kesimlerde, ön bitkiden kalan bakiye azot farklılığıdır. Toprak azotunun tane protein kapsamları üzerine etkisi konusunda yoğun araştırmaların yapıldığı Avustralya'da, Güney ve Orta Queensland bölgelerinde, gelişmenin geç dönemlerinde toprağın üst 30 cm'sinin kök aktivitesine izin vermeyecek kadar kuru olması nedeniyle köklerin daha derinlerden beslendikleri, bu bölgelerde, profilin derinliklerindeki azotun fazlalığının yüksek tane protein düzeyleri verdiği için kaliteli sert ekmeklik buğdaylar için uygun olduğu, maltlık arpa içinse bu kadar yüksek protein arzu edilmediği için profilin derinliklerinde fazla azot ihtiva eden tarlalardan kaçınılması gerektiği belirtilmektedir. (Foale ve ark., 1996). Nitekim, ülkemizde de, şeker pancarı, patates gibi nispeten fazla bakiye azot bırakan ön bitkilerden sonra ekilen buğdaylardan daha yüksek protein içeren taneler elde olunduğu bilinmektedir.

EKİM ZAMANININ ETKİSİ:

Optimum ekim zamanına oranla gecikmiş ekimlerin verim düşüklüğüne neden olduğu bilinmektedir. Bunun başta gelen nedenlerinden birinin, geç ekim halinde kardeş ve bunun sonucu olarak fertil başak sayısındaki azalmayla birlikte tane irilik ve ağırlığındaki azalma olduğu bildirilmiştir (Thill ve ark., 1978). Kardeşlenmedeki azalmanın, ilkbaharda sıcaklık ve gün uzunluğunun artışıyla birlikte bitkilerin sapa kalkması sonucunda kardeşlenme süresinin kısalmasıyla, tanedeki ufalmanınsa başaklanmadaki gecikme ve daha sıcak havalarda daha kısa süren tane doldurma süresi sonucunda oluştuğu da bilinmektedir. Acevedo ve ark., (1991) tane doldurma sırasında günlük ortalama sıcaklıktaki her 1 $^{\circ}$ C artışın tane ağırlığında % 4 azalmaya neden olduğunu bildirmiştir. Eskişehir'de yapılan bir çalışmadan elde olunan sonuçlar, bölgede buğday için en uygun ekim zamanının 1–15 Ekim arası olduğunu, daha geç ekilişlerin tane veriminde büyük düşüşe neden olduğunu (en geç ekimde % 44–61.5) göstermiştir (Çekiç ve ark., 2007). Geç ekimlerdeki verim azalmalarının birim alandaki başak sayısında ve bin tane ağırlığındaki azalmalardan kaynaklandığı ve özellikle tane ağırlığındaki azalmanın daha geççi olması nedeniyle Sultan 95'te Bezostaya 1'den daha büyük olduğu görülmüştür. Doğallıkla, Orta Anadolu'ya oranla daha sıcak olan Güneydoğu Anadolu ve yazlık karakterde buğdayların ekildiği diğer sahil bölgelerinde ekimler daha geç (Kasım ayında) yapılmaktadır. Bu nedenle, her bölgenin kendi çevreyle ilgili koşullarının gerektirdiği en uygun ekim zamanını bölgesi içindeki araştırmalarla belirlemesi gerekmektedir.

Bölge için belirlenen optimuma oranla geciktirilen ekilişler, tane verimi gibi fiziki kalitesini de olumsuz etkilemektedir. Geç ekim nedeniyle çiçeklenme zamanı ve özellikle tane doldurma dönemi sıcak havalara gelen çeşitlerde tane atımları ve yüksek elek altı tane oranlarının görüldüğü ifade edilmektedir (Hobbs ve ark., 1998). Aynı şekilde Kanada'da da zamanında yapılan ekimlerin geç ekilişlere oranla elek altı tane oranlarını azalttığı bulunmuştur (Anderson ve ark., 1998).

EKİM SIKLIĞININ ETKİSİ:

Buğdayın optimum ekim sıklığı genotipe göre değişebildiği gibi, ekolojik bölgelere göre de büyük değişiklik göstermektedir. Örneğin nispeten daha serin ve yağışlı oldukları için vejetasyon sürelerinin daha uzun olduğu Belçika ve Kuzey Fransa'da metrekaredeki optimum başak sayısının 475-500 olduğu ve bunu gerçekleştirmek için, kış sonunda metrekarede 200 bitki bulunmasının yeterli olduğu belirtilmektedir (Laloux ve ark., 1980). Paulsen (1987)'e göre, A.B.D.'de tavsiye edilen ekim sıklıkları 67 ile 400 tane / metrekare arasında değişmekte ve ülkenin büyük bölümünde 200 tane / metrekare ekim sıklığı tavsiye edilmektedir. Dünyanın sulu koşullarda tarım yapılan çoğu yöresinde kullanılan ekim sıklıkları genellikle 10 ile 20 kg/da arasında değişmektedir (Sayre, 2002). Ekim sıklığının verim üzerine etkisi ekim zamanı kadar kritik olmayıp, verim komponentleri arasındaki telafi mekanizması nedeniyle çok seyrek ve aşırı sık ekilişler arasındaki geniş bir platoda verimin değişmediği ifade edilmektedir (Holliday, 1960). Nitekim Avustralya'da yapılan bir araştırmada, 1078 tane / metrekare gibi ekstrem bir uygulamada bile verim sadece % 25 düzeyinde düşmüştür (Puckridge ve Donald, 1967). Ancak geç ekilişlerde erken bitki gelişmesinde ve kardeşlenmede görülen azalmalar nedeniyle o çeşit ve o bölgenin normaline oranla daha sık ekilişlerin gerektiği bildirilmiştir (Shah ve ark., 1994, Gooding ve Davies, 1997, Satorre, 1999). Ayni şekilde Eskişehir'de yapılan bir araştırmada da (Çekiç ve ark., 2007) ekim zamanı ile ekim sıklığı arasındaki interaksiyon önemli bulunmuş ve geç ekilişlerde tohum miktarının bir miktar arttırılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Ayrıca, asıl önemli olan metrekareye kaç tane atıldığından çok, kaçının çıkış yaptığı olduğundan ve bu da tohum yatağı hazırlığı ve kullanılan ekicinin hassasiyetiyle ilgili olduğundan, bunlar da göz önünde bulundurulmalı ve çıkış oranlarının düşük olabileceği düşünülen tarlalarda sıklık bölge için belirlenmiş normlara oranla biraz artırılmalıdır. Ülkemiz çiftçilerinin genel eğilimi, çoğunlukla emniyet kaygısıyla normalden sık ekim yapmak olmakla birlikte, ekim hassasiyetleri geliştikçe bu konuda da gelişme sağlanacağı düşünülebilir.

SULAMANIN ETKİSİ:

Ülkemizde, yeterli sulama olanağı olan arazilerde, görülen en büyük sorun, sulamanın yetersiz olmasından çok, tam tersine, kontrolsüz aşırı sulamanın neden olduğu kısa ve uzun vadeli problemlerdir. Kısa vadede, yani o gelişme dönemi içinde görülen en büyük sorun, aşırı sulamanın neden olduğu yüksek verim artışlarının, özellikle geç dönem azot uygulamaları yoluyla su azot dengesinin kollanmadığı durumlarda neden olduğu kalite düşmeleridir. Yine özellikle geleneksel olarak makarnalık buğdayların yoğun olarak ekildiği Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde bu daha da büyük problem olabilir. Ülkemizin en yüksek kalitede makarnalık buğdaylarını yetiştirmekle ün yapmış olan bu bölgemizde, bu üstün özelliğin ekolojiyle alakalı olduğu, tane doldurma sırasındaki kuru ve sıcak iklim koşullarının bunda en büyük etken olduğu unutulmamalıdır. GAP uygulamasıyla birlikte çoğu sulanır duruma gelen bu bölgede, özellikle geç dönem sulamalarından kaçınılması, iklim koşulları nedeniyle verim için bunun yapılması zorunlu olan durumlarda ise, bu son uygulamanın mutlaka azot uygulamasıyla da takviye edilerek su azot dengesinin azot aleyhine bozulmasının engellenmesi, kaliteli buğday elde edebilmek için şarttır. Aksi halde, geç dönemde yapılan aşırı sulamaların, hem protein azalması, hem de dönme nedeniyle kaliteyi düşürmesi kaçınılmaz olacaktır.

Uzun vadeli ve çok daha önemli olan diğer sorunsa, yeterli drenaj sağlanamamış alanlarda yapılan kontrolsüz sulamanın neden olduğu çoraklaşma tehlikesidir.

DİĞER FAKTÖRLER:

Ülkemizde azotla birlikte en çok kullanılan bir diğer makro besin maddesi olan fosfor konusunda, genellikle değişik bölgelerden toprakta aşırı fosfor birikimi rapor edilmektedir. Bu nedenle mutlaka toprak analiz sonuçlarına itibar edilmesi gerekmektedir. Gereğinden fazla fosforlu gübre kullanmak, ekonomik olarak neden olduğu doğrudan zarara ek olarak diğer elementlerle, özellikle çinkoyla ilişkisi nedeniyle de sakıncalıdır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinin, geçmişte yapılan çalışmalarda toprak çinko değerlerinin düşüklüğüne rağmen buğdayın çinkolu gübrelemeye karşılık vermediği bir bölge olmakla birlikte, insanlarda çinko noksanlığının en fazla görüldüğü ve ülkemizde ilk belirlendiği bölge olduğu da unutulmamalıdır. Tanede çinkonun yeterli olduğu durumlarda bile, eğer tane fosfor kapsamları da çok yüksekse, tanedeki fosforun tamamına yakın bölümü organik formda ve fitik asit şeklinde olduğundan ve fitik asidin çinko ve demir gibi mikro elementlerle insan tarafından hazmedilemeyen fitat kompleksleri oluşturması nedeniyle buna dikkat edilmelidir. Aksi halde, bitkinin verimi bundan etkilenmese bile, özellikle yoksul kesimlerin bölgede fazla olması ve bunların tahıl ağırlıklı beslenme alışkanlıkları nedeniyle, insanlarda çinko noksanlığı görülmesi devam edecek, özellikle tahılla beslenen yoksul kesimler biyolojik yarayışlılığı düşük çinko nedeniyle sorun yaşayacaklardır. Bu konuda toprak çinko değerlerinin kendisi kadar, aşırı fosfor yığılımlarından kaçınılması da önemlidir.

Buğdayda kalite dendiğinde bir başka unsursa, fiziki kalite olmaktadır. Bu nedenle yabancı ot kontrolünün vaktinde ve etkin şekilde yapılması, sadece verim açısından değil, karışıklığı az, temiz ürün elde etmek açısından da önemlidir.

KAYNAKÇA:

Acevedo, E., Nachit, M. and Ortiz-Ferrara, G. 1991. Effects of heat stress on wheat and possible selection tools for use in breeding for tolerance. *In* D.A Saunders, ed. *Wheat for the nontraditional warm areas*, p. 401-421. Mexico, DF, CIMMYT

Anderson, W.K., Shackley, B.J. and Sawkins, D., 1998. Grain yield and quality: does there have to be a trade off? Euphytica, 100, 183-188.

Anderson, W.K. and Impiglia A. 2002. Management of dryland wheat. *In* B.C. Curtis, S.Rajaram, H. Gómez Macpherson, Eds. *Bread Wheat Improvement and Production*. FAO Plant Production and Protection Series. No 30

Banziger, M., Feil, B., Schmid, J.E., Stamp, P., 1994. Utilization of late-applied nitrogen by spring wheat genotypes. European Journal of Agronomy 3, 63-69.

Bly, A.G. and Woodard, H. J. 2003. Foliar nitrogen application timing influence on grain yield and protein concentration of hard red winter and spring wheat. *Agronomy Journal* 95:335-338.

Boman, R.K., R.L. Westerman, W.R. Raun, and M.E. Jojola. 1995. Time of nitrogen application: effects on winter wheat and residual soil nitrate. Soil Sci. Soc. Am. J. 59:1364-1369.

Cassman, K.G., Doberman A. and Walters, D.T. 2002. Agroecosystems, nitrogen-use efficiency, and nitrogen management. *Ambio* 31, 132-140

Çakmak, I. 1998. Zinc nutritional status of soils and plants in Central Anatolia. *In* I.Cakmak Ed. *Selection and characterization of cereal genotypes with high Zn efficiency and evaluation of bioavailability of Zn in wheat for the Central Anatolia Region.* pp. 11-29. Kemal Printing Co., Adana, Turkey.

Çekiç, C., Savaşlı, E., Dayıoğlu, R., Önder, O., Avcıoğlu, R., ve Karaduman, Y., 2007: Ekmeklik buğdayda azot dozu, ekim zamanı ve sıklığı ile kalite kriterleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. TAGEM/TA/02/03/01/15 nolu proje sonuç raporu.

Çekiç, C., Savaşlı, E., Dayıoğlu, R., Önder, O., Karaduman, Y., Gezgin, S., Dursun, N., Gökmen, F., ve, Kalaycı, H. M., 2008: Eskişehir Koşullarında Mevsim İçi Azotlu Gübre Yönetim Sistemlerinin Ekmeklik Buğdayın Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisinin Araştırılması TUBİTAK 106G111 nolu projesi 2. dönem gelişme raporu.

Dahnke, W.C. and Johnson, G.V. 1990. Testing soils for available nitrogen. p. 127-139. *In* Westerman,R.L. (ed.) Soil testing and plant analysis. SSSA, Madison, WI.

Eilrich, G.L., and Hageman, R.H., 1973. Nitrate reductase activity and its relationship to accumulation of vegetative and grain nitrogen in wheat. Crop Sci. 13:257–261.

Eyüpoglu,F., Kurucu,N. Talaz,S ve Canısağ,Ü. 1996. Türkiye topraklarında bitki tarafından alınabilir mikro besin maddelerinin durumu. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, 1992-1993 Yıllık Raporu. Rapor No: 118. Ankara.

Feil, B. 1997. The inverse yield-protein relationship in cereals: possibilities and limitations for genetically improving the grain protein yield. *Trends in Agronomy* 1: 103-119

Foale, M.A., Cahill, M.C., Cox, H.W., Douglas, N. And Dowling, C. 1996. Prime hard wheat and malting barley – how does profile nitrogen influence the farmer's choice? Proceedings of the 8th Australian Agronomy Conference.

Fowler, D. B., 2003. Crop nitrogen demand and grain protein concentration of spring and winter wheat. Agron. J., 95, 260-265.

Gooding, M.J., and Davies, W.P., 1997. Wheat production and utilization. CAB Int., Wallingford, UK.

Heenan, D.P., McGhie, W.J., Thomson, F.M. and Chan, K.Y. 1995. Decline in soil organic carbon and total nitrogen in relation to tillage, stubble management, and rotation. *Austr. J. Exp. Agric.*, 35: 877-884.

Hobbs, P.R., Sayre, K.D. and Ortiz-Monasterio, J.I., 1998. Increasing wheat yields sustainably through agronomic means. CIMMYT. Natural Resources Group. Paper 98-01.

Holliday, R., 1960. Plant population and crop yield. I. Field Crop Abstr. 13: 150-158.

Hopkins, J.W., 1968. Protein content of western Canadian hard red spring wheat in relation to some environmental factors. Agricultural Meteorology 5, 411-431.

Kalaycı, M., Kaya, F., Aydın, M., Özbek, V. ve Atlı, A. 1996. Batı Geçit Bölgesi koşullarında buğdayın verim ve tane protein kapsamı üzerine azotun etkisi. Tr.J. of Agriculture and Forestry (Özel Sayı) 20:49-59.

Keeney, Dennis R. 1982. Nitrogen management for maximum efficiency and minimum pollution. *In* Frank J. Stevenson (ed.) Nitrogen in agricultural soils. Agron. Monogr. 22. ASA, CSSA and SSSA, Madison, WI.

Kirchmann, H., Johnston A.E.J. and Bergström, L.F. 2002. Possibilities for reducing nitrate leaching from agricultural land. *Ambio* 31, 404-408

Laloux, R., Falisse, A. and Poelaert, J., 1980. Nutrition and fertilization of wheat. p. 19–24. *In* Wheat documenta Ciba-Geigy. Tech. Monogr. Ciba-Geigy, Basel, Switzerland

Lorbeer, S., Jacobsen, J., Bruckner, P., Wichman, D. and Berg, J. 2000. Capturing the genetic protein potential in winter wheat. Fertilizer Facts. Number 23. Montana State University.

McDonald, G.K. and Fischer, R.A. 1991. Soil management to maintain crop production in semi-arid environments. *In* E. Acevedo, E. Fereres, C. Gimenez and J.P. Srivastava, eds. *Improvement and management of winter cereals under temperature, drought and salinity stresses*, p. 421-440. Madrid.

Mullen, R. W., Freeman, K. W., Raun, W. R., Johnson, G.V., Stone, M. L. and Solie, J. B. 2003. Identifying an in-season response index and the potential to increase wheat yield with nitrogen. *Agronomy Journal* 95, 347-351

Palta, J.A., Bowden, W. and Asseng, S. 2003. Timing of late applications of N fertiliser and season on grain yield and protein in wheat. Proceedings of the 11th Australian Agronomy Conference, Geelong, 2003

Panozzo, J.F and Eagles, H.A. 1999. Rate and duration of grain filling and grain nitrogen accumulation of wheat cultivars grown in different environments. *Australian Journal of Agricultural Research* 50, 1007-1015.

Paulsen, G., 1987. Wheat stand establishment. p. 384–389. *In* E.G. Heyne (ed.) Wheat and wheat improvement. 2nd ed. ASA, Madison, WI.

Puckridge, D.W. and Donald, C.M. 1967. Competition amongst wheat plants sown at a wide range of densities. Aust. J. Agric. Res. 18:193–221.

Raun, W.R., Solie, J.B., Johnson, G.V., Stone, M. L., Mullen, R.W., Freeman, K.W.,

Thomasson, W.E. and Lukina E.V. 2002. Improving nitrogen use efficiency in cereal grain production with optical sensing and variable rate application. *Agronomy Journal* 94, 815-
820.

Satorre, E.H., 1999. Plant density and distribution as modifiers of growth and yield. p. 141–159. *In* E.H. Satorre and G.A. Slafer (ed.) Wheat: Ecology and physiology of yield determination. Food Products Press, New York.

Sayre, K.D., 2002. Management of irrigated wheat. *In* B.C. Curtis, S.Rajaram, H. Gómez Macpherson, Eds. *Bread Wheat Improvement and Production*. FAO Plant Production and Protection Series. No 30.

Schipper, A., 1991. Modifications of the dough physical properties of various wheat cultivars by environmental influences. Agribiological Research 44, 114-132.

Shah, S.A., Harrison, S.A., Boquet, D.J., Colyer, P.D., Moore, S.H., 1994. Management effects on yield and yield components of late planted wheat. Crop Sci. 34, 1298-1303.

Smika, D.E. and Grabouski, P.H. 1976. Anhydrous ammonia applications during fallow for winter wheat production. Agron. J. 68:919-922.

Thill, D.C., Witter, R.E., Papendick, R.I., 1978. Interactions of early- and late-planted wheat with their environment. Agron. J. 70, 1041-1047.

Topal, A., Sade, B., Soylu, S., Öztürk, Ö., Kan, Y., ve Kenbaev, B., 1997. Farklı gelişme dönemlerinde değişik azotlu gübre formlarının yapraktan ve topraktan uygulamasının ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin dane verimi, bazı verim ve kalite unsurlarına etkileri. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül 1997, Kong. kitabı s:51-55, Samsun.

Westfall, D.G., J.L. Havlin, G.W. Hergert, and W.R. Raun. 1996. Nitrogen management in dryland cropping systems. J. Prod. Agric. 9:192-199.

Woolfolk, C.W., Raun, W.R., Johnson, G.V., Thomason, W.E., Mullen, R.W., Wynn,K.J. and Freeman, K.W. 2002. Influence of late-season foliar nitrogen applications on yield and grain nitrogen in winter wheat. *Agronomy Journal* 94:429-434.

Wuest, S.B., and K.G. Cassman. 1992. Fertilizer-nitrogen use efficiency of irrigated wheat: ii. partitioning efficiency of preplant versus late-season application. Agron. J. 84:689-694.

MAKARNALIK BUĞDAYDA HASTALIKLARA DAYANIKLILIK ISLAHI VE ÖNEMLİ HASTALIKLAR

Necmettin BOLAT[7]

ÖZET

Tarımsal üretimde verimi arttıran çevre faktörleri çoğu zaman ona zarar veren mikroorganizmaların da gelişmesi için uygun koşulları sağlamaktadır. Mikroorganizmaların yol açtığı hastalıklar sadece verimi düşürmemekte ürünün kalitesini de önemli oranda azaltmaktadır. Kültürel yöntemlerle hastalıklarla savaşta sınırlı olarak başarılı olunabilmektedir. Hastalıklarla savaş konusunda izlenen en yaygın yöntem olan kimyasal yöntem her hastalık için ekonomik olmadığı gibi çevrenin kirlenmesine yol açmaktadır. Daha çevreci bir yöntem olan biyolojik mücadelenin ise çok sınırlı bir kullanım alanı vardır.

Bugün için hastalıklarla savaşın en ekonomik, en pratik yolu dayanıklı çeşitlerin geliştirilerek, bunların üreticilerin hizmetine sunulmasıdır. Hastalıklara dayanıklılık ıslahının iyi anlaşılması için bitkinin genetik yapısı yanında mikroorganizmanın da genetik yapısının bilinmesi gerekmektedir. Konukçu bitki ile patojen arasında ilişkide, bir başka deyimle hastalığın ortaya çıkmasında bu iki faktör yanında çevre de önemli rol oynamaktadır.

Ekmeklik ve makarnalık buğday ıslahımda hastalık türüne göre değişmekle birlikte dikey ve yatay dayanıklılık şekli de kullanılmaktadır. Tek başına kullanıldığında pek fazla bir değeri olmayan bazı genler diğer genlerle kombinasyona girdiğinde çok değerli olabilmektedir. Dayanıklılık kaynağı olarak genelde mevcut buğday çeşitleri, geliştirilen hat ve çeşitler, gen bankaları, uluslararası materyal kullanılmaktadır. Dayanıklılık ıslahında kullanılan yöntemin yanında başarılı olmak için seleksiyonun hastalıkla bulaşık bir alanda yapılması veya yapay koşullarda tarlada ve serada test edilmesi zorunludur.

Anahtar Kelimeler: Makarnalık buğday, hastalık, dayanıklılık, ıslah

DURUM WHEAT BREEDING FOR DISEASE RESISTANCE AND IMPORTANT DISEASES

ABSTRACT

In agricultural production, environmental conditions favoring crop yield also provides favorable conditions for microorganisms giving damage to crops. Diseases caused by microorganisms result not only in yield decrease but also reduction in quality at considerable levels. Fighting diseases through cultural practices are successful to a limited degree. Use of chemicals to fight diseases, the most frequently used method, is not economical and result in environmental pollution. Biological methods are more environment-friendly but their area of use is limited.

Presently, the most economical and practical means of fighting diseases is to breed resistant cultivars and disseminate for farmers' use. In order to understand breeding for disease resistance, it is essential to know the genetic structure of pathogens in addition to that of plants. Besides these two factors, environment also plays an active role in the relation between host plant and pathogen and thus occurrence of diseases.

In breeding bread and durum wheat for resistance to disease, vertical or horizontal resistance methods are used, depending on the disease. Some genes which are not so valuable by themselves can be very useful when combined with some other genes. Improved lines and varieties, gene banks and international material are used as sources of resistance. It is compulsory to perform selections of resistant material in areas infected with that disease or under artificial conditions created in fields or greenhouses.

Key Words: Durum wheat, disease, resistance, breeding

[7] Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir. E-posta: necbolat@yahoo.com

1. Dayanıklılık Islahının Önemi:

Bitkiler de diğer canlılar gibi yaşam sürelerinin en azından bazı devrelerinde soğuk, sıcak, kurak, besin maddesi veya mineral madde noksanlığı ya da fazlalığı, zararlı böcek ve mikroorganizmalar gibi birçok çevresel etkenlerden zarar görmektedir. Hastalık, "bitki veya onun ürünlerine zarar veren ya da ekonomik değerini azaltan fizyolojik bozukluk veya yapısal anormallik" olarak tanımlanabilir (Stakman). Daha kısa bir şekilde tanımlanacak olursa "hastalık, normal metabolizmanın bozulmasıdır". Bu tanımlamalara göre sararma, yanma, yaprak lekesi, yara, cücelik, dokularda şekil bozuklukları, vb belirtiler oluşturan soğuktan zarar görme veya mineral madde noksanlığı gibi etkenler "hastalık" olarak anlaşılmaktadır. Değişik mikroorganizmaların neden olduğu hastalıkların çeşitlilik göstermektedir. Bunlar:

a) Bakterilerin Neden Olduğu Hastalıklar: Yumuşak çürüklük, yaprak lekesi, yanıklık, damar hastalıkları, tümörler, vb.

b) Mantarların Neden Olduğu Hastalıklar: Yaprak lekesi, yumuşak çürüklük, kuru çürüklük, başak (baş) yanıklığı, yaprak yanıklığı, dane çürüklüğü, gövde çürüklüğü, yumru çürüklüğü, sürme, rastık, pas, vb.

c) Virüslerin Neden Olduğu Hastalıklar: Klorofil azlığı, cüceleşme, şekil bozukluğu, aşırı büyümeler, vb.

d) Nematodların Neden Olduğu Hastalıklar: Nematodlar direkt olarak zarara neden olabildiği gibi virüslerin taşıyıcısı olarak da zarar yapabilirler. Oluşturduğu zarar şekilleri: Tümörler, çürüklük, cüceleşme, kıvrılma, kökte lezyon, danede bozukluk, vb.

Tarımsal üretimde verimi arttıran çevre faktörleri çoğu zaman ona zarar veren mikroorganizmaların da gelişmesi için uygun koşulları sağlamaktadır. Verimi ve ürünün kalitesini yükseltmek için bu mikroorganizmaların yol açtığı hastalıklarla mücadele etmek zorunludur.

Bazı kültürel yöntemlerle hastalıklarla savaşta sınırlı olarak başarılı olunabilir. Bu yöntem tüm hastalıklar için geçerli olmadığı gibi, örneğin erken veya geç ekim gibi kültürel tedbirler bitkinin yetişmesi için optimum koşulların değiştirilmesi nedeniyle verimde azalmaya neden olmaktadır. Hastalıklarla savaş konusunda izlenen en yaygın yöntem ise kimyasal yöntemdir. Ancak bu şekilde mücadele de her hastalık için ekonomik olmamaktadır. Ayrıca çevrenin kirlenmesine yol açtığı için mümkün olduğunca kaçınılması gereken bir yoldur.

Bugün için hastalıklarla savaşın en ekonomik, en kesin yolu dayanıklı çeşitler geliştirilerek, bunların üretilmesidir. Dayanıklı çeşit geliştirmek için bitkinin yani konukçunun genetik yapısı yanında mikroorganizmanın yani patojenin de genetik yapısının bilinmesi gereklidir. Konukçu bitki ile patojen arasında ilişkide, bir başka deyimle hastalığın ortaya çıkmasında üç faktör rol oynamaktadır. Hastalığın ortaya çıkması için konukçu ve patojenin olması yanında uygun çevre koşullarının olması gerekmektedir. Çevre, konukçu ve patojeni etkilediği gibi konukçu ve patojen de hem birbirlerini hem de özel bir mikro klima oluşturduğundan çevreyi etkilemektedir. Konukçunun duyarlılığı ve patojenin virülensi ne kadar fazla ve çevre ne kadar uygunsa hastalık o derecede ağır olacaktır (Agrios, 1988, Sing ve ark., 2002).

Bilindiği gibi bitkinin gelişebilmesi için hücre bölünmesi ve başkalaşma, enerjinin elde edilmesi ve kullanılması (fotosentez ve biyosentez), su ve besin maddelerinin taşınması ve tespit edilmesi (transprasyon ve translokasyon) ve sentezlenen materyalin depolanması gibi fizyolojik bir seri işlemlere gereksinimi vardır. Bu fonksiyonların her biri bitki metabolizmasının hücresel ve moleküler olaylarıdır. Bu metabolizmanın seyri bitkinin genetik yapısıyla ilgilidir. Patojen bu devrelerin herhangi bir anında bitkiyi enfekte edebilmektedir.

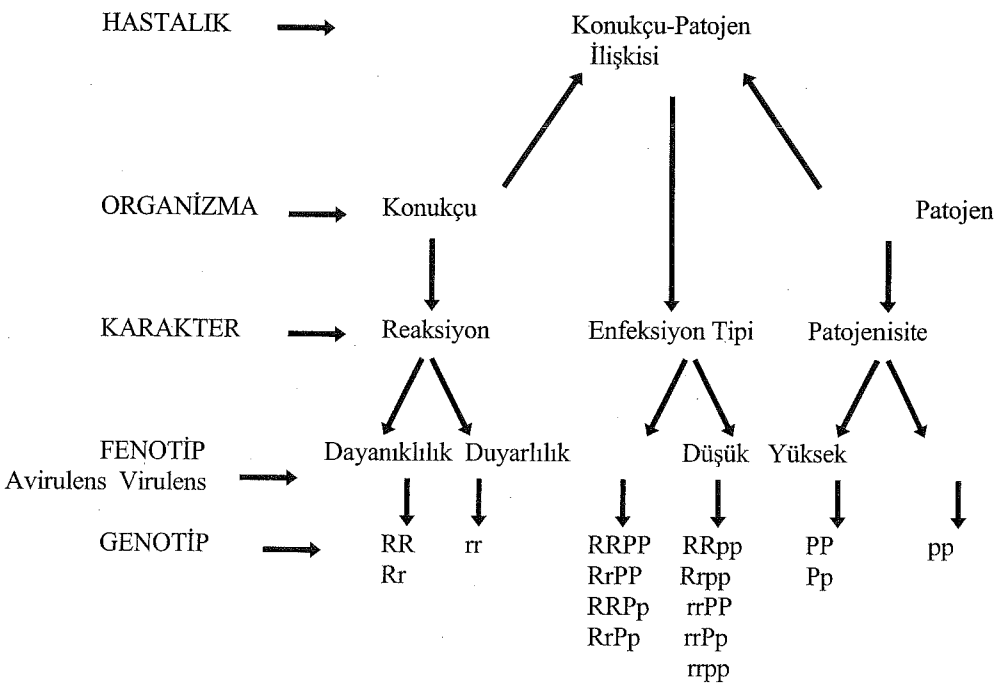
Çeşitli agronomik ve teknolojik önlemlerin yanında hastalıklarla savaşım yolu ile birim alandan alınan ürün artırılabilmektir. Yapılan bir araştırmaya (Strobel, 1980) göre dünyada hastalık, zararlı ve yabancı ottan dolayı tahıllarda verim kaybı % 23.1, baklagillerde % 24.6, yağ bitkilerinde % 20.3 olmaktadır. Agrios'a (1988) göre ise gelişmekte olan ülkelerde yine aynı etkenlerden dolayı tahıllarda verim kaybı % 46.1, baklagillerde % 37.1, yağ bitkilerinde % 33.5 ve diğer bazı türlerde yine bu oranlara yakın olmaktadır. Görüldüğü gibi bitkilerde verimi etkileyen faktörlerin başında hastalıklar gelmektedir. Bu nedenle verimi artırmak için yapılacak işlerin başında, bitkiyi hastalıklara karşı korumak gelmektedir. Kleese ve Duvick'in (1980) yapmış oldukları bir çalışmada 42 uluslararası araştırıcının görüşüne göre, ıslahta en önemli 9 genetik karakter içinde hastalık ve zararlılara dayanıklılık en önde gelmektedir.

2. Dayanıklılık-Duyarlılık ve Avirülens-Virülens:

Bir mikroorganizma bir bitki ile temas ettiği zaman onun içine girebilir (penetrasyon) veya tamamen dışlanabilir. Penetrasyondan sonra ya mikroorganizmanın ilerlemesi konukçu tarafından sınırlandırılır ya da konukçu içerisinde büyümesine devam eder. Mikroorganizmanın bitki dokusu içine girememesi "immunity" olarak tanımlanır. Gözle görülebilir herhangi bir belirti (simptom) yoktur. İmmun bir bitki konukçu olmayan bir bitkidir. Eğer penetrasyon gerçekleşir, ancak patojenin ilerlemesi konukçu tarafından sınırlanırsa veya durdurulursa, bu olay dayanıklılıktır. Patojenin konukçu dokusu içerisinde gelişmesi hemen engellendiği gibi, bir süre gecikebilir. Engelleme olayı ne kadar erken olursa dayanıklılık o derece yüksek demektir. Örneğin, patojenin gelişmesi hipersensitiv (aşırı duyarlı) bir reaksiyonla, yani patojenin penetrasyon noktasında komşu hücrelerin ani ölümü nedeniyle engellenirse bu durum "yüksek dayanıklılık" olarak tanımlanır (Çizelge 1). Patojenin gelişmesi konukçu doku içerisinde bir süre geçtikten sonra engellenirse ve dolayısıyla az da olsa bir hastalık belirtisi ortaya çıkıyorsa, bu durumda "düşük dayanıklılık", "düşük duyarlılık" veya "tolerans" dan söz edilebilir.

Dayanıklılık ve duyarlılık terimleri konukçunun durumunu tanımlar. Konukçunun dayanıklılık yeteneğine karşılık, patojenin hastalık yapma yeteneği yani virulensi vardır. Bitki dokusuna giremeyen mikroorganizma, patojen olmayan (non-patogenic) mikroorganizma olarak tanımlanır. Penetrasyon yeteneği olan, ancak bitkiyi tam olarak hastalandıramayan patojen avirulent, tam olarak hastalığa neden olan patojen ise virulenttir. Konukçu ve patojen arasındaki bu ilişki Çizelge 1'de görüldüğü gibi konukçunun patojen karşısında reaksiyonu dayanıklı veya duyarlı olabilmekte, buna karşılık patojen virulent veya avirulent olabilmektedir. Konukçu ve patojenin birlikte oluşturduğu enfeksiyon tipi düşük veya yüksek olabilmektedir. Konukçu dayanıklı, patojen avirulent olduğu zaman enfeksiyon şekli düşük, diğer durumlarda yüksek olmaktadır. Ancak bu çizelgede dayanıklılık ve avirulens dominant olarak kabul edilmiştir. Gerçekte bu durum birçok konukçu-patojen ilişkisinde geçerli olmakla birlikte dayanıklılığın ve avirulensin resesif olduğu durumlar da vardır. Bundan başka dominansın tam olmaması (eksik dominans) durumları da literatürlerde belirtilmektedir. Yani dayanıklı ve duyarlı iki çeşit veya avirulent patojen ırkı ile virulent ırk melezlendiğinde F_1 generasyonu, söz konusu bitki ise dayanıklı ebeveyn kadar dayanıklı olmamakta, söz konusu patojen ırkı ise avirulent ırk kadar avirulent olmamaktadır.

Çizelge 1. Konukçu ile Patojen Arasındaki İlişki



3. Gene Karşı Gen Teorisi:

Hastalıklara dayanıklılık kalıtımının Mendel Kanunlarına göre seyrettiği 20. yüzyılın başlarından beri bilinmektedir (Biffen, 1905). O zamandan beri konukçu ile patojen arasındaki ilişki bilim adamları tarafından yoğun bir şekilde incelenmektedir. Fizyolojik ayrım, patojenik değişkenlik ve genlerin kalıtımı üzerine bu kadar çok çalışma yapılmasına karşın dayanıklı olarak bilinen veya geliştirilen yeni çeşitler aradan bir kaç yıl geçtikten sonra çok sık olarak yeni patojenik ırklara karşı duyarlı hale gelmektedir. Bu nedenle hastalıklara dayanıklılık konusunda çalışılırken yeni yaklaşımlara gereksinim bulunmaktadır. Konukçunun hastalıklara dayanıklılık kalıtımı üzerine çalışma yaparken patojenin de hastalık yapma yeteneğinin (virulensinin) kalıtsal olduğu unutulmamalıdır.

Flor (1955) genetik bir çalışmasında keten bitkisi (*Linum usutatissimum*) ile onun hastalığı keten pasını (*Melampsora lini*) birlikte incelemiş ve "Gene Karşı Gen" teorisini ortaya atmıştır. Bu çalışmada Flor, ilk olarak hem konukçu hem patojenin genetiğini birlikte ele almış ve birleştirerek incelemiştir. Gene karşı gen teorisini şu şekilde tarif etmiştir: "Konukçu bitkinin taşımış olduğu her dayanıklılık-duyarlılık genine karşılık patojende avirulens-virulens geni vardır." Diğer bir tanımlamaya göre "Konukçu bitkinin taşımış olduğu hastalığa reaksiyon genine karşılık parazitte hastalık yapma yeteneği (patojenisite) geni bulunur." Flor hem konukçu bitki hem de patojen ırkları arasında melezlemeler yapmıştır.

Flor, Ottawa 770B keten çeşidi ile Bombay çeşidini ve 21 No'lu keten pası ırkı ile 22 No'lu ırkı melezlemiştir (Çizelge 2 ve 3). Ottawa çeşidi 22 No'lu ırka, Bombay çeşidi 21 No'lu ırka karşı dayanıklı diğerine duyarlı; 21 No'lu ırk Bombay çeşidine avirulent, 22 No'lu ırk ise Ottawa çeşidine avirulent, diğer çeşide virulenttir.

Çizelge 2. Flor'un iki keten çeşidi arasında yaptığı melezlerin F_1 ve F_2'lerinin keten pasının 21 ve 22 no'lu ırklarına karşı reaksiyonları ve açılım oranları

	Çeşitler						
Irk	**Ottawa**	**Bombay**	**F_1**	**F_2**			
21	S	R	R	R	S	R	S
22	R	S	R	R	R	S	S
Gözlenen bitki sayısı				110	32	43	9
Beklenen bitki sayısı (9:3:3:1)				109	36	36	12

Çizelge 3. Flor'un iki keten pas ırkı arasında yaptığı melezlerin F_1 ve F_2'lerinin iki keten çeşidi üzerinde virülensleri ve açılım oranları

	Irklar						
Çeşit	**21**	**22**	**F_1**	**F_2**			
Ottawa	V	A	A	A	V	A	V
Bombay	A	V	A	A	A	V	V
Gözlenen kültür sayısı				78	27	23	5
Beklenen kültür sayısı (9:3:3:1)				75	25	25	8

Bu denemede Ottawa x Bombay melezlemesiyle elde edilen F_1'lerin her iki ırka karşı dayanıklı olarak bulunması dayanıklılığın dominant olduğunu göstermektedir. F_2'de bitkilerin 9/16'sı her iki ırka karşı da dayanıklı; 3/16'sı 21 No'lu ırka dayanıklı, 22 No'lu ırka duyarlı; yine 3/16'sı 22 No'lu ırka dayanıklı, 21 No'lu ırka duyarlı; kalan 1/16'sı ise her iki ırka duyarlı olarak bulunmuştur. Bu rakamlar 9:3:3:1 açılımını yani iki gen açılımını göstermektedir. Ottawa çeşidi 22 No'lu pas ırkına karşı, Bombay çeşidi 21 No'lu ırka karşı birer gen taşımaktadır.

21 ve 22 No'lu pas ırklarının melezlenmesiyle elde edilen F_1 kültürleri çeşitlerin hiç birini enfekte edememiştir (avirulent). Bu sonuç da avirulensin dominant olduğunu göstermektedir. F_2'de yine 9:3:3:1 açılımı gözlenmiştir. 21 No'lu pas ırkı Bombay çeşidine karşı, 22 No'lu ırk ise Ottawa çeşidine karşı avirulens birer gen taşımaktadır. Flor'un yaptığı çalışmanın sonuçları Çizelge 4 ve 5'de özetlenmiştir.

Çizelge 4. Gene karşı gen teorisine göre tek gen etkili ise konukçu ile patojen arasındaki ilişki*

	Patojen	
Konukçu	**P-**	**pp**
R-	D	H
rr	H	H

* R=Dayanıklılık geni; P=Avirülens geni; D=Dayanıklılık; H=Hastalık

Çizelge 5. Gene karşı gen teorisine göre iki gen etkili ise konukçu ile patojen arasındaki ilişki*

	Patojen			
Konukçu	P_1P_2	P_1p_2	p_1P_2	p_1p_2
R_1R_2	D	D	D	H
R_1r_2	D	D	H	H
r_1R_2	D	H	D	H
r_1r_2	H	H	H	H

* R=Dayanıklılık geni; P=Avirülens geni; D=Dayanıklılık; H=Hastalık

Ilott ve arkadaşlarının (1989) bildirdiğine göre birçok konukçu-patojen arasında gene karşı gen ilişkisi bulunmuştur.

4. Makarnalık Buğdayda Önemli Hastalıklar ve Dayanıklılık Islahı:

Dünyada ve Türkiye'de hem makarnalık hem ekmeklik buğday ekilen alanlarda görülen en yaygın mikroorganizmalar mantarlar olup bunlar içerisinde de en önemlileri sarı, kahverengi ve kara pas, sürme, rastık, külleme gibi hastalıklara yol açan obligat parazitler ve seproria ve diğer yaprak lekesi hastalıklarına yol açan fakültatif parazitlerdir. Daha az oranda da virüs ve bakterilerin meydana getirdiği hastalıklar bulunmaktadır. Çok geniş bir varyasyona sahip olan pas ve külleme hastalıklarında, patojenlerin bir yerden başka bir yere taşınması, mutasyon ve rekombinasyon gibi nedenlerle yeni virülenslerin oluşması hastalığa dayanıklılık çalışmalarının dinamik bir yapıda ve sürekli olmasını gerektirmektedir. Sık olarak, herhangi bir hastalığa dayanıklı bir çeşit virülensin değişmesi nedeniyle duyarlı duruma gelebilmektedir.

Bitkilerde hastalıklara karşı iki tip konukçu dayanıklılığı vardır. Bitki ıslahında obligat parazitlere karşı kullanılan dayanıklılık çoğunlukla özel dayanıklılıktır ve bu tip dayanıklılık birçok parazite karşı etkilidir. Özel dayanıklılık genel kural olarak konukçudaki epideminin başlamasını erteler ve bir patojenin belli bir popülâsyonuna karşı etkiliyken aynı patojenin başka popülâsyona karşı etkili olmayabilir. Özel dayanıklılığın daha kolay anlaşılması için aşağıda bu tip dayanıklılık için kullanılan diğer isimlendirmeler verilmektedir:

-Majör gen dayanıklılığı
-Fizyolojik dayanıklılık
-Fide dayanıklılığı
-Hipersensitiv dayanıklılık
-Monogenik (tek genli) dayanıklılık
-Irk dayanıklılığı
-Vertikal (Dikey) dayanıklılık

Genel dayanıklılık bir patojen veya bir hastalığa karşı stabil bir koruma sağlar ve genel kural olarak, başlayan epidemiyi yavaşlatır. Spesifik dayanıklılıkta olduğu gibi genel dayanıklılık için de aşağıdaki gibi birçok isimlendirme yapılmaktadır:

-Tarla dayanıklılığı
-Polygenik (çok genli) dayanıklılık
-Partial (Kısmi) dayanıklılık
-Genelleşmiş dayanıklılık
-Minör gen dayanıklılığı
-Tolerans
-Spesifik olmayan dayanıklılık

-Olgun bitki dayanıklılığı
-Fide sonrası dayanıklılık
-Horizontal (Yatay) dayanıklılık

Dayanıklılık mekanizmalarının birçok çeşidinin olması nedeniyle ıslahçılar için dayanıklılığın değerlendirilmesi ve kullanımıyla ilgili farklı görüşler oluşmaktadır. Birçok bitki türünde tarla gözlemleriyle genel dayanıklılığa ulaşılması olasılığı varsa da tam değerlendirme yapılmadan önce tarlada ve serada genel dayanıklılık konusunda detaylı ve yoğun çalışmalar yapmak gereklidir. Ekmeklik ve makarnalık buğdayda ilk dayanıklılık ıslahı çalışmalarında dikey dayanıklılık türü kullanılmıştır. Genellikle tek genle idare edilen bu tür dayanıklılığın kısa süre sonra kırılması nedeniyle daha sonraları çok genle idare edilen yatay dayanıklılık kullanılmaya başlanmıştır. Yatay dayanıklılık daha uzun süreli olmakta fakat çalışılması çok daha zordur. Günümüzde ise hastalık türüne göre değişmekle birlikte her iki dayanıklılık şekli de kullanılmaktadır. Dayanıklılık ıslahında amaç bir çeşidin dayanıklılığının mümkün olduğunca geç kırılmasının sağlanmasıdır. Tek başına kullanıldığında pek fazla bir değeri olmayan bazı genler diğer genlerle kombinasyona girdiğinde çok değerli olabilmektedir.

Kimyasal kullanımını ve hastalık kontrolünde kullanılan diğer işlemleri azalttığı ve yetiştiriciler açısından ucuz bir yöntem olması bakımından dayanıklılık ayrıca bir değer taşımaktadır. Bununla birlikte ıslahçılar için dayanıklılığın elde edilmesi çok da ucuz olmamaktadır. Bu nedenle dayanıklılık ıslahına başlamadan önce hangi hastalığa dayanıklılık konusunda çalışılacağına iyi karar verilmelidir. Çalışılacak hastalığın belirlenmesinde o hastalığın bölgede öneminin, epidemi yapma olasılığının, hastalık etmeninin hayat devresinin ve hastalığın diğer yöntemlerle kontrol edilip edilmediğinin bilinmesi gereklidir. Her hangi bir hastalık konusunda çalışırken diğer hastalıklar unutulmamalıdır. Ayrıca bir hastalığın her hangi bir bölgede uzun yıllar görülmemesi o hastalığın bölgede sorun olmadığını göstermez; mevcut çeşitler dayanıklı olabilir veya mevcut hastalık ırkları virülent olmayabilir. Belli bir hastalığa dayanıklılık konusunda çalışmaya karar verildikten sonra dayanıklılık kaynağının seçilmesi gereklidir. Dayanıklılık kaynağı olarak aşağıdaki materyal kullanılabilir:

- Germplasm Bankası
- Uluslararası Nörseriler
- Yakın tür veya cinsler
- Yapay mutasyon

Eğer aynı tür içerisinde dayanıklılık mevcut ise, ıslahta bunun kullanılması kolaydır. Bunun için uygulanan yöntemler daha sonraki bölümlerde özetlenecektir. Kullanılacak olan dayanıklılık kaynağı aynı değerde değildir. Eğer aradığımız dayanıklılık birçok çeşit veya hat üzerinde bulunuyorsa, üzerinde çalışılan hastalıkların dışında diğer hastalıklara karşı da dayanıklılık taşıması ve ıslahta aranan iyi agronomik özellikler göstermesi o materyalin amaca daha uygun olacağını gösterir. Dayanıklılık kaynağı belirlendikten sonra yaratılan kombinasyonlardan amaca uygun olan genotipler seçilir. Aynı tür içerisinde dayanıklılık bulunmuyorsa özel teknikler kullanılarak yakın tür veya cinsler arasında melezlemeler yapılabilir veya aynı tür üzerine mutasyon uygulanarak varyasyon sağlanabilir.

5. Dayanıklılık Islah Yöntemleri:

A) Pedigri Yöntemi:

Hastalıklara dayanıklılık ıslahında pedigri yöntemi ile yapılan en basit şekil iyi adapte olmuş fakat hastalığa duyarlı çeşitle, daha az adapte olmuş ama hastalığa dayanıklı çeşidin melezlenmesidir. Ancak bu durumda dayanıklılık yalnızca bir ebeveynden geldiği için kısa ömürlü olacaktır. Daha fazla kaynaktan dayanıklılık kombine etmek için ikili melez (double cross) yapılabilir. Fakat bu durumda da daha fazla (2 tane) iyi adapte olmamış çeşit kullanıldığından, iyi adapte olmuş ve dayanıklı çeşit elde etme olasılığı azalacaktır. Bu olasılığın artırılması için değişik dayanıklılık kaynağı içeren ileri çıkmış hatlar arasında ikili melezler yapılabilir. Pedigri metodu kullanılırken ebeveyn seçimi dikkatli yapılmalıdır. İdeal olarak değişik kaynaklardan gelen hastalıklara dayanıklılık genleri kombine edilmelidir. Üzerinde durulması gereken diğer önemli nokta bölgedeki etkin hastalık ırklarına dayanıklı genler belirlenerek kombine edilmesidir. Hastalıklara dayanıklılık çoğu zaman dominant olduğundan seleksiyon ileri generasyonlarda yapılarak homozigot tipler seçilmelidir. Eğer dayanıklılıkta çok gen söz konusu ise seleksiyon daha da ileri generasyonlarda yapılarak daha fazla genin homozigot olması sağlanmalıdır.

B) Bulk Yöntemi:

Bilindiği gibi bulk yöntemi kullanıldığı zaman genellikle F_2-F_6 generasyonlarında, pedigri yöntemindeki gibi tek bitki değil bulk seleksiyonu yapılmaktadır. Bulklar hastalık epidemisine maruz bırakıldıktan sonra hastalığa duyarlı bitkilerin kırışık ve daha küçük olan taneleri veya bitki türüne bağlı olarak diğer generatif ürünleri elemine edilmektedir. Bu yöntemle daha az iş gücü ile birçok melez yapılarak seleksiyon uygulanabilir. Uzun yıllar yapılan seleksiyon nedeniyle oldukça dayanıklı çeşitler elde edilebilmektedir.

C) Geriye Melezleme Yöntemi:

Hastalıklara dayanıklılık ıslahında yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Eğer bir çeşit bir hastalığa dayanıklılık dışında diğer özellikleri iyiyse bu yöntem en uygun yöntemdir. Yüksek verimli fakat belirli bir hastalığa duyarlı bir çeşide multigenik (çok genli) dayanıklılık aktarılmak istenirse recurrent ebeveynle bir seri ayrı çeşitlerle geriye melezleme (GM) yaptıktan sonra elde edilen ve farklı gen taşıyan GM hatları arasında melezleme yapılabilir.

Hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın dayanıklı çeşit elde etmede başarılı olmak için yapay inokulasyonla epidemi yaratmak şarttır veya hastalıkla bulaşık yerde seleksiyon yapılmalıdır.

KAYNAKLAR:

Agrios, G.N. 1988. Plant Pathology. Acdemic Press, Inc. San Diego, California, 803 s.

Biffin, R. H. 1905. Mendels laws of inheritance and wheat breeding. J. Agric. Sci. 1: 4-48.

Flor, H. H. 1955. Host-parasite interactions in flax rust - its genetics and other implications. Phytopathology 45:680-685.

Ilott, T.W., S.H.Hulbert, and R.W.Michelmore. 1989. Genetic Analysis of the Gene-for-Gene Interaction Between Lettuce (*Lactuca sativa*) and *Bremia lactucae*. Phytopathology, 79: 888-897.

Johnson, R. 1992. Past, Present and Future Opportunities in Breeeding for Disease Resistance, With Examples From Wheat. Euphytica 63:3-22.

Kleese, R.A. and D.N. Duvick. 1980. Genetic Needs of Plant Breeders "I. Rubenstein, B. Gengenbach, R.L. Phillips and C.E. Green (Editörler), Genetic Improvement of Crops, University of Minnesota Press s. 24-43". Minneapolis.

Strobel, G.A. 1980. Potentials for Improving Crop Production "I. Rubenstein, B. Gengenbach, R.L. Phillips and C.E. Green (Editörler), Genetic Improvement of Crops, University of Minnesota Press s. 3-23". Minneapolis.

Sing, R.P., Rajaram, S. 2002. Breeding for disease resistance in wheat http://www.fao.org/docrep/006/y4011e/y4011e0b.htm (15.01.2010).

MAKARNALIK BUĞDAYIN KALİTE ÖZELLİKLERİ VE KALİTE DEĞERLENDİRME

Ayhan ATLI[1], Bülent AKTAN[2], Turgay ŞANAL[3], Asuman KAPLAN EVLİCE[3], Sabri ÜNSAL[1], Emin DÖNMEZ[3], Mehmet KÖTEN[1], Aliye PEHLİVAN[3], Tülin ÖZDEREN[3]

ÖZET

Durum buğdayı genellikle makarna, bulgur, kuskus, firik ve ekmek üretiminde kullanılmaktadır. Kaliteli durum buğdayı tanımı son ürüne, alışkanlıklara ve ülkelere göre farklılık göstermektedir. Bu nedenle durum buğdayının kalitesini değerlendirmek ekmeklik buğdaya göre daha zordur. Durum buğdayı kalite kriterleri ticaret borsaları, ıslah kuruluşları ve buğdayı işleyen sektör gereksinimleri dikkate alınarak incelenmelidir. Bu bildiride; durum buğdayı standardındaki derecelendirme faktörleri, protein kalitesi, renk ve son ürün (makarna, bulgur, kuskus, ekmek) kalitesi ayrı başlıklar altında ele alınmıştır.

Buğday kalitesi denildiğinde öncelikle buğday standartlarındaki derecelendirme faktörleri akla gelmektedir. Durum buğdayı üreten ülkelerde tek bir buğday standardı yoktur. Her ülke kendi iklim koşullarına ve buğday çeşitlerine göre sınıf ve derecelendirme faktörünü dikkate almaktadır. Bu faktörler özellikle buğday pazarlaması yapan ticaret borsaları, TMO ve irmik değirmenleri için büyük önem taşımaktadır. Durum buğdayı standartlarındaki önemli derecelendirme faktörleri; hektolitre ağırlığı, camsı tane oranı, zarar görmüş taneler, haşere zararı (süne ve kımıl), düşme sayısı ve protein miktarıdır.

Derecelendirme faktörlerinin yanında buğdayın fonksiyonel kalitesi ile ilgili kalite kriterleri ise; renk-LOX (liposigenaz aktivitesi), gluten kuvvetini tahminde kullanılan kriterler, pişme kalitesi ve depo proteinleri (Gamma gliadin 42- 45 ve LMW Glutenin) dir.

Durum buğdayından yaygın olarak üretilen makarna, kuskus, bulgur ve ekmek gibi ürünlerin kalite istekleri arasında da farklılıklar bulunmaktadır. Genellikle benzer analizler yapılmasına rağmen iyi kaliteli ürün elde etmede her ürün için gerekli kalite limitleri aynı değildir.

Bu bildiride yukarıda açıklanan durum buğdayının kalitesini tahminde kullanılan önemli kalite kriterleri ile kalite değerlendirme anlatılacak ve ayrıca yukarıda açıklanan analiz yöntemlerinin bazılarından elde bulgulara göre seçilerek Türkiye' de tescil edilen ve yaygın olarak üretilen durum buğday çeşitlerinin kaliteleri değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: durum buğdayı, kalite, makarna

QUALITY CHARACTERISTICS of DURUM WHEAT and QUALITY EVALUATION

ABSTRACT

Durum wheat is generally used for pasta, bulghur, couscous, frekeh and bread production. Durum wheat quality is mainly related with characteristics that could change depending on the the end product, countries and consumers' preferences. For this reason, quality evaluation of durum wheat is difficult than bread wheat. Durum wheat quality criteria must be investigated considering market demands such as commodity exchanges, breeding institutes and industry. In this presentation, grading factors, protein quality, colour and end products quality are investigated separately.

[1]Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa
[2]Filiz Gıda San. ve Tic.A.Ş.(Filiz Gıda-Barilla), Bolu
[3]Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara

Grading factors of durum wheat standards are primarly important quality criteria for durum wheat quality. There is no single durum wheat standard in the world and every country has different standart prepared depending on their own climatic condition and wheat varieties. Durum wheat grading factors such as test weight, vitreous kernels, damaged kernels, sprouted kernels, protein content and suni bug damaged kernels are especially important for commodity exchange, Turkish Grain Board and semolina mills.

The requirements for pasta, bulghur, couscous and bread baking durum wheats are quite different. Generally similar quality tests are applied for all end products but quality evaluation and desired limits could not be same.

In this presentation, grading factors, quality parameters associated with gluten strength, gliadin and LMWG, pasta cooking properties and semolina colour were examined and quality level of some new Turkish durum wheat varieties were evaluated.

Key words: durum wheat, quality, pasta

1. GİRİŞ

Durum buğdayının kalitesinin değerlendirilmesi ekmeklik buğdaya göre daha karmaşıktır. Özellikle durum buğdayının son ürün kalitesine uygunluğu ve son ürünü tahmin edici analiz yöntemleri konusunda tam olarak bir fikir birliği oluşmamıştır. Araştırıcılar daha objektif ve doğru olarak son ürün kalitesini tahmin edecek yöntem ve kalite kriterleri üzerinde çalışmaktadırlar. Son 25 yıl içerinde bu konuda oldukça ilerleme olmuştur (kaydedilmiştir). Geçmiş yıllarda daha camsı tane veya protein oranı gibi kriterler esas alınırken son yıllarda durum buğdayı kalite değerlendirmesinde yararlanılan birçok yöntem geliştirilmiştir. Gelişen teknolojiye paralel olarak kullanılan cihazlarda da önemli ilerlemeler olmuş ve daha hızlı analiz yapan cihazlar geliştirilmiştir.

Durum buğdayı kalitesi ticaret borsaları ve TMO gibi buğday alımı yapan kuruluşlar ile çeşit ıslahı yapan ve buğdayı son ürüne (irmik, makarna, bulgur, ekmek, kuskus) işleyen kuruluşların gereksinimleri dikkate alınarak incelenmelidir.

Buğday pazarlaması yapan kuruluşlar buğday standartlarında verilen derecelendirme faktörlerini esas alarak buğdayı sınıflandırmakta veya derecelendirmektedirler. Genellikle ticaret borsaları ve TMO gibi kuruluşlarda buğdayın fiyatı bu faktörlere göre oluşmaktadır. Islah kuruluşları ise erken kuşak aşamasında hızlı, az miktarda numuneye gereksinimi olan ve ucuz analiz yöntemlerine göre materyali değerlendirmektedir. Ayrıca bu analizler sonucu elde edilen kalite değerlerinin çevre koşullarından daha çok kalıtım etkisi altında olması gerekmektedir.

Bunun yanında son ürüne işleyen sektör ve ıslah kuruluşları (ileri kademe materyali ve çeşit tescili aşamasında) son ürün kalitesini daha doğru tahmin eden ve daha fazla örneğe gereksinim duyan güvenilir kalite kriterlerini dikkate almak durumundadırlar.

Yukarıda açıklanan nedenlerle durum buğdayı ile ilgili kuruluşların yararlandığı kalite kriterleri dikkate alınarak bu bildiri hazırlanmıştır. Durum buğday kalitesi kullanıcılara ve durum buğdayı işleyen sektöre göre değişebilir. Örneğin makarna, bulgur, ekmek vb ürünlerin gereksinim duyduğu durum buğdayı kalite istekleri farklı olabilmektedir. Bu nedenle farklı ürünlerin kalite istekleri incelenecek ve ayrıca Türkiye'de tescil edilen bazı durum buğdayı çeşitlerinin kalite özelliklerine de bildiride yer verilmiştir.

2. DURUM BUĞDAYININ DERECELENDİRME FAKTÖRLERİ

Buğdayın fiziksel özellikleri hasat ve yetiştirme koşulları gibi çevre koşullarından etkilenmektedir. Tanede görülen bu zararlar buğdayın işlenmesi aşamasında sorun yaratmaktadır. Bu nedenle birçok ülkede derecelendirme faktörleri (grading factors) buğday sınıflandırmasında ve pazarlamada dikkate alınmaktadır. Derecelendirme faktörlerini genellikle tane dolum zamanındaki çevre koşulları ile biyotik ve abiyotik stres koşulları etkilemektedir. Bunlar aşırı yağış, kuraklık vb olumsuz koşullardır. Sonuçta bu koşullarda verim ve kalite olumsuz etkilenmektedir.

Özellikle son ürün kalitesini olumsuz etkileyen derecelendirme faktörleri üzerinde hassasiyetle durulmalıdır. Bu faktörlerin durum buğdayının işleme kalitesi üzerine etkisi ekmeklik buğdaydan daha farklıdır (Feillet ve Dexter, 1996). Bu faktörler kızışmış taneler, süne ve kımıl zararı görmüş taneler, embriyosu kararmış taneler, çimlenmiş taneler gibi irmik ve makarna

kalitesini de etkileyen faktörlerdir. TMO'nun AB uyum çalışmasında durum buğdayında protein miktarı ve düşme sayısı(falling number) değeri de daha önceki standartlardan farklı olarak derecelendirme faktörü olarak ele alınmıştır.Bu bildiride öncelikle Türkiye de makarna ve irmik kalitesini etkileyen ve TMO AB uyum çalışması ile TSE 2974 buğday standardında dikkate alınan derecelendirme faktörleri incelenmiştir (Anonim, 2010a; Anonim 2010b).

Embriyosu Kararmış Tane –Benekli Tane

Buğdayın yüzeyinde görülen renk bozulmasının nedenlerinden biri de *Alternaria alternata* and *Dreschlera tritici-repentis* dır. Toksik etkileri yoktur fakat durum buğdayında önemli bir kalite sorunudur. İrmikte koyu beneklerin olmasına neden olur ve sonuçta makarna kalitesi de olumsuz etkilenir (Dexter ve Matsuo, 1982; Dexter, 1993).

TMO tanımlarına göre embriyo kararması; embriyo zarı kahverengi ile kahverengimsi siyah arasında renk almış, embriyosu sağlam, filizlenmemiş taneler olarak tanımlanmıştır. Benekli taneler ise, tanenin embriyosu dışında kalan kısımlar kahverengi olan taneler olarak tanımlanmıştır (Anonim, 2010a). Embriyo kararması ve benekli taneler irmik verimi, pişme kalitesi ve kül miktarı üzerine önemli bir olumsuz etki yapmamasına rağmen benek sayısını artırmaktadırlar (Dexter ve Matsuo, 1982).

Kızışmış Tane

Bazen hasat zamanının nemli olması rutubetli tanelerin oluşmasına neden olur. Bu buğdayın uygun olmayan koşullarda depolanması ya da yapay olarak çok yüksek sıcaklıkta kurutulması tanelerin fazla ısıya maruz kalmasına neden olur. Çok aşırı durumlarda tane siyahlaşır. Bu taneler durum buğdayında önemli kalite sorunu yaratır ve irmikte siyah beneklerin oluşmasına neden olur. Çok fazla zararın olması durumunda makarna kalitesi de olumsuz etkilenir.

Süne ve Kımıl Zararına Uğramış Taneler

Süne ve kımıl zararı sonucu ekmeklik buğday kalitesi olumsuz etkilenmekte ve zararın fazla olması durumunda ekmek yapılamamaktadır. Durum buğdayından ekmek yapıldığında da benzer etkinin olması kaçınılmazdır. Önceki yıllarda makarna yapım aşamasında süne ve kımıl zararının makarna kalitesini olumsuz etkilemeyeceği düşünülmekteydi. Makarna sanayinin son yıllarda kullanmaya başladığı yoğurma teknolojisi makarnalık buğdayda daha fazla ve kaliteli gluten yapısı gerektirmektedir. Bu yeni teknolojiyi kullanan makarna fabrikaları % 1.5- % 2.0 süne emgili tanenin bile makarna kalitesini bozduğunu belirtmektedirler. Özderen ve ark. (2008) tarafından yapılan bir çalışmada belli oranda süne emgili tane olduğu zaman makarna kalitesinin bozulduğu belirlenmiştir. TMO AB uyum çalışmaları kapsamında 2009/2010 ile 2016/17 yılları arasında süne ve kımıl zararı % 1.0'dan daha fazla olan durum buğdayına fiyat indirimi uygulanmış ve % 3.5 olanlar düşük vasıflı olarak kabul edilmiştir.

Başakta Çimlenme ve Renk Ağarması

Başakta çimlenmenin durum buğdayı üzerine etkisi ekmeklik buğdaya göre daha azdır. Durum buğdayında az ve orta düzeydeki zarar daha çok öğütme kalitesini düşürmektedir (Donnelly, 1980; Matsuo ve ark., 1982b; Dexter ve ark., 1990). Debbouz ve ark. (1995) hasat zamanındaki yağmurun sadece tohum kabuğunda renk ağarmasına neden olduğunu, fakat spagettinin kalitesinin ve renginin önemli düzeyde bozulmadığını bildirmişlerdir. Diğer çalışmalarda başakta çimlenmenin makarnanın teksturel özelliklerine çok az etkisinin olduğu saptanmıştır (Matsuo ve ark., 1982; Dick ve ark. 1974). Durum buğdayında başakta çimlenme zararı, çok aşırı olmadıkça düşme sayısı 150'ye kadar düşse bile makarna pişme kalitesi etkilenmemektedir.

Hektolitre Ağırlığı

Hektolitre ağırlığı durum buğdayının kalitesinin belirlenmesinde kullanılan en yaygın ve en basit ölçülerden birisidir. Birçok ülkenin buğday standartlarında yer alan en önemli

derecelendirme faktörüdür. TS 2974 buğday standardında ve TMO AB uyum çalışmalarında makarnalık buğdayların sınıflandırılmasında; 1. sınıf makarnalık buğdayların minumum 78.2 kg hl^{-1}, 2. sınıf makarnalık buğdayların 77.9 kg hl^{-1} ile 75 kg hl^{-1} arasında ve düşük vasıflı makarnalık buğdayların da 74.9 kg hl^{-1} ile 70 kg hl^{-1} arasında hektolitre ağırlığına sahip olması gerekmektedir (Anonim, 2010a; Anonymous, 2010). Hektolitre ağırlığı öğütme kalitesinin bir göstergesidir ve genellikle de irmik verimi ile hektolitre ağırlığı arasında pozitif bir korelasyon vardır.

Hektolitre ağırlığı kalıtım, yetiştirme tekniği ve iklim koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Hektolitre ağırlığının yüksekliği aynı zamanda buğdayın sağlam ve hastalıksız tanelerden oluştuğunu göstermektedir.

Camsı Tane Oranı

Camsı tane; dış görünüşünde veya kesitinde unlu leke bulunmayan sıkı ve sert yapılı, camsı görünüşlü durum buğdayı taneleridir. Dönmeli ve unsu taneler durum buğdayı pazarında istenmeyen bir özelliktir. Camsı tane oranı arttıkça irmik verimi ve makarna kalitesi de artmaktadır (Aktan ve Atlı, 1993). İrmik öğütme esnasında genellikle camsı taneden daha iri irmik ve daha az un elde edilmektedir.

Buğday standartlarında camsılık oranı önemli bir derecelendirme faktörü olsa da tayin yöntemi subjektif olduğundan sonuçlar arasında büyük farklılıklar görülmektedir. Bu durum sadece yöntemle ilgili olmayıp aynı zamanda camsı, dönmeli (kısmen camsı) ve unsu tanelerin tanımı arasında bazı farkların oluşuna da bağlıdır. Yağış ve diğer hava koşulları nedeniyle renk değiştirmiş taneler ile çeşitli derecelerde dönme gösteren tanelerin camsılık oranının belirlenmesinde bazı güçlükler söz konusudur. Yapılan bir çalışmada aynı örnekler 16 farklı ülkede analiz edilmiş ve camsı tane oranı % 61.6 ile % 93.1 arasında bulunmuştur (Menger 1973).

Durum buğdayında unsu tane dönmeli taneden daha önemlidir. Unsu tanelerin protein miktarı düşük ve camsı tanelere göre daha yumuşaktırlar (Dexter ve Matsuo 1981; Dexter ve ark. 1988; Dexter ve ark. 1989; Dexter ve Edwards, 1998). Dönmeli taneler ise camsı taneye göre daha düşük proteinli olmasına rağmen sertlik bakımından aralarında çok önemli bir fark yoktur. Aşağıdaki çizelgede camsı, dönmeli ve unsu tanelerin protein miktarı ile sertlik(PSI) değerlerindeki farklılıklar verilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Camsı, unsu ve dönmeli tanelerin protein miktarı ve sertlik(PSI) değerleri

Örnek	Protein %	PSI
Çeşit=Coulter:		
Camsı taneler	11.8	28.6
Dönmeli taneler	10.0	33.7
Unsu taneler	9.7	46.2
Çeşit=Wascana		
Camsı taneler	10.7	36.6
Dönmeli Taneler	8.8	37.8
Unsu Taneler	7.9	48.5

Çizelgede görüldüğü gibi camsı tane miktarı artıkça protein miktarı da artış göstermektedir. TS 2974 ve TMO AB uyum çalışmaları sonucu makarnalık buğdaylar; kısmen veya dönmeli tane oranı % 0 ile % 25 arasında ise 1. sınıf buğday; % 26 ile % 35 arasında ise 2. sınıf buğday ve % 35 ve üzeri ise düşük vasıflı makarnalık buğday olarak değerlendirilmektedir (Anonim 2010a; Anonim, 2010b)

Protein Miktarı

Protein miktarı makarna pişme kalitesini etkileyen en önemli kalite özelliklerinden biridir (Matsuo ve ark., 1982; Autran ve ark., 1986; D'Egidio ve ark., 1990). Genellikle protein miktarı arttıkça makarnanın pişme suyuna geçen madde miktarı az olmakta ve makarna pişirildikten sonra diri yapısını muhafaza etmektedir.

İrmik yapısında bulunan proteinlerin makarna yapma sırasında bir ağ sistemi oluşturarak nişasta granüllerini ve diğer irmik bileşenlerini bu ağ içinde tuttuğu kabul edilmektedir. Eğer

protein ağı gevşek ise makarnanın pişirilmesi sırasında şişen ve jelatinize olan nişasta granüllerini muhafaza edememekte ve makarna yüzeyi bozulmaktadır. Bundan dolayı bazı karbonhidratlar pişme suyuna geçmektedir. Bu durum ise makarnanın daha yapışkan bir hal almasına neden olarak makarnanın birbirine yapışmasını (kümeleşmesini) artırmaktadır.

TS 2974 buğday standardı ve TMO AB uyum çalışmalarında makarnalık buğdaylar; protein miktarı % 12 ve üzeri ise 1. sınıf buğday; % 11.5 ile % 11.9 arasında ise 2. sınıf ve % 10.0 ile % 11.4 arasında ise düşük vasıflı makarnalık buğday olarak değerlendirilmiştir (Anonim 2010, Anonim, 2010a).

Camsı tane miktarı ve protein miktarı çevre koşullarından (iklim, toprak ve yetiştirme koşulları) çok fazla etkilenmekte ve buğday verimi ile olumsuz bir korelasyon içinde bulunmaktadır. Her iki parametrenin de kalıtım derecesi düşüktür (Atlı, 1987). Makarna yapmak için durum buğdayında protein miktarının % 13 olması gerekmektedir. Protein miktarı % 11'in altında olduğunda genellikle kalite düşmektedir. Bunun için durum buğdayı uygun yetiştirme koşullarında üretilmelidir. Aşağıdaki çizelgede Kunduru 1149 çeşitinin farklı dozlarda nitrojen uygulaması sonucu protein miktarındaki değişim ve buna bağlı olarak makarna pişme kalitesindeki düzelme verilmiştir (Aktan ve Atlı, 1993).

Çizelge 2. Azotlu gübre uygulamasının Kunduru 1149 çeşidinde protein miktarına ve spagetti pişme kalitesine(TOM) etkisi

Çeşit Adı	Azot dozu (kg/da)	Tanede protein miktarı (N*5.7, km %)	TOM (Toplam Organik Madde-g/100g)
Kunduru 1149	3	11.6 c	3.04 a
	6	13.4 ab	2.84 a
	9	13.9 ab	1.90 b
	12	14.0 a	1.67 b

Çizelgeden izleneceği gibi azotlu gübre uygulaması artıkça protein miktarı artmış ve pişmiş makarna suyuna geçen organik madde miktarı(TOM) da azalmıştır. TOM değeri azaldıkça makarna kalitesi de artmaktadır.

3. PROTEİN KALİTESİ

Yukarıda açıklandığı gibi protein ağının sağlamlığı protein miktarından etkilendiği gibi protein kalitesinden de etkilenmektedir. Protein kalitesi daha çok kalıtım etkisi altındadır. Bu amaçla buğdayın makarnalık kalitesini tahminde birçok analiz yöntemleri son 20-25 yıl içerisinde geliştirilmiş ve geliştirilmektedir. Durum buğdayında kalite değerlendirme ekmeklik buğdaya göre daha karmaşıktır. Fakat son yıllarda yaygın olarak kullanılan bazı yöntemler bu konudaki karmaşıklığı azaltmıştır.

Önemli makarna üreten ülkelerde makarna fabrikaları yapışkan olmayan ve iyi kaliteli makarna üretiminde kuvvetli glutene sahip durum buğdayı kullanmaktadırlar. Bu nedenle durum buğdayı ıslahçıları rengi iyi, protein miktarı ve gluten kalitesi yüksek buğday çeşitleri geliştirmek istemektedirler. Gluten kuvvetini tahminde bir çok yöntem kullanılmıştır. Bunlardan elle (manual) gluten değerlendirme ve Alveograf W değerinin makarnanın pişme kalitesini tahminde en fazla kullanılan testler olduğu belirtilmiştir (E'Egidio ve ark., 1990). Gluten kuvvetinin makarna kalitesine etkisi bilinmesine rağmen uluslar arası kabul görmüş gluten kalitesini tahminde yaygın olarak kullanılan bir yöntem yoktur. Bazı laboratuvarlar subjektif olan elle gluten yıkama yöntemini tercih etmektedirler. Bu yöntemle parmak arasında elastikiyet ve uzama kabiliyetini tahmin etmektedirler (Landi, 1988)). Bazı araştırcılar mikromiksograf (Dick veYoungs, 1988), viskoelastograf (Damidaux ve Feillet, 1978), farinograf (Dexter ve Matsuo, 1980), SDS sedimantasyon (Dexter ve ark., 1980) ve alveograf (E'Egidio ve ark., 1990) yöntemlerini durum buğdayının kırmasında ve irmiğinde gluten kalitesinin tahmininde önermektedirler. Bu yöntemlerin hepsi gluten kuvveti hakkında fikir vermektedir. Fakat bu yöntemlerin bazıları fazla miktarda numuneye gereksinim duymakta veya kaliteyi tam olarak belirleyememektedir. Bazıları ise çok zamana ve personele ihtiyaç duymakta veya bazılarında ise kırma kullanılamamaktadır. Son yıllarda Glutograf kullanımı da durum buğdayı kalitesinin tahmininde kullanılmaya başlanmıştır.

Islah programlarının erken generasyonunda genellikle renk değerinin yanında SDS sedimentasyon ve elektroforez tekniği kullanılarak gliadin elektrogramlarına göre seleksiyon yapılmaktadır. Öğütülmüş irmikte (0.8 mm elek açıklığı) yapılan SDS sedimentasyon analiz sonucunun yüksek olması protein miktar ve kalitesinin yüksek olduğunu göstermektedir. İleri kademe ıslah materyalinde ise yeteri miktarda numune olduğunda reolojik testlerden de kalite seleksiyonunda yararlanılmaktadır.

Durum buğdayında yapılan birçok çalışmada son ürün kalitesini tahminde yararlanılacak testler hakkında tam bir fikir birliği yoktur. Bunun nedeni araştırmalarda kullanılan genotiplerin farklı olması, makarna veya ekmek yapma yöntemleri arasındaki fark vb nedenlerdir. Nitekim Dexter ve ark. (1998)'in belirttiği gibi İtalyan çeşitleri Kuzey Amerika çeşitlerine göre düşük protein oranı ve düşük SDS değerine sahip olmalarına rağmen uzun yoğurma süresi ve daha büyük alveograf grafiği vermektedirler.

Gluten İndeks değeri 1989 yılında ekmeklik buğdayda kalite kriteri olarak kullanılmaya başlamıştır. Cubadda ve ark. (1992) gluten indeks, SDS, Alveograf W değeri ve elle gluten değerlendirme yöntemini 163 makarnalık buğday örneğinde çalışarak karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada SDS ve Gluten indeks testinde durum buğdayı kırması kullanılmıştır. Elle gluten değerlendirmede yaş gluten elle uzatılmış ve 1 ile 10 arasında derecelendirilmiştir. Bu araştırıcılar gluten indeks ve alveograf analizlerinde standart metotlara göre durum buğdayı kırmasında ve irmiğinde bazı modifikasyonlar yapmışlardır. Yapılan araştırma sonucu söz konusu kalite kriterleri arasında bulunan korelasyon değerleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3 Gluten indeks, elle gluten değerlendirme, SDS ve Alveograf W arasındaki korelasyon değerleri

Kalite Kriterleri	GİK	Gİİ	EGD	SDSK	W
Gluten indeks kırma(GİK)	1.00	0.93**	0.92**	0.78**	0.81**
Gluten indeks irmik(Gİİ)		1.00	0.94**	0.80**	0.80**
Elle gluten değerlen dirme (EGD)			1.00	0.80**	0.79**
SDS kırma (SDSK)				1.00	0.84**
Alveograf W (W)					1.00

* İrmik örnek sayısı 34; kırma örnek sayısı 163

Yukarıdaki testlerden elle gluten değerlendirme zaman kaybettirici bir test olup, ayrıca standardize edilememiştir. Kişilere göre sonuçlarda fark olabilmektedir. SDS ve Alveograf W değerleri ise güvenilir ve standardize edilmiş yöntemlerle belirlenmektedir. Fakat gluten indeks değeri elle değerlendirme sonuçları ile daha yüksek korelasyon değeri vermiştir. Ayrıca bu testin oldukça hızlı olduğu ve çeşitler arasındaki kalite farkını net olarak ortaya koyduğu açıklanmıştır. Çeşitler arasında bulunan sonuçlar kırma örneklerinde 2 ile 95 arasında, irmikte ise 1 ile 96 arasında değişim göstermiştir. Alveograf W değerinin minumum ve maksimum değerleri arasındaki farkı oldukça fazladır (örneklerin W değeri 40-337 arasında bulunmuş). Fakat Alveograf analizi uzun sürmekte ve fazla numuneye ihtiyaç duymaktadır. Alveograf W değeri ıslah programlarında erken generasyonda kullanışlı olmamasına rağmen tescil öncesi aşamada güvenilir bir kalite kriteridir. Islah programlarında kalite seleksiyonu yapılırken dikkate alınan kalite kriteri kalıtım etkisi altında olmalı ve kuvvetli ile düşük kaliteli genotipler arasındaki farklılığı net olarak ortaya koymalıdır. Gluten indeks değerine göre Cubadda ve ark. (1992) makarnalık buğday kırması ve irmiği için 7 gluten sınıfı oluşturmuşlardır(Çizelge 4).

Çizelge 4: Gluten indeks değerine göre makarnalık buğdayın kalitesinin sınıflandırılması

Kırmada Gluten İndeks değerleri	Gluten kalite sınıfı	Irmikte Gluten İndeks değerleri
<6	Çok düşük kaliteli	<6
6-22	Düşük kaliteli	6-25
23-35	Kabul edilebilir derecede düşük kaliteli	26-35
36-40	Orta kaliteye yakım kalitede	35-45
41-65	Orta kaliteli veya orta üzeri	46-65
66-80	Iyi kaliteli veya iyi üzeri	66-85
>80	Mükemmel kaliteli	>85

Bu sonuçlara göre SDS ve gluten indeks değerleri az miktarda ve çok sayıda örnek olduğunda durum buğday kalitesini tahminde tüm kuruluşlarca kullanılabilir. Kalite tahmininde daha fazla örneğe gerek duyan Alveograf cihazı durum buğdayının reolojik özelliklerinin belirlenmesinde özellikle Avrupa ülkelerinde kullanılmaktadır. Aşağıda Çizelge 5'te bazı İtalyan çeşitlerinin renk değerleri ile birlikte Alveograf W değerleri de verilmiştir (Anonim 1995). İyi kaliteli durum buğdayında "b" değerinin 25'den, Alveograf "W" değerinin 250'den fazla ve P/L değerinin ise 1.5-2.0 arasında olması gerekmektedir (Landi, 1993

Çizelge 5: Bazı İtalyan durum buğdayı çeşitlerinin kalite özellikleri-hasat yılı 1993

ÇEŞİT ADI	Protein Miktarı (%)	W	P/L	Minolta renk (b)
Appio	14.3	160	0.9	22.5
Brindur	13.7	130	0.8	26.9
Neodur	15.0	136	0.9	23.9
Grazia	14.6	242	1.3	22.8
Zenit	15.4	250	1.2	27.0

Glutograf cihazı da son yıllarda gluten kalitesinin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Durum buğdayı ıslah programında yeni kullanılan Brabender Glutograf-E (Duisburg, Almanya) cihazı ile gluten kalite değeri belirlenmektedir. Öğütülmüş irmik örneklerinden elde edilen yaş gluten 5 dakika bekletildikten sonra Glutograf-E cihazında 2 paralel dişli disk arasında sıkıştırılarak "stretch-germe" ve "relaxation-gevşetme" değerleri saptanmaktadır. Gluten kuvveti ve kalitesi arttıkça "stretch (sn)" değerinde artış, "relaxation (BU)" değerinde ise azalma beklenmektedir (Anonim, 2005). Elde edilen stretch (sn) değeri kullanılarak hesaplanan gluten kalite değerinin durum buğdayı ıslah hatlarında 5'den daha yüksek olması istenmektedir. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Kalite ve Değerlendirme Bölümü'nde bu konu ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Aynı yıla ait altı farklı lokasyonda üretilen durum buğday örnekleri kullanılarak yapılan bir çalışmada, gluten kalite değerleri Çeşit 1252'de 5.2- 6.0, Kızıltan'da 3.3-4.7, Kunduru 1149'da 3.5- 4.4 ve 2009 yılında tescil edilen Eminbey çeşidinde 7.1-8.0 arasında bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda gluten kalite değerinin çeşidin genetik yapısına bağlı olduğu, çevre koşullarından fazla etkilenmediği görülmüştür (Anonim, 2007). Ülkemizde büyük makarna firmalarının da kullandığı Glutograf-E cihazı ile ileri kademe ıslah hatlarının gluten kalite değerinin belirlenmesi, sanayinin istediği yönde çeşit geliştirmek için önemlidir.

4. RENK-LOX DEĞERİ (LİPOKSİDAZ ENZİM AKTİVİTESİ)

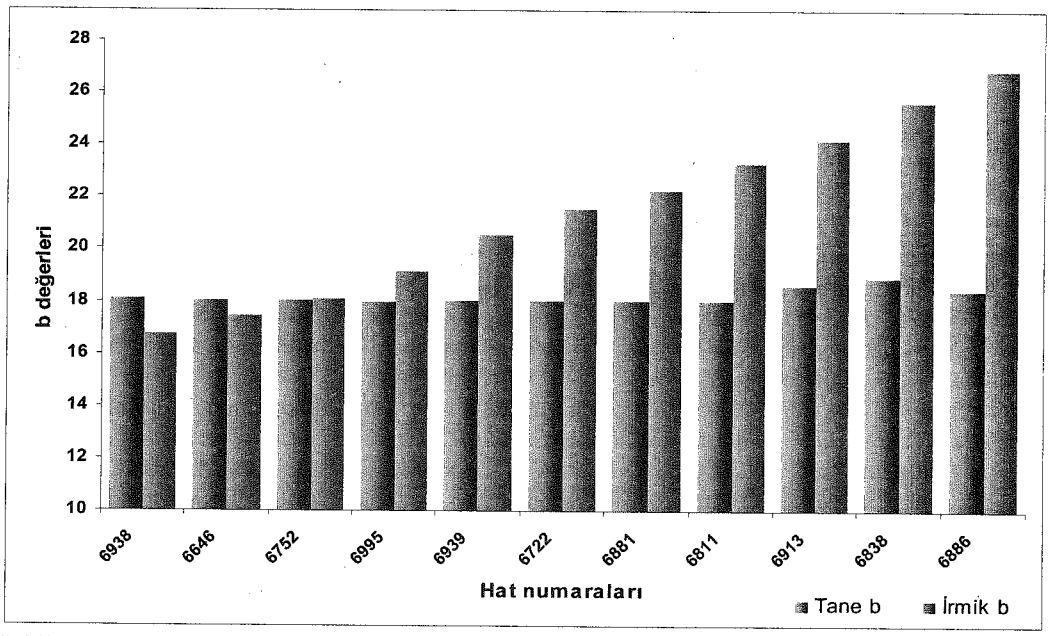
Durum buğdayında ekmeklik buğdaya göre farklı olan ve kalıtım etkisi altında olan karakter tane rengidir. Parlak sarı rengin oluşumuna tanede doğal olarak bulunan karotenoid pigmentleri neden olmaktadır. Yüksek orandaki sarı pigmentler makarna ve bulgur renginin parlak sarı olmasını sağlamaktadır. Ancak yüksek düzeyde lipoksigenaz enzimi (LOX-2 ve LOX-3 isoenzimleri) olduğunda makarna yapma sırasında irmiğin sarı pigmentleri oksidasyona uğramakta ve arzu edilen renkte makarna elde edilemeyebilmektedir. Borelli ve ark. (1999), bazı durum buğdayı çeşitlerinde düşük LOX aktivitesinin tanedeki sarı pigmentten daha önemli olduğunu belirtmişlerdir. Makarna kurutma sırasında ve öğütmeden önce yüksek sıcaklık uygulamasının LOX aktivitesini azalttığı yapılan araştırmalarda belirtilmiştir (Feillet, 1988). Çeşit tescil deneme materyalinde ve ıslah programlarının ileri kademe materyalinde LOX aktivitesi tayini yapılmalıdır. Durum buğdayı ıslahında LOX aktivitesini tayini zor olduğundan rutin olarak analiz çok yaygın değildir. Erken generasyonda çok sayıda materyalin analizi pratik görünmese de tescil aşamasında LOX tayininin yapılması çeşitlerin kalitesinin tam olarak belirlenmesi ve tüketici ile sanayinin arzu ettiği renkte çeşit tescili için gereklidir.

Pehlivan ve ark. (2008b) tarafından yapılan bir çalışmada 371 adet makarnalık buğday numunesinde, tanenin b sarılık değeri ile irmiğin b sarılık değeri arasındaki ilişki incelenmiştir. Renk değerleri spektrofotometrik olarak BYK Gardner cihazında (Hunter Lab Kolorimetresi) ASTM E 1164 standart yönteme göre belirlenmiştir (Anonim, 2002). Cihazdan L, a, b değerleri elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan buğday tanesine ait b değerleri 14.76 ile 21.51 arasında değişirken, irmik b değerleri 15.59 ile 26.89 arasında değişmiştir. Tanede b değerlerinin

dağılımına göre irmik b değeri daha geniş bir aralıkta yer almış olup ortalaması 20.82'dir. Araştırma sonucunda tane ve irmik L, a, b değerleri arasında istatistiki olarak (P<0.001) önemli olmasına rağmen korelasyon değerleri oldukça düşük çıkmıştır. Hunter Lab kolorimetresine göre sarılığı ifade eden b değerleri bakımından tane ile irmik arasında 0.29** korelasyon değeri bulunmuştur (Çizelge 6). Bu da buğdaya sarı renk veren karotenoid pigmentlerinin tane içerisindeki muhtelif kısımlarda farklı oranlarda bulunmasından kaynaklanmaktadır (Borelli ve ark., 1999).

Çizelge 6. Tane ve irmik b değer aralıkları

Değerler	Tane b	İrmik b
Minimum	14.76	15.59
Maksimum	21.51	26.89
Ortalama	18.69	20.82



Şekil 1. Tane b değerleri birbirine çok yakın olan numunelerin irmik b değerlerinin karşılaştırılması

Sonuçlar değerlendirildiğinde, tanede aynı b değerlerine sahip olan durum buğdayı numunelerinin bir kısmının irmik b değerlerinin tane b değerine yakın ya da düşük, bir kısmının ise tane b değerinden oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir (Şekil 1). Araştırma sonucuna göre makarnalık buğday tanesinin rengine gözle ya da spektrofotometrik olarak bakılarak irmik renginin tahmin edilemeyeceği sonucuna varılmıştır. İrmik rengi, buğday tanesinin irmiğe öğütülmesi ile belirlenmelidir.

Renk"b" ve SDS Değerlerinden Yararlanılarak Diyagram Kalite Gruplarının Oluşturulması

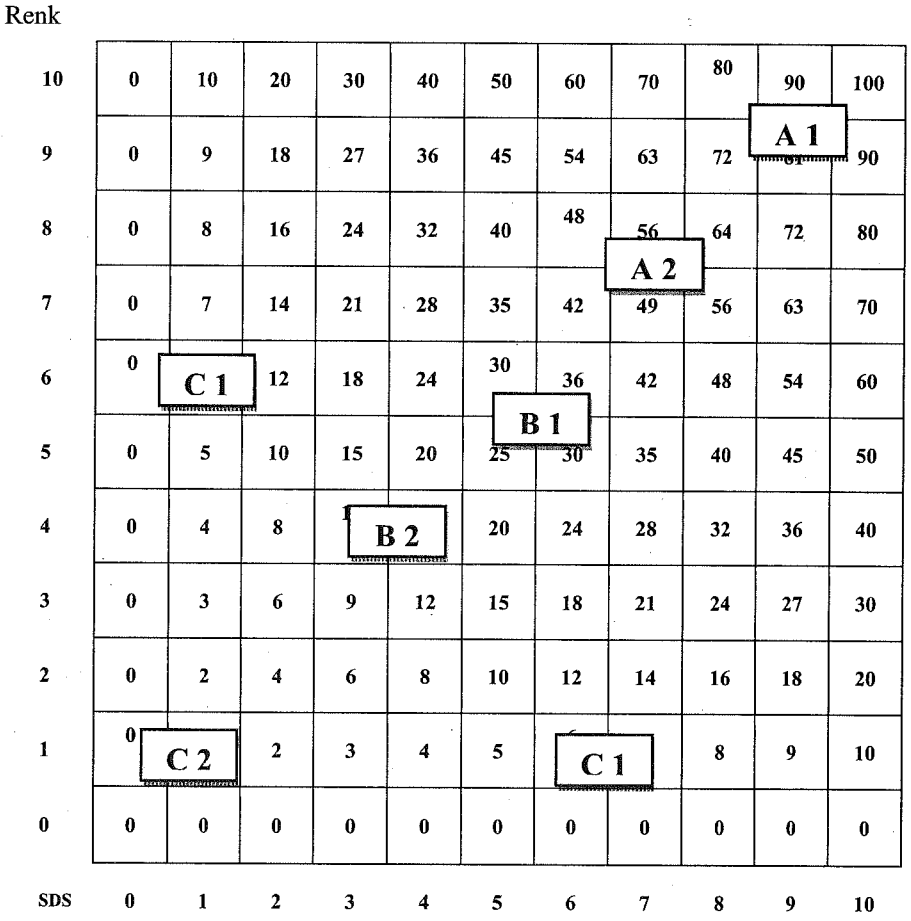
Makarnalık buğday ıslahında makarna sanayinin özellikle üzerinde durduğu kalite kriterleri fiziksel özellikler yanında protein miktar ve kalitesi ile irmikte "b" sarılık değeridir. Bu yönde çeşitler geliştirmek amacıyla" b" sarılık değeri ile SDS Sedimentasyon değerlerinin birlikte yorumlanmasını sağlayabilecek Diyagram Metodu Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Merkez Laboratuarı tarafından geliştirilmiştir (Pehlivan ve ark., 2008a). Diyagram Metodu A1, A2, B1, B2, C1 ve C2 olmak üzere 6 farklı kalite grubundan oluşmaktadır. A iyi, B orta, C ise

kötü kalite gruplarını göstermektedir. Bu amaçla irmik b sarılık değeri ve SDS sedimentasyon analiz sonuçları kullanılarak bir skala oluşturulmuştur (Çizelge 7).

Çizelge 7. Diyagram grubuna ait eksen değerleri

Eksen Değerleri	b Sarılık Değeri			Eksen Değerleri	SDS Değeri	
0	≤	19.99		0	≤	10
1	20.00	20.99		1	11	13
2	21.00	21.99		2	14	15
3	**22.00**	**22.50**		**3**	**16**	**17**
4	22.51	22.99		4	18	19
5	23.00	23.50		5	20	21
6	23.51	23.99		6	22	23
7	24.00	24.99		7	24	26
8	25.00	25.99		8	27	29
9	26.00	26.99		9	30	33
10	≥	27.00		10	≥	34

Skala değerleri her iki kalite parametresi için 3'ün altında olan değerler C kötü kalite gruplarına girmektedir. Her iki kalite parametresi için Hunter kalorimetresine göre "b" sarılık değeri 22 ve SDS Sedimentasyon değeri ise 16 ml olanlar 3 skala değeri olarak kabul edilmiştir. Her iki analiz sonucunda da 3 skala değerinin altında kalanlar C2 çok düşük kalite sınıfına dahil olmuştur. Bir kalite parametresi bakımından 3 skala değerinden düşük olanlar ise C1 düşük kalite grubuna girmektedir. A1 ve A2 grupları ise çok kaliteli ve kaliteli makarnalık buğday olarak sınıflandırılmıştır. Şekil 2'de Diyagram metoduna göre oluşturulan kalite grupları verilmiştir.



Şekil 2. Diyagram Metodu ve kalite grupları

Şekilde de görüleceği gibi A2 iyi kalite ve özellikle A1 çok iyi kalite grubunda yer alan buğday ıslah materyali kalite yönüyle çeşit adayı olarak ıslahçılara önerilmektedir. Aşağıda verilen Çizelge 8'de 2008-2009 üretim yılına ait 5 deneme yerinden alınan makarnalık buğday materyalindeki bazı çeşitlerin ve ıslah hatlarının diyagram metoduna göre hangi kalite gruplarında oldukları verilmiştir. Çizelge de görüleceği gibi her çeşit veya ıslah hattı tüm üretim yerlerinde benzer kalite gruplarında yer almıştır. Bu sonuç diyagram metoduna göre yapılan sınıflandırmanın çevre koşullarından çok genotipten etkilendiğini göstermektedir.

Çizelge 8. 2008-2009 üretim yılına ait makarnalık bölge verim denemesi değerleri

Çeşit-Hat	2008-2009 Makarnalık Bölge Verim Denemesi Diyagram Kalite Grupları				
	Altınova	Gözlü	Haymana	Ulaş	Malya
016	C1	C1	C1	C1	C1
034	A2	A1	A2	A2	A2
Eminbey	B1	A2	B1	B1	A2
Çeşit-1252	C1	C1	C1	C1	C1
Kunduru 1149	A2	B1	C1	B1	B2
Zenit	B1	A1	A2	A2	A1

Çizelge 8 incelendiğinde 034 numaralı hat ve Zenit çeşidi bütün lokasyonlarda iyi kalite grubunda yer almalarına karşın, 016 numaralı hat ile Çeşit 1252 bütün lokasyonlarda C1 düşük kalite grubunda yer almıştır.

5. PİŞME KALİTESİ

Makarnalık buğday kalitesinin belirlenmesinde en önemli kriter makarna pişme kalitesidir. Makarna pişme kalitesi özellikle iki parametre tarafından belirlenir. Pişmiş makarnada yapılan duyusal analiz ile pişmiş makarnanın yapışkanlık, kümeleşme ve dirilik durumu duyusal organlarla belirlenmektedir. Bu analizlerde en önemli husus analizlerin eğitimli panelistler tarafından yapılmasıdır. Kaliteli makarna piştikten sonra birbirine yapışmamalı, başlangıçtaki şeklini ve rengini muhafaza etmeli, dayanıklı ve elastik olmalıdır.

Makarnanın pişme kalitesini belirlemek için objektif bir metot geliştirmek üzere uzun yıllardır çalışılmaktadır. Pişme kalitesinin belirlenmesinde genelde duyusal ve kimyasal olmak üzere iki test uygulanmaktadır. Duyusal testlerin panelistlere bağlı dezavantajlarını ortadan kaldırmak için objektif ölçüme dayalı testler üzerine çalışan bazı araştırmacılar (D'Egidio ve ark., 1982) pişmiş makarnanın yıkama suyuna geçen organik madde miktarının (TOM) tayinine dayalı bir yöntem geliştirmişlerdir. TOM değerine göre spagettinin pişme kalitesinin sınıflandırılması aşağıda verilmiştir. Aktan ve ark. (1993), 510 örnekte yaptıkları araştırmada toplam organik madde ile duyusal test arasında önemli korelasyon değerleri bulmuşlardır.

TOM	<	1.4	çok iyi kaliteli spagetti
TOM	=	1.4-2.1	iyi kaliteli spagetti
TOM	>	2.1	düşük kaliteli spagetti

Makarna pişme kalitesi ile elektroforez tekniği kullanılarak elde edilen bazı protein bantları arasında ilişki olduğu bulunmuştur. Damidaux ve ark. (1978), 117 buğday çeşidinde çalışmış ve bu çeşitler arasındaki ana farklılığın gamma gliadinler bölgesinde farklı mobilitede proteinler olduğunu bulmuştur. Birinci grupta relative mobilitesi 45 olan kuvvetli bir protein bandı mevcut olup 38-42 mobilite bölgesinde protein bulunmamıştır. Diğer grupta ise relative mobilitesi 42 olan kuvvetli bir protein bandı mevcut olup 45 mobiliteli bant mevcut değildir. Bu çalışmada 66 çeşit 45 mobiliteli gruba, 42 adedi de 42 mobiliteli gruba dahil olmuştur. Gamma gliadin tip 45 olan grup kuvvetli gluten özelliklerine, gamma gliadin 42 tipi ise zayıf gluten özelliklerine sahiptir.

Daha sonra yapılan araştırmalar bu ilişkinin sadece gamma gliadinlerle sınırlı olmadığını gamma gliadinlerle birlikte omega-gliadinleri ve LMW(Low Moleculer Weight-Düşük Molekül Ağırlıklı) glutenin subunitlerini de kodlayan ve Gli-B1 olarak adlandırılan tüm allelik blokla ilgili olduğunu ileri sürmüşlerdir (Payne ve ark., 1984; Autran ve Berrier, 1984). Gamma gliadin tipi 45 olan allelik blok LMW-2 gluteninleri de içermektedir. Bu grubun gluten özelliklerinin gamma-gliadin tipi 42 olan ve LMW 1 glutenini de içeren gruba göre çok daha iyi olduğu bildirilmiştir (Autran ve Berrier, 1984; Autran ve ark.1986). Köksel ve ark. (1993), yaptıkları çalışmada Kunduru 1149 çeşitinin 45 mobiliteli banta sahip olduğunu ve düşük kaliteli olan Çakmak 79 çeşidinin ise 42 mobiliteli banta sahip olduğunu saptamışlardır. Demir ve ark. (1998) ise Türkiye'de yetiştirilen eski ve yeni tescil edilmiş çeşitlerde yaptıkları çalışmada bazı çeşitlerin LMW 2 glutenin kompozisyonunu aşağıdaki şekilde belirlemişlerdir (Çizelge 7). Glutenin'in gliadin den daha önemli olduğu ve gliadin 42 ve gliadin 45'in sadece genetik marker olduğu belirtilmiştir. LMW Glutenin daha önemli olup, LMWG 2 ile makarna ve kuskus kalitesi aralarında korelasyon bulunmuştur.

Çizelge 9. Türkiye'de yetiştirilen bazı durum buğdayı çeşitlerinin LMW glutenin kompozisyonunu

Çeşit Adı	LMWGS
KUNDURU 1149	2
ÇAKMAK 79	1
ÜVEYİK 162	2
BERKMEN 469	2
MENCEKİ'S'	2

Köksel ve ark. (1992), 12 farklı denemeden aldıkları tüm Kunduru 1149 tanelerinin 45 banta sahip olduğunu; ve Çakmak 79 çeşidinden alınan tek tane örneklerin ise hepsinin 42 mobiliteli banta sahip olduğunu gözlemişlerdir. Aynı araştırıcılar TOM ve pişmiş makarnada duyusal testler yapmışlardır. Araştırma sonucu Kunduru 1149 çeşidinin pişirilen makarnada yıkama suyuna geçen TOM ve duyusal özellikler bakımından Çakmak 79 dan üstün olduğunu ve

bu üstünlüğünü tüm çevre koşullarında koruduğunu belirlemişlerdir. Gliadin ve LMWG değerleri birlikte değerlendirildiğinde iki çeşitten Gliadin 45 ve LMW glutenin 2'ye sahip olan Kunduru 1149 çeşidinin Gliadin 42 ve LMW glutenin 1'e sahip olan Çakmak 79 çeşidine göre daha üstün kalite özelliği gösterdiği görülmüştür.

Durum buğday kalitesine çeşidin etkisi olduğu kadar yetiştirme koşulları da etki etmektedir. Bu nedenle ıslah programlarında kalite değerlendirmede birden fazla lokasyondan elde edilen bulgulara gereksinim vardır. Elektroforez sonuçları ise çevre koşullarından etkilenmemekte ve tek tanede dahi genetik potansiyeli ve kalite hakkında fikir vermektedir. Islah programlarında özellikle melez bahçesinde ve tescil öncesi aşamada elektroforez tekniği kullanılarak Gliadin ve LMW glutenin özelliklerine bakılması gerekmektedir.

6. DURUM BUĞDAYI İLE EKMEKLİK BUĞDAYIN EKMEKLİK KALİTESİNİN KARŞILAŞTILMASI

Avrupa ve Amerika ülkelerinde durum buğdayı çoğunlukla makarna üretiminde kullanılırken, Ortadoğu ülkelerinde çoğunlukla ekmek üretiminde kullanılmaktadır (Quaglia, 1988). Durum buğdayından iki tabakalı ekmeği(knobz) Suriye, Lübnan ve Mısır da çok populer ekmek çeşididir. İtalya'da da ekmek yapımında durum buğday unu kullanılmaktadır. Yapılacak ekmek çeşidine göre irmik, durum buğday unu, tam buğday unu veya ekmeklik un ile paçal ekmek yapımında kullanılmaktadır (Quaglia, 1988; Boyacıoğlu ve D'Appolonia, 1994). Dolayısı ile her ekmek çeşidinin kalite isteği de farklı olmaktadır.

Makarnalık buğdaydan yapılan ekmek, ekmeklik buğdaydan yapılana göre daha küçük hacimli olmasına rağmen durum buğdayı ekmeği daha sarı renklidir. Kendine özgü tat ve kokuya sahiptir ve raf ömrü daha uzundur. Bu özellikler bazı tüketiciler için cazip gelmektedir.

Durum buğdayı ve irmiğinin protein miktarı ekmeklik buğdaydan daha fazladır. Fakat durum buğdayının gluteninin ekmeklik buğday hamuruna göre çok zayıf olduğu bilinmektedir (Dick, 1981, 1985; Feillet, 1988; Boyacıoğlu ve D'Appolonia, 1994a).

Yapılan bazı çalışmalarda makarnalık buğday ıslah programlarında geliştirilen bazı durum buğday çeşitlerinin elastikiyeti artırılmış ve kalitesi ekmek yapımı için uygun hale getirilmiştir. Fakat hala ekmeklik buğday kadar kuvvetli değildir ve ekmek hacimleri bazı araştırıcılar tarafından düşük bulunmuştur (Dexter ve ark., 1994). Quaglia (1988), durum buğdayından kabaran ekmek yapmak için durum buğdayı irmik ununun zedelenmiş nişastasının <% 70-75, protein miktarının >% 13 (kurumaddede) ve alveograf P/L değerinin >1.5 ve (W) değerinin =200 olması gerektiğini belirtmiştir.

Cubadda ve ark. (1986) yaptıkları çalışmada ekmeklik buğday unu ile 9 İtalyan durum buğday çeşidinin ekmeklik özelliklerini karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada durum buğdayı çeşitleri arasında ekmeklik kalitesi yönünden fark bulunmuştur. Buna göre bazı durum buğdayı çeşitlerinin ekmek hacmı ve gözenek yapısı ekmeklik buğdayın ekmeklerine benzer özellikte bulunmuştur. Bu çalışmada Alveograf W değerleri durum buğday çeşitlerinde 35 ile 278 arasında, ekmek hacmi değerleri de 793 cc ile 1265 cc arasında bulunmuştur. En yüksek değerler Avanzi durum buğday çeşidinden elde edilmiştir. Aynı araştırmada kontrol olarak kullanılan ekmeklik buğday ununun Alveograf W değerini 173 ve ekmek hacmi değerini de 1265 cc olarak saptamışlardır. Bu çalışma sonucu alveografın durum buğdayının ekmeklik kalitesinin tahmininde oldukça güvenilir bir şekilde kullanılabileceği anlaşılmıştır.

Ekmeklik buğdayda HMW-GS ile hamur özellikleri arasında ilişki olduğu yapılan bir çok araştırıcı tarafından ortaya konmuştur (Payne, 1987). Boggini ve Pogna (1989), HMW-GS bantlarının durum buğdayının ekmeklik kalitesi ile kuvvetli korelatif ilişki içinde olduğunu belirtmişlerdir. Başka bir araştırıcı da durum buğdayındaki HMW-GS lerinin durum buğday ununun hamur özellikleri ile ilişkisini sırası ile 13+16 > 7+8 > 6+8 > 20 olarak bulmuşlardır (Liu ve Rathjen, 1994). Bu sonuca göre HMWG 20'e sahip durum buğdayı genotiplerinin ekmeklik kabiliyeti düşük, HMWG 13+16 ve 7+8'e sahip olanlarınkinin de yüksek olabileceği söylenebilir.

Boggini ve Pogna (1989), Gliadin 42 ve 45 içeren durum buğdayı çeşitleri arasında ekmeklik kalite açısından da fark bulunduğunu açıklamışlardır. Araştıcılar(,) 37 durum buğday çeşidi ile 3 yıl süren bu çalışmalarında HMWG subunitleri ve Gliadin 42 ve 45 ile ekmek hacmı arasındaki ilişkileri incelemiş ve elde ettikleri sonuçlar Çizelge 10'da verilmiştir. Çizelge de görüldüğü gibi durum buğdayı çeşitleri arasında HMWG S 7+8 ve gamma gliadin 45 bantlarına sahip olan Valfote çeşitinin ekmek hacmı en yüksek değeri vermiştir. Bunun yanında en düşük

ekmek hacmi ise gamma gliadin 42 ile HMWGS 6+8'e sahip olan Aldura çeşidinden elde edilmiştir.

Çizelge 10. HMWG Subunitleri ve Gliadin 42 ve 45 ile ekmek hacmi arasında ilişki.

Çeşit adı	Gamma gliadin	HMWGS	Ekmek Hacmi
Aldura	42	6+8	345
Appio	45	20	495
Creso	45	6+8	490
Aldura	42	6+8	345
Nora	42	20	395
Valforte	45	7+8	565
Latino	42	7+8	390

7. KUSKUS ve BULGURUN KALİTE ÖZELLİKLERİ

Kuskus ve bulgur makarnadan sonra durum buğdayından elde edilen en önemli ürünlerdir. Her iki mamül maddenin de kendine özgü kalite istekleri vardır.

Kuskus Kuzey Afrika ülkelerinde özellikle Cezayir'de çok fazla tüketilen ve irmikten üretilen bir durum buğdayı mamülüdür. İyi kaliteli kuskus yapmak için, iyi kaliteli makarna için gerek duyulan kalitede durum buğdayına ihtiyaç vardır. Kuskus kalitesine özellikle tane sertliği, irmik rengi, partikül iriliği, protein miktarı ve gluten kalitesi etki etmektedir (Quaglia, 1988). Partikül iriliği ve zedelenmiş nişasta miktarı kuskus yapımında ve pişirilmesi sırasında su absorbsiyonu üzerine etki eden önemli kriterlerdir. Küçük partikül boyutu ve fazla zedelenmiş nişasta miktarı hızlı ve daha yüksek miktarda su absorbsiyonuna neden olmaktadır. Yapışkanlık kuskusta kesinlikle istenmeyen bir özelliktir. Yapışkanlık ile zedelenmiş nişasta arasında korelasyon söz konusudur. Protein miktarı arttıkça yapışkanlık azalmaktadır. İyi kaliteli kuskus(,) iyi sos absorbsiyon kabiliyetinde olmalıdır. Sarı pigment rengi makarnada olduğu gibi kuskus için de arzu edilen bir özelliktir.(Elias ve Manthey, 2005).

İyi kalliteli bir bulgur amber sarı renkli, camsı, protein miktarı yüksek ve su absorbsiyonu yüksek durum buğdayından yapılır. Bulgur kalitesi ile durum buğdayı kalitesi arasında ilişki konusunda çok fazla çalışma yapılmamıştır. Toufeili ve ark. (1997) iyi kaliteli bulgurun iri, sert ve düşük SDS değerine sahip buğdaydan yapılacağını belirtmişlerdir. Fakat her ülkenin tüketici istekleri ve ürettikleri bulgur tipleri dikkate alındığında bu konuda daha detaylı çalışmalar yapılması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Ülkemiz koşullarında bulgur sektörünün pilavlık bulgur için; amber sarı renkli, yüksek camsı taneli, yüksek protein miktarı ve kalitesine sahip yüksek su absorbsiyonu ile yuvarlağa yakın şekilli durum buğdayına gereksinim vardır.

8. TÜRKİYE'DE KALİTELİ ÇEŞİT GELİŞTİRME ÇALIŞMALARI VE BAZI DURUM BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN KALİTE ÖZELLİKLERİ

Türkye'de buğday çeşit geliştirme çalışmalarında Merkez Laboratuvarı olarak Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsünün Tahıl Laboratuvarı görev yapmakta ve yeni tescil edilecek çeşit adayları bu laboratuarda analiz edilerek tescil edilmektedir. Çizelge 11'de söz konusu Laboratuarda durum buğdayında yapılan analizler ve ıslah programının değişik aşamalarında hangi analizlerin yapıldığı verilmiştir.

Çizelge 11. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Kalite ve Değerlendirme Bölümü'nde makarnalık buğday ıslahında yapılan kalite analizleri

Yapılan Analiz	Ön Verim Denemesi	İleri Kademe Verim Denemesi	Ortak Bölge Verim Denemesi
Dokaj	-	+	+
Bin Tane Ağırlığı	+	+	+
Hektolitre Ağırlığı	-	+	+
Camsı tane Oranı	+	+	+
Tane Protein Oranı	+	+	+
Rutubet Miktarı	+	+	+
İrmik Öğütme*	+*	+	+
Purifayır	+	+	+
İrmik Rengi	+	+	+
SDS Sedimentasyon**	+	+	+
Yaş Gluten **	-	+	+
Kuru Gluten **	-	+	+
Gluten İndeks**	-	+	+
Gluten Kalite Değeri** (Glutograf)	-	+	+
Diyagram Gruplama	+	+	+
Makarna Yapımı	-	-	+
Pişme Testi	-	-	+
TOM	-	-	+

* Ön verim denemelerinde Brabender Junior İrmik Değirmeni kullanılmakta ve elde edilen numuneler 42 no'lu elekle elenmektedir. İleri Kademe ve Ortak Bölge Verim Denemelerinde ise Bühler İrmik Değirmeni kullanılmaktadır. Analizler pürifayırdan geçirilen irmik örneklerinde yapılmaktadır.

** Belirtilen analizler irmiğin tekrar 0.8 mm elek açıklığına sahip kırma değirmeninde öğütülmesinden sonra yapılmaktadır.

Yapılan çalışmalar sonucunda son yıllarda tescil edilen ve Güneydoğu Anadolu Bölgesin'de yetiştirilen bazı çeşitlerin kalite özellikleri Çizelge 12'de verilmiştir.

Çizelge 12. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilen bazı makarnalık buğday çeşitlerine ait kalite değerleri (2 Yıl 7 Lokasyon)

Çeşit		Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Camsı Tane Oranı (%)	SDS Sedim. (ml)	Protein Oranı (%)	b Sarılık Değeri	Verim (kg/da)
Şölen -2002	Ort.	75,9	28,3	95	20	16,1	24,0	509
	St. Sp.	4,1	4,3	9	1,6	1,9	1,9	
Fırat-93	Ort.	78,6	35,7	94	21,0	17,1	21,6	489
	St. Sp.	3,6	2,6	8	3,9	2,2	1,6	
Ege-88	Ort.	77,4	31,2	94	11,4	15,8	20,9	474
	St. Sp.	3,3	4,3	7	1,0	1,9	1,2	
Sarıçanak -98	Ort.	80,5	30,9	93	15,6	16,3	24,6	501
	St. Sp.	3,4	3,5	9	2,1	1,8	1,0	
Svevo	Ort.	77,6	31,6	95	30,3	17,0	26,6	491
	St. Sp.	3,6	3,5	5	6,7	1,8	1,3	
Zühre	Ort.	77,2	29,4	97	30,3	17,4	25,6	490
	St. Sp.	4,0	4,3	7	3,1	2,0	1,8	
Güney Yıldızı	Ort.	76,7	29,5	97	26,6	17,4	26,5	465
	St. Sp.	4,1	4,7	7	2,9	2,5	2,0	
Zenit	Ort.	74,8	33,0	93	30,0	17,0	27,4	506
	St. Sp.	4,0	3,1	11	8,5	2,7	1,3	

SONUÇ

Durum buğdayındaki derecelendirme faktörleri ekmeklik buğdaydan farklıdır. Özellikle irmikte benek olmaması ve görünüşü iyi makarna istendiğinden derecelendirme fakörleri çok önemlidir. TMO AB uyum çalışmaları kapsamında Hububat Alım ve Satış Esaslarına İlişkin Uygulama yönetmeliği 27.7.2009 tarih ve 988 nolu makam oluru ile yayınlanmıştır (Anonim, 2010a). Bu yönetmelik makarnalık buğdayı derece faktörlerine göre 1. Sınıf, 2.sınıf, düşük vasıflı makarnalık olarak sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırma daha çok derece faktörleri baz alınarak yapılmıştır. Protein miktarının ve düşme sayısının derecelendirme faktörü olarak alınması olumlu bir gelişmedir. Fakat bu sınıflandırma sonucu farklı kalite özelliklerine sahip makarnalık buğdayların aynı sınıfta olması söz konusu olacaktır. Çünkü makarnalık buğday çeşitleri arasındaki farkı ortaya koyan önemli faktörler sadece derece faktörleri değil gluten kalitesi (reolojik özellikler ve pişme kalitesi) ve irmik renk değeridir. Bu kıstaslar dikkate alınmadan makarnalık buğdayda AB uyum çalışması yapılmıştır. Bu durumda renk ve gluten kalitesi çok iyi olan çeşitlerle, renk ve gluten kalitesi çok düşük olan çeşitlerin aynı sınıfta yer alması mümkündür. Bu da çeşit geliştirme çalışmalarını ve sektörü olumsuz etkileyecektir. Örneğin aynı protein miktarına, camsı tane oranına, hektolitre ağırlığına ve düşme sayısı değerine sahip Zenit, Eminbey, Svevo gibi kaliteli çeşitlerle daha düşük kaliteli çeşitler aynı sınıfta alınmış olacaktır. Bu durumda borsalarda oluşan fiyat sınıf bazında değil yine çeşit esas alınarak oluşacaktır. İleriki yıllarda sektörün arzu ettiği çeşitlerin geliştirilmesi için kaliteli ve kalitesiz çeşitleri net olarak olarak ayıracak bir standarda ve sınıflandırmaya ihtiyaç vardır. Bu şekilde çiftçi kaliteli çeşit yetiştirmek için özendirilecek ve durum buğdayı ıslahçısı da bu konuda daha fazla çaba sarf edecektir. Türkiye de yetiştirilen tüm çeşitlerin kaliteleri dikkate alınarak yapılacak sınıflandırmada benzer kalitedeki çeşitlerin aynı sınıfta olacağı bir düzenleme gerekmektedir. Çünkü bugüne kadar yapılan ıslah çalışmaları ve üretime alınan yeni çeşitlerle çeşitler arasında kalite yönünden önemli farklılıklar oluşmuştur. .Bu farklılık sadece derece faktörlerinden değil kalıtsal nedenlerden kaynaklanmaktadır.

Durum buğdayında kalite ıslahı erken generasyonda başlamaktadır. Yetiştirme tekniği x kalite interaksiyonu mutlaka dikkate alınmalıdır. Çeşit, çevre koşulları ve yetiştirme tekniği özellikle tane protein miktarı ve camsılık oranını etkilemektedir. Protein miktarı ve camsılık oranının kalıtım derecesi düşüktür (Atlı, 1987). Makarna pişme kalitesi, tane rengi ve gluten kuvveti kalıtım etkisi altındadır ve ıslah ile geliştirilebilir. Erken generasyonda tane rengi ve gluten kuvveti (SDS) F generasyonundan itibaren selekte edilebilir. İleri kademe materyalinde irmik verimi, sarı pigment, gluten indeks, miksograf, glutograf kullanılabilir. Farinograf ve Aalveograf

ile ekmek ve makarna yapma testleri zaman kaybedici testlerdir. Bu analizler tescil aşamasında yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

Aktan, B ve Atlı, A. 1993. Çakmak 79 ve Kunduru 1149 makarnalık buğday çeşitlerinin makarna pişme kalitesine azotlu gübre uygulamasının etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2(1): 37-47.

Anonim, 2010a. www.tmo.gov.tr

Anonim, 2010b. T.S.E. Buğday Standardı, TS 2974, Ankara

Anonim, 2007. Kuru makarnalık ortak bölge verim denemeleri sonuçları. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü 2007 Yılı Serin İklim Tahılları Grup Değerlendirme Toplantısı, Antalya.

Anonim, 2005. Instruction Manual Glutograph-E, Brabender measurement and control systems, Brabender GmbH&Co.KG. Kulturstr. 51-55. 47055 Duisburg. Germany.

Anonim, 2002. Standard practice for obtaining spectrophotometric data for object-color evaluation. American Society for Testing and Materials (ASTM) Method No: E 1164.

Anonim, 1995. Premio Barilla (basılmamış).Barilla.İtaly

Atlı, A., 1987. Kışlık Tahıl üretim Bölgelerimizde Yetiştrilen Bazı ekmeklikve Makarnalık buğday çeitlerinin kaliteleri ile kalite karakterlerinin Stabilitesi üzerine araştırmalar. Türkiye Tahıl Simpozyumu.Sayfa 443-454.Bursa.

Autran, J.C., Abecassis, J. and Feillet, P., 1986. Statistical evaluation of different technological and biochemical tests for quality assessment in durum wheats. Cereal Chem. 63:390-394.

Autran, J.C., Berrier,R., 1984. Durum Wheat Functional Subunits Revealed Through Heat Treatments. Biochemical and Genetical Implications,175-183 in:Proc.2nd.International Workshop on Gluten Proteins.1-3 May 1984,(Ed.A.Graveland ve J.H.E.Moonen).Wageningen, The Netherlands.

Boggini, G. and Pogna, N,E., 1989. The Bread Baking Quality and Storage Protein Composition of Italian Durum Wheat.Journal of Cereal Science 9:131-138.

Borelli, G.M., Troccoli, A., Di Fonzo, N. and Fares, C.1999. Durum wheat lipoxygenase activity and other quality parameters that affect pasta color. Cereal Chem., 76(3):335-340.

Boyacıoğlu, M.H. and D'Appolonia, B.L., 1994.Charaterization and utiliziation of Durum Wheat for Bread making.I.Comparison of Chemical,Rheological and baking properties between Bread Wheat Flours and Durum Wheat Flours.Cereal Chemistry 71:21-28.

Cubadda, R. Carcea, M., and Pasqui, L.A., 1992. Suitability of The Gluten Index Method for Assessing Gluten Strength in Durum Wheat and Semolina. Cerel Foods World, 37 (12):866-869.

Cubadda, R,E., Pasqui, L,A., Caproni, E., Volpi, M. 1986. Qualitative Characteristics of Durum Wheat Bread Varietal Differences in Bread-making Potential and Evaluation Methods..ICC 12TH Congres ,HAMBURG.

Damidaux, R., Autran, J.-C., Grıgnac, P., And Feillet, P. 1978. Evidence of relationships useful for breeding between the electrophoretic patterns of gliadins and the viscoelastic properties of the gluten in *Triticum-durum.* (In French) C. R. Hebd. Seances Acad. Sci. Ser. D Sci. Nat. 287:701-704.Debbouz, A., Pitz, W.J., Moore, W.R. and D'Appolonia, B.L. 1995. Effect of bleaching on durum wheat and spaghetti quality. Cereal Chem. 72:128-131.

Damidaux, R And Feillet, P.1978. Relation entre les proprietes viscoelastiques du gluten cuit, la teneur en proteines et la qualite culinaire des bles durs. An. Technol. Agric. 28.799.

D'Egidio, M.G., Mariani, B.M., Nardi, S., Novaro, P. and Cubadda, R. 1990. Chemical and technological variables and their relationships: A predictive equation for pasta cooking quality. Cereal Chem. 67:275-281.

D'Egidio, M. G., De Stefanis, E., Fortini, G., Galterio, S., Nardi, S., Sgrulletta, D., And Bozzini, A. 1982. Standardization of cooking quality analysis in macaroni and pasta products. Cereal Foods World 27:367-368.

Demir, Z., Atlı, A., Baran, İ., 1998. Glutenin Subunit Composition of Some Old and New Wheat Varieties in Winter Wheat Growing Regions of Turkey.The 9thİnterantional Wheat Genetics Symposium 2-7 August 1998.Saskatoon,Saskatchewan,Canada.

Dexter, J.H., and Edwards, N.M., 1998. The Implications of Frequently Encountered Grading Factors on the Processing Quality of Durum Wheat., Presented at the 102nd Association of

Operative Millers (AOM) Trade Show, Phoenix, Arizona, May 1998. http://grainscanada.gc.ca/research-recherche/dexter/gfqdw-cfabd/gfqdw-cfabd-eng.htm

Dexter, J.E., Marchylo, B.A., MacGregor, A.W. and Tkachuk, R. 1989. The structure and protein composition of vitreous, piebald and starchy durum wheat kernels. J. Cereal Sci. **10:**19-32.

Dexter, J.E., Williams, P.C., Edwards, N.M. and Martin, D.G. 1988. The relationship between durum wheat vitreousness, kernel hardness and processing quality. J. Cereal Sci. **7:**169-181.

Dexter, J.E. and Matsuo, R.R. 1982. Effect of smudge and blackpoint, mildewed kernels, and ergot on durum wheat quality. Cereal Chem. 59:63-69.

Dexter, J.E. and Matsuo, R.R. 1981. Effect of starchy kernels, immaturity, and shrunken kernels on durum wheat quality. Cereal Chem. **58:**395-400.

Dexter, J. E., And Matsuo, R. R. 1980. Relationship between durum wheat protein properties and pasta dough rheıolgy abd spaghetti cooking quality. J. Agric.Food Chem.28:899.

Dexter, J. E., Matsuo, R.R., Kosmolak, F. G., Leisle, D., and Marchylo, B. A. 1980. The suitability of the SDS-sedimentation test for assessing gluten strength in durum wheat. Can. J. Plant Sci. 60:25-29.

Dick, J.W. and Youıngs, V.L., 1988. Evaluation of Durum Wheat ,Semolina and Pasta in the United States.In Durum Wheat: Chemistry and Technology,Eds.G.Fabriani and C.Lintas.st.Paul.MN:American Association of Cereal Chemists,pp:237-248.

Dick, J. W. 1985. Rheology of durum wheat. Pages 219-240 in: Rheology of Wheat Products, H. Faridi, ed. Am. Assoc. Cereal Chem.: St.Paul, MN.

Dick, J. W. 1981. Basic structure of durum wheat emphasising its unique chemical, physical and quality characteristics. Macaroni J. 63:35.

Dick, J.W., Walsh, D.E. and Gilles, K.A. 1974. The effect of field sprouting on the quality of durum wheat. Cereal Chem. 51:180-188.

Donnelly, B.J. 1980. Effect of sprout damage on durum wheat quality. Macaroni J. 62:8-10, 14.

Elias, M.M. and Mantley.F.A. 2005.End Produscts: present and Future Uses: in Durum Wheat Breedşing, Current Approaches and Future Strategies.Haworth Press.Pages 63-85.

Feillet, P. and Dexter, J.E., 1996. Quality requirements of durum wheat for semolina milling and pasta production. Pages 95-131 in: Pasta and Noodle Technology. J.E. Kruger, R.R. Matsuo and J.W. Dick, eds. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN.

Feillet, P. 1988. Protein and enzyme composition of durum wheat.Pages 93-119 in: Durum Wheat: Chemistry and Technology. G. Fabriani and C. Lintas, eds. Am. Assoc. Cereal Chem.: St. Paul, MN.

Köksel, H., Atlı, A., Özkaya, H., 1993. Makranalık Buğday Islahı Programlarında Kalite Seleksiyonunda Markör Proteinlerin Kullanımı. Doğa-Tr. Journal of Agricultural and Foresty,-431-536.

Köksel, H., Özkaya, H., Atlı,A., Koçak, N., 1992. Bazı Durum Buğday Çeşitlerinde Yetiştirme Yerinin Elektroforez Özelilkler ve Makarna Pİşme Kalitesi Üzerine Etkileri. Doğa-Tr. Journal of Agricultural and Foresty,-593-605.

Köksel, H., Özkaya, H., Atlı, A., Koçak, N., 1991. Elektroforez Tekniği ile Makarnalık Buğdaylarda Kalite Belirlenmsi. Doğa-Tr. Journal of Agricultural and Foresty,-392-399

Landi, A., 1993. Durum Wheat,Semolina and Pasta Quality Characteristics for an İtalian Food Company: in Proceedings of the Seminar on Durum Wheat Quality in the Mediterranean Region.Zaragoza-Spain.Pages:33-42.

Landi, A., 1988.Quality Evaluation of İtalian durum Wheat Varieties .In: The Future of Cereals for Human feding and developmaent of Biotechnological Research. Chamber of Commerece,Foggia,İtaly:157

Liu, C.Y, Shepherd, K.W. And Rathjen, A.J., 1996. Improvement of Durum Wheat Pastamaking and Breadmaking Qualities Cereal Chem. 73(2):155-166)

Matsuo, R.R., Dexter, J.E. and MacGregor, A.W. 1982. Effect of sprout damage on durum wheat and spaghetti quality. Cereal Chem. 59:468-472.

Menger, A., 1973. Problem Concerning Vitreousness and Hardness of Kernels as Quality Factors of Durum Wheat. Sym. On Gen. And Breeding of Durum Wheat, p563-570.

Özderen,T.,Olanca,B., Sanal,T., Sivri, Ö.D., and Köksel, H., 2008. Effects of suni-bug (*Eurygaster* spp.) damage on semolina properties and spaghetti quality characteristics of durum wheats (*Triticum durum* L.) .Journal of Cereal Science 48(2008) 464-470)

Payne, P.I., Jackson, E.A., Holt, L.M., 1984. The Association between Gamma-Gliadin 45 and Gluten strenght in Durum Wheat varieties : A Direct Casual Effect or the Results of Genetic Linkage.Journal of Cereal science,2,78-81.

Pehlivan, A., Evlice, A.K. and Şanal, T., 2008a. Determination of quality groups using diagram method in durum wheat breeding. Bosphorus 2008 ICC International Conference, İstanbul, Turkey, 24-26 th April 2008, p:116.

Pehlivan, A., Evlice, A.K., Şanal, T., Çinkaya, N., Özderen, T. ve Keçeli, A. 2008b. Makarnalık buğdaylarda (*Triticum durum* Desf) irmik rengi ile tane rengi arasındaki ilişkinin incelemesi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, Konya, 819-823.

Quaglia, G.B., 1988.Other durum Wheat ProductsIn Durum Chemistry and Technology,eds.G.Fabriani and .intas.St.paul;american Association of Cereal Chemists PP.265-282.

Toufeili, I.A., Olabi, S., Shadarevian, M.A., Antoun, R., Zurayk, and I. Baalaki., 1997. Relationship of Selected Wheat Parametres tu Bulghul Making Quality.Journal of Food Quality 20: 211-224.

MAKARNALIK BUĞDAYLARDAKİ ÖNEMLİ ZARARLILAR İLE SÜNE VE KIMIL'IN NİTELİK VE NİCELİK YÖNÜNDEN NEDEN OLDUĞU ÜRÜN KAYIPLARI

Dr. Kadir MELAN[8], Dr. Mümtaz ÖZKAN[9], Turgay ŞANAL[10], Aliye PEHLİVAN[3]

ÖZET

Buğday, ülkemiz ekonomisine katkı sağlayan stratejik en önemli kültür bitkilerinden olup ekiliş alanı ve üretim miktarı bakımından, tahıllar arasında ilk sırada yer almaktadır. Hububatın gen kaynağı olan ülkemizde, buğday, günlük beslenmemizde, gerek ekmek üretiminde, gerekse makarna ve diğer unlu mamûllerin üretiminde vazgeçilmez bir üründür.

Ülkemizde buğday üretimini olumsuz yönde etkileyen en önemli biyotik faktörlerin başında Süne, Kımıl, Ekin Kambur böceği, Ekin Bambul böcekleri ve tarla fareleri yer almaktadır. Ayrıca depolarda da ürünlere zarar veren önemli böcekler bulunmaktadır. Söz konusu etmenler gerek tarlada ve gerekse depoda ürünü kalite ve kantite yönüyle olumsuz yönde etkileyip ürün kayıplarına neden olurlar. Özellikle yoğunluğun çok fazla olduğu alanlarda mücadele yapılmaması durumunda % 100 ürün kaybı söz konusu olmaktadır.

Süne ve Kımıl benzer zararlar yapmaktadır. Başaklarda taneleri emmek suretiyle tanelerinin glutenini parçalamakta ve kaliteyi düşürmektedir. Ekin Bambulunun erginleri başaklardaki taneleri kemirerek, larvaları ise toprak altında genç tahılın kökünü kemirerek zararlı olurlar.

Ekin kurdunun genç larvaları, sonbahar aylarında ekin yapraklarını toprak içine çekerek, olgun larvaları ilkbaharda yaprak ve sürgünleri yiyerek zararlı olurlar. Erginler ise, hasada yakın günlerde başak tanelerini, hububat ekiminden sonra ise toprak altındaki taneleri kemirerek zararlı olurlar.

Tarla fareleri, kültür bitkileri ile çayır-mera bitkilerinin yeşil aksam, tohum ve meyvelerini, ayrıca yiyecek bulamadığı durumlarda, meyvelik ve ormanlarda fidanların gövdelerini yemek, kemirmek, kesmek ve kirletmek suretiyle zarar yaparlar. Zarar dereceleri popülâsyon yoğunluğuna bağlı olarak %100'e kadar ulaşabilir.

Ambarlanmış hububatta, Buğday biti, Kapra böceği, Arpa güvesi ve Ekin kambur biti doğrudan sağlam tanede zarar yapabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hububat, ürün kaybı, kalite ve kantite

[8]Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Bitki Korum Hizmetleri Daire Başkanlığı-Ankara
[9] Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara
[10] Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara

IMPORTANT PESTS OF DURUM WHEAT AND QUALITATIVE AND QUANTITATIVE LOSSES CAUSED BY SUNNPEST (*Eurygaster* spp) AND STINK BUG (*Aelia* spp)

ABSTRACT

Wheat is one of the most important and a strategic crop that affects the national economy and it ranks at the first stage regarding the production amounts among cereals. The country is the prominent gene source for wheat and the crop has too much importance related with the daily nutritution, bread production as well as macarino or other flour products.

Among the most important biotic factors those affect wheat production adversely can be cited as the pests Sunnpest (*Eurygaster integriceps*), stink bugs (*Aelia* spp.), *Zabrus*, white grubs (*Anisoplia* spp) and in addition field rats. Out of these, there exist some other pests that cause damage to stored wheat and wheat products. These pests and agents cause serious damages and losses either in field, or in storages. In case of high rate infestation and lack of control measures, rate of losses may be reach up to 100 %.

Sunnpest and stink bugs do similar damages as sucking the kernels at ears that leads the destroy of the gluten causing less quality.

The adults of white grubs gnaw the kernels at the ears, and the larvae damages the roots of the young plants under the soil.

Young larvae of Zabrus pull the leaves of the wheat plants inside the soil in autumn and mature larvae eat the leaves and the sprouts in spring. Adults give damage as eating kernels of ears late to harvest and also the sown kernels under the soil after the wheat planted.

Field voles (*Microtus* spp.) give damages to crops and pasture plants by eating green parts, seeds and fruits. In case lack of these crops, they feed themselves by damaging orchards, nurseries and forest plants. Depending on the population level, damage of field voles may reach to a level of 100 %.

In stored wheat, granary weevil (*Sitophilus granarius*), khapra beetle (*Trogoderma granarium*), grain moth (*Sitotroga cerealella*) grain borer (*Rhizopertha dominica*) directly damages kernels in very important levels.

Key Words: Cereals, crop losses, quality and quantity

MAKARNALIK BUĞDAYLARDAKİ ÖNEMLİ ZARARLILAR

Makarnalık buğdaylarda görülen zararlılar aynı zamanda tüm buğday çeşitlerinde de zarar yapmaktadır. Dolayısıyla bu zararlılar ekmeklik buğdaylarda da zararlıdır.

1. Süne (*Eurygaster* spp.)

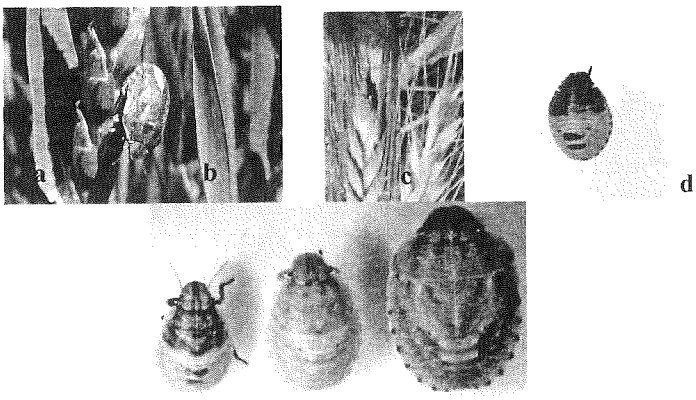
1.1. Tanımı ve yaşayışı

Süne türleri; genel olarak toprak renginde, bazen tamamen siyah, bazen kırmızımsı, bazen kirli beyaz, bazen de bu renklerin birkaçının karışımı olan alacalı desenli renklerdedir (Şekil 1a).

Yumurtaları küre şeklinde olup ilk bırakıldıkları zaman filizi yeşil renktedir. Dişi, yumurtalarını 12–14 adetlik (çoğunlukla 14) muntazam ve 2–3 sıralı dizilerden oluşan yumurta paketi halinde bırakır (Şekil 1b).

Nimfler ergine benzer ve kanatsızdır. Sünenin 5 nimf dönemi vardır (Şekil 1c,d).

Süne yılda bir döl verir. Erginlerin yaşamı hareketli (aktif) ve uyuşuk (pasif) olmak üzere iki döneme ayrılır. Pasif dönem ortalama 9 aydır ve iki ayrı bölüme ayrılır. Birincisi, hasadı takiben, temmuzdan ekim veya kasım ayına kadar olan dönemdir. Buna "**yazlama dönemi**" adı verilir. İkincisi, ekim-kasım aylarından mart-nisan aylarına kadar olan dönem olup, bu döneme de "**kışlama dönemi**" denir.



Şekil 1. Süne ergini (a), yeni bırakılan Süne yumurtaları (b) ve Süne nimfleri (c, d).

Süneler kışlak alanlarında, meşe ve çamların yere dökülmüş olan yapraklarının altlarına; geven gibi bitkilerin kökleri etrafındaki yumuşak toprağın içerisine, kirpi otu'nun genellikle yaprak ve dallarının arası ile yaprak döküntülerinin 1-2 cm altında ve toprak içerisinde; ayıkulağı ve sığırkuyruğu gibi bitkilerin en alt yapraklarının gövde ile birleştiği yerlerde gizlenirler.

Süne yazlama ve kışlama esnasında beslenmemesine rağmen, yavaş ve az da olsa bazı metabolizma faaliyetlerini sürdürmektedir. Yaz başlarında, 5. dönem nimf ile yeni nesil erginlerin kışlaklara çekilinceye kadar oburca beslenmesi ile depolanan vücut yağı, 9 aylık pasif dönemde ölçülü olarak kullanılır ve kalan enerji ile yeni yılın ilkbaharında ovalara inerler.

Kışlaklarda, ilkbaharda hava sıcaklığının artması ve bazı bölgelerde karların erimeye başlaması ile birlikte kış uykusunda bulunan Sünelerde metabolizma faaliyeti artarak kış uykusundan uyanırlar.

Kışlaklarda toprak üstü sıcaklığı 15°C'ye eriştiğinde, Kışlamış Ergin Süneler ekinlerin ve mer'aların geliştiği ovalara doğru göç etmeye başlarlar.

Ovalara uçuşun başlaması ile birlikte aktif dönem başlar.. Kışlamış erginler, havanın açık, sakin ve sıcak olduğu zamanlarda; beslenme, çiftleşme ve yumurta bırakma gibi yaşamsal faaliyetlerini sürdürürler. Kapalı ve yağışlı havalar ile soğuk ya da rüzgârlı zamanlarda bitkilerin diplerine veya toprak yüzeyine inerek çatlaklarda gizlenirler.

Ovaya gelen kışlamış erginler, bir taraftan beslenirken diğer taraftan cinsel olgunluğa erişerek çiftleşir ve filizi yeşil renkli yumurtalarını bırakmaya başlarlar.. Yumurta bırakma süresi, iklim

koşullarına bağlı olarak 1–2 ay devam etmekle beraber, yoğun yumurta bırakma süresi 2–3 hafta sürer. Yumurtaları genellikle Buğdaygil yapraklarının alt yüzlerine bırakırlar.

Kışlamış erginler yaklaşık 1-2 ay yaşar ve sonuçta doğal olarak ölürler. Kışlamış erginler yeni nesil erginlerin görüldüğü zamana kadar da tarlada bulunabilir.

Yumurtalarda çapa döneminden yaklaşık olarak 5–6 gün sonra nimfler çıkarlar. Doğal koşullarda yumurtaların olgunlaşıp açılması yaklaşık 2–3 hafta içerisinde gerçekleşir.

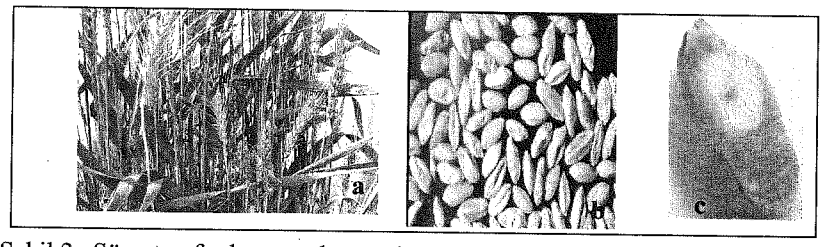
Yumurtadan çıkan nimfler, genellikle 5–6 gün ara ile 5 gömlek değiştirerek yeni nesil ergin olurlar. Yumurtadan çıkan nimfler ergin oluncaya kadar yaklaşık 30 gün geçer. Yeni nesil erginler, oburca beslenip gerekli enerjiyi depolayarak kışlak alanlarına çekilirler, kışlak alanlarına çekilişte rüzgârın önemli rolü vardır.

Birbirine yakın tarlalardan uçan Süneler birleşerek daha büyük kitleler oluşturabilirler. Uçuş esnasında daha yüksek yerlerde, serin ortam, yeşil ekin ve diğer Buğdaygilleri gördüklerinde buralarda konaklayarak beslenmeye başlarlar. Bu tarlalarda 1-2 gün kalır ve %l00'e varan oranlarda emgili taneler oluşturabilirler. Arpa ve içinde kendi gelen buğdayın bulunduğu mercimeğin hasadı ile çayır ve mer'anın biçim veya kurumasıyla, buralarda bulunan Süneler en yakın hububat tarlalarına geçerler.

1.2. Konukçuları, zarar şekli, ekonomik önemi ve yayılışı

Süne, buğday, arpa, yulaf ve çavdarı ile bunların yabani formları ve diğer bazı Buğdaygil türlerinde beslenip zarar yapmaktadır.

Bu zarar şekillerine **kurtboğazı, akbaşak ve emgi zararı** adı verilmektedir (Şekil 2 a). Kışlamış Süne erginleri, kardeşlenme döneminde bulunan hububatı kök boğazı üstünden emerek "**kurtboğazı** zararını yapar. Böyle bitki başak bağlamaz. Kışlamış erginler, hububatın başaklanma döneminde başak sapını emerek bitkinin tane bağlamasına engel olarak "**akbaşak**" zararına neden olur. Sünenin 2.-5. dönem nimf ve yeni nesil erginleri taneleri sokup emmek suretiyle beslenerek kavuz durumuna getirebilirler. Bu zarar şekline de **emgi zararı** adı verilir.



Şekil 2. Süne tarafından meydana gelen akbaşak zararı (a) ve emgili daneler (b, c).

Sünenin biyolojisi ile bitki fenolojisi arasında sıkı bir ilişki vardır.

Ülkemizde Süne türleri Karadeniz Bölgesinin birkaç ili hariç bütün bölgelerde bulunmaktadır.

1.3. Mücadelesi

1.3.1.Doğal düşmanları ve biyolojik mücadele

Sünenin doğada üremesini sınırlayan faktörlerin başında besin ile birlikte ekolojik koşullar ve doğal düşmanları çok önemli rol oynamaktadır.

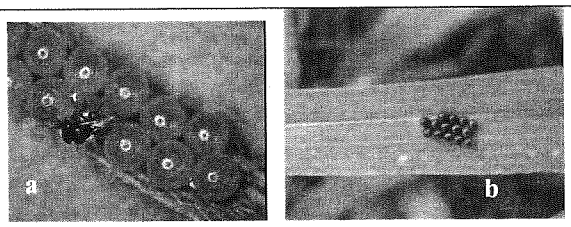
Sünenin doğal düşmanları; yumurta parazitoitleri (Şekil 3), yumurta predatörleri, erginlerin iç ve dış parazitoitleri, ergin veya nimflerin predatörleri ve hastalık yapan etmenlerdir. Ayrıca, kuşlardan sığırcık, keklik, bıldırcın, turaç, serçe, güvercin ile leylekler de nimf ve ergin predatörüdür.

Süne ile biyolojik mücadelede yumurta parazitoitleri önemli rol oynarlar. Ancak yumurta parazitoitlerini laboratuvarda çoğaltarak doğaya salıvermekten çok, doğayı bunların çoğalmasına elverişli hale getirmek ve korumak amaçlanmalıdır. Bu yöntemi uygulamanın yegâne yolu ağaçlandırma ile polikültür tarıma yönelmektir.

Doğada uygun koşullarda oluşan doğal parazitlenme, Süne mücadelesinde alanların daralmasında büyük bir etkendir.

1.3.2.Kültürel önlemler

Bu önlemlerin içerisinde erken yetişen hububat çeşitleri ile bunların erken ekimleri, tarlaların iyi hazırlanması, nadasın iyi yapılması, yabancı otlarla iyi bir mücadele, hasadın mümkün olduğu kadar geciktirilmeden zamanında yapılması ve polikültür tarıma önem verilmesi gibi önlemler sayılabilir.



Şekil 3. Yumurta parazitoidi ergini (a) ve parazitlenmiş Süne yumurtaları (b).

1.3.3. Kimyasal mücadele

Kimyasal mücadele yapılacak alanların belirlenmesi için, kışlak alanlarında ve Süne tarlaya indikten sonra tarlalarda bazı sayımlar ve değerlendirmeler (**kaba sürvey, kıymetlendirme sürveyi, yumurta parazitoit sürveyi** ve **nimf sürveyi)** yapılır; bunun sonucunda kimyasal mücadeleye karar verilir.

Süne mücadelesinde esas, 1.-3. dönem nimflere karşı kimyasal mücadelenin uygulanmasıdır. Yukarıdaki belirtilen tarla çalışmaları (Kaba, kıymetlendirme, yumurta parazitoit ve nimf sürveyleri) sonucunda 10 nimf/m^2 üzerinde nimf yoğunluğu tespit edilen hububat ekiliş alanları ilaçlama programına alınır.

Süne mücadelesine 2. dönem nimfler görüldüğünde başlanması ve 4. dönem nimfler görülünceye kadar devam edilmesi mücadele zamanı yönünden temel kriterdir. Bu süre yaklaşık 15 gündür. Ancak belirlenen bu süre içerisinde bitirilemediği taktirde 4. ve 5. nimf dönemlerinde de mücadeleye devam edilebilir.

Parazitlenmenin ümitvar olduğu bölgelerde eğer ilaçlama yapılması zorunlu ise; 10 nimf/m^2 ve üzerinde nimf bulunması durumunda, doğadaki parazitoitleri korumak amacı ile 2. dönem nimflerin popülâsyondaki payı %40 olduğunda, 1.-3. dönem nimflere karşı kimyasal mücadele yapılmalıdır. Bu dönem, 2. döl parazitoitlerin çoğunluğunun Süne yumurtaları içersinde bulunduğu ve 1. döl ergin parazitoitlerin de tarlayı terk ettiği zamandır.

2.Kımıl (*Aelia* spp.)

2.1. Tanımı ve yaşayışı

Erginler yaklaşık 8–11 mm uzunluğundadır.(Şekil 4a). Yumurta açık leylak-devetüyü renginde, fıçı şeklinde olup çıkış kapağı belirgindir. Yumurtalar genellikle 2 sıralı nadiren de 3 sıralı olacak şekilde, 12-18'lik yumurta paketleri halinde bırakılır (Şekil 4 b). Nimfler ergine benzer, ancak kanatlar gelişmemiştir.

Kışı uyuşuk halde meşe, kirpigeven, kirpiotu, çam, ayıkulağı gibi kışlak bitkilerinin altlarında, yaprak altındaki toprağın 4–8 cm derinliğinde geçirirler. Genellikle meşelik alanları seçerler.

Nisan sonu ile mayıs başında hava sıcaklığının üst üste en az 20°C'nin üstünde bir kaç gün devam etmesi durumunda kışlağı 3–5 günde terk ederler ve ovaya göçerler. Havaların yağışlı ve serin gittiği günlerde iniş süresi uzar.

Kışlamış erginler başaklı ve gelişmiş ekinleri seçerler. İnişten 10–15 gün sonrasına kadar beslenir, çiftleşirler ve yumurtalarını paketler halinde; başaklara, saplara, yaprak yüzlerine, toprak üstüne, yabani otlara bırakırlar. Yumurtadan çıkan nimfler 5 gömlek değiştirerek yeni nesil ergin olurlar.

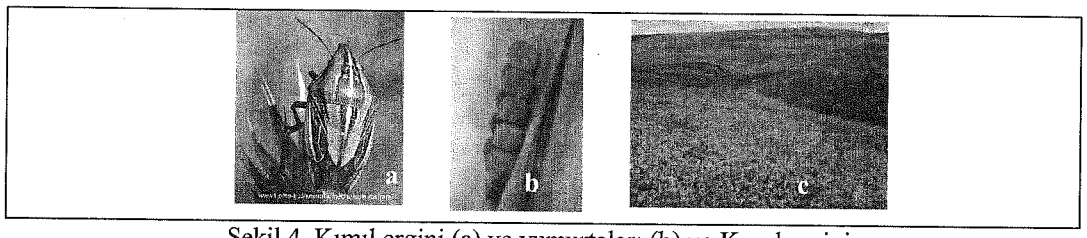
Nimf dönemi ortalama 20–30 gün sürer. Yeni nesil erginler havaların ısınması ve hasadı takiben kışlaklara çıkarlar.

2.2. Konukçuları, zarar şekli, ekonomik önemi ve yayılışı

Başta buğday olmak üzere diğer kültür ve yabani Buğdaygiller konukçularıdır. Domuz ayrığı Üç kıllı teke çimen, Sakalotu ve Brom konukçuları arasındadır.

Kışlamış Kımıl erginleri, kardeşlenme döneminde bulunan hububatı kök boğazı üstünden emerek "**kurtboğazı** (Göbek kurusu)" zararını yapar. Böyle bitki başak bağlamaz (Şekil 4c). Kışlamış erginler, hububatın başaklanma döneminde başak sapını emerek bitkinin tane bağlamasına engel olarak "**akbaşak**" zararına neden olur. Kımılın 3.-5. dönem nimf ve yeni nesil erginleri taneleri sokup emmek suretiyle beslenerek kavuz durumuna getirirler. Bu zarar şekline de **emgi zararı** adı verilir.

Ülkemizin özellikle Orta Anadolu bölgesinde yoğun olmak üzere, hububat ekilişi olan bütün bölgelerde yaygındır.



Şekil 4. Kımıl ergini (a) ve yumurtaları (b) ve Kımıl erginin tarladaki zararı (c).

2.3. Mücadelesi

2.3.1.Doğal düşmanları ve biyolojik mücadele

Ülkemizde ergin ve yumurta parazitoitleri tespit edilmiştir. Ayrıca kışlaklarda bazı hastalık etmenleri ölüme neden olmakta ve çok az oranda da olsa, erginlerde parazit nematod görülmektedir.

2.3.2. Kültürel önlemler

Polikültür tarıma önem verilmelidir. Münavebe uygulanmalıdır.

Erkenci hububat çeşitleri yetiştirilmeli ve ekim geciktirilmemelidir. Hasat geciktirilmeden yapılmalıdır. Yabancı otlarla gereği şekilde mücadele yapılmalıdır.

Tarla kenarlarına ağaç dikilmeli mevcut ağaç ve çalılar korunmalıdır.

2.3.3. Kimyasal mücadele

Mücadelede kışlamış erginler hedef alınmalıdır. Tarlalara toplu iniş yapan erginlerin dağılmasına ve yumurta bırakmasına fırsat verilmeden bu alanlarda hemen mücadeleye başlanmalıdır.

Kışlamış erginlerin tarlalara dağılması durumunda, 2 ergin/m² kışlamış ergin görülen tarlalar ilaçlanmalıdır. Nimf ve yeni nesil erginler için, ortalama 10 adet/m² 2.-5. dönem nimf veya yeni nesil ergin bulunan alanlarda vakit geçirilmeden ilaçlama yapılmalıdır.

3. Ekin bambulu (*Anisoplia* spp.)

3.1. Tanımı ve yaşayışı

Ergin 10-15 mm boyundadır. (Şekil 5a). Yumurtaları mat beyaz renkte ve silindir şeklindedir. Larvaları "manas" tipinde olup, kahverengi başlı ve yumuşak vücutludur (Şekil 5b).

Erginler tahılın süt olum döneminde başaklar üzerinde görülürler. Bir süre beslendikten sonra çiftleşmeye başlarlar. Dişiler yumurtalarını kumsal, hafif toprakların 10-25 cm derinliğine bırakırlar. Larvalar genellikle 2 yıl toprakta yaşamlarını sürdürürler ve sonunda pupa olurlar.

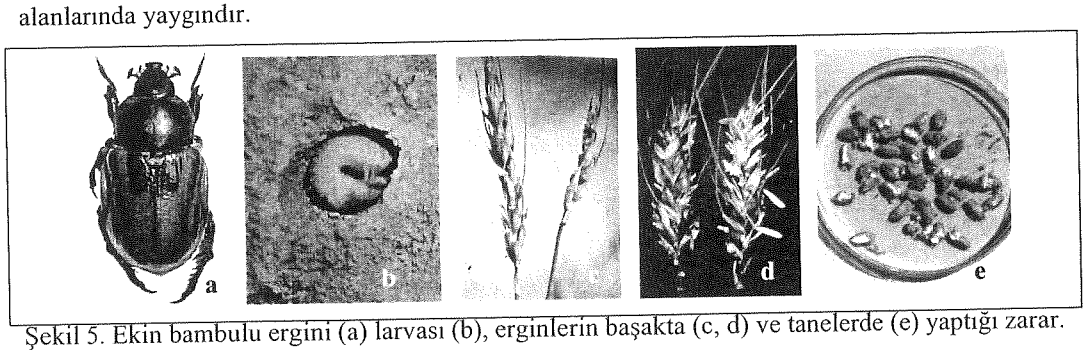
Ortalama 15 gün süren pupa döneminden sonra erginler çıkar. Erginler günün sıcak saatlerinde çok hareketlidirler. Erginlerin yaşam süresi 1-1.5 aydır. Bu zararlı genellikle 2 yılda bir döl vermekle birlikte uygun koşullarda yılda bir döl de verir.

3.2. Konukçuları, zarar şekli, ekonomik önemi ve yayılışı

Başta buğday, arpa, yulaf ve çavdar ile küçük taneli diğer birçok tahıllar ile diğer birçok yabani buğdaygil türleri Ekin Bambulu'nun konukçularıdır.

En önemli zararı, süt olum döneminden itibaren sarı olum ve sert olum dönemlerinde başaklardaki taneleri kemirerek erginler yapar. (Şekil 5c,d). Larvalar ise toprak altında genç tahılın kökünü kemirerek zararlı olurlar

Bambul erginleri tarafından kemirilmiş taneler, tohumluk olarak kullanılamayacağı gibi tanenin özü yenildiğinden ekmek yapımında da iyi sonuç vermez (Şekil 5e). Ülkemizin tüm tahıl ekiliş alanlarında yaygındır.



Şekil 5. Ekin bambulu ergini (a) larvası (b), erginlerin başakta (c, d) ve tanelerde (e) yaptığı zarar.

3.3. Mücadelesi

3.3.1. Doğal düşmanları ve biyolojik mücadele

Toprak sürümlerinde yüzeye çıkan larvaların kuşlar tarafından toplandığı saptanmıştır.

3.3.2.Kültürel Önlemler

Kültürel önlemlerin uygulanması zararlı popülâsyonunu büyük oranda azaltmaktadır. Özellikle münavebe iyi uygulandığında çok iyi sonuç alınmaktadır. Münavebede bilhassa Şemsiyegiller ile Baklagiller'e ait bitki türlerine yer verilmelidir. Çünkü larvaların bu kültür bitkilerinde hiç beslenmedikleri bilinmektedir.

Ekim öncesi tarla hazırlığının iyi yapılması, erken ekim, erkenci çeşitlerin ekilmesi ve hasadın geciktirilmemesi iyi sonuç vermektedir.

Sonbahar ya da ilkbaharda, anızın erken ve derin şekilde sürülmesi, tarla kenarlarında işlenmemiş toprak bırakılmaması larvaları yok etmek için uygundur. Sulama ise yumurta ve larva gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir.

3.3.3. Kimyasal Mücadele

Larvalara karşı tohum ilaçlaması ve erginlere karşı yüzey ilaçlaması şeklinde kimyasal mücadele uygulanır.

Ergin çıkışını takiben ortalama 3-4 ergin/m^2 bulunan tarlalarda yüzey ilaçlaması yapılır. Ergin mücadelesine doğal ölümler görüldüğünde son verilmelidir.

Sonbaharda yapılan sayımlarda da 3-4 larva görülen sahalar tohum ilaçlaması programına alınmalıdır.

4. Ekin kambur böceği (*Zabrus* spp.)

4.1. Tanımı ve yaşayışı

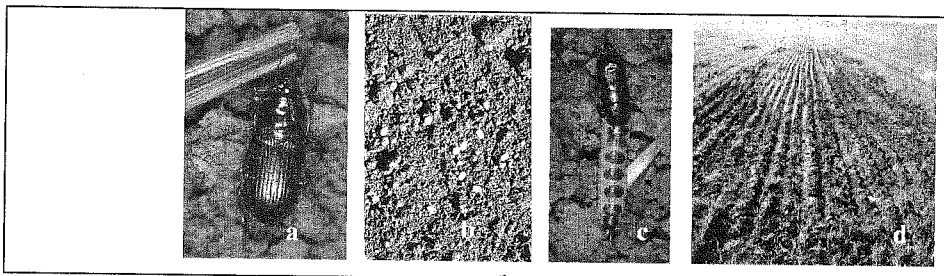
Erginler türlere göre farklılık göstermekle birlikte, 12-22 mm boyundadır.(Şekil 6a). Yumurtaları darı tanesi büyüklüğünde yuvarlak ve beyaz renklidir (Şekil 6b). Larvaların baş ve toraksı kahverengi, abdomenin üstü kestane renginde olup alt kenarları kirli beyazdır (Şekil 6c). Pupaları serbest pupa tipinde, beyaz renklidir. Hem ergin hem de larva halinde kışı toprak içinde geçirir. Soğuk havalarda hareketsiz olan larvalar, toprak sıcaklığının 10°C'nin üzerine çıkması ile birlikte hareketlenirler. Gelişmesini tamamlayan larvalar iklim koşullarına bağlı olmakla beraber, genellikle nisan ayı sonlarında pupa olurlar ve mayıs ayından itibaren erginler çıkar.

Erginler, yazın sıcak günlerinde toprak içinde yazlamaya girer. Sonbaharda yağışların başlaması ile topraktan çıkan erginler, anızlarda sürülmemiş toprak bölümlerinde çiftleşmeye başlarlar. Çiftleşen dişiler yumurtalarını tek tek toprakta oluşturdukları küçük yuvalara bırakırlar. Yumurtalar iklim koşullarına bağlı olarak 10-20 gün içinde açılır. Yumurtadan çıkan larvalar çok hareketlidirler. Bitkinin kök bölgesinde çok sayıda larva görülebilir. Yılda bir döl verir.

4.2. Konukçuları, zarar şekli, ekonomik önemi ve yayılışı

Ergin ve larvaları kültür ve yabani Buğdaygil türlerinde beslenir. Özellikle buğday, arpa, yulaf ve çavdarda ekonomik önemde zarar yapar. Bazen çimlenmekte olan mısır tohumlarında da önemli zararlara sebep olabilmektedir.

Ekin kurdunun genç larvaları, sonbahar aylarında uygun koşulları bulduklarında ekin yapraklarını toprak içine çekerek yerler. Olgun larvalar, ilkbaharda yaprak ve sürgünleri yiyerek zararlı olurlar, 3-4 larva/m² yoğunluğunda tarlalarda yer yer yenik bölümler, açık hububat sıraları ve boşluklar görülür (Şekil 6d). Bu durum verimin önemli ölçüde azalmasına neden olur.



Şekil 6. Ekin kamburböceği ergini (a), yumurtaları (b), larvası (c) ve zarar şekli (d).

Kurak yıllarda larva zararı azalmaktadır.

Erginler, hasada yakın günlerde başak tanelerini, hububat ekiminden sonra ise toprak altındaki taneleri kemirerek zararlı olurlar.

Ülkemizin tahıl ekimi yapılan bütün bölgelerde bulunur

4.3. Mücadelesi

4.3.1. Kültürel Önlemler

Münavebeye önem verilmeli, aynı tarlaya üst üste bir kaç yıl buğday veya bu zararlının tercih edeceği Buğdaygilden bir tür ekilmemelidir.

Nadasa bırakılan tarlalar uygun bir zamanda derince sürülmek suretiyle yabancı otlar yok edilmelidir. Böylece hem besin kaynakları yok edilmiş olur hem de birçok larva ve pupa da toprağı sürme esnasında yok edilmiş olur.

Hasat, zamanında yapılmalı, geciktirilmemelidir. Hasat geciktirilirse, hasat esnasında tohumların toprağa dökülme oranı artacağı için bunlar erginlere ve ileride de larvalara bol besin kaynağı teşkil eder.

4.3.2. Kimyasal mücadele

Ekin kamburböcekleri ile bulaşık olduğu bilinen alanlarda tohum mutlaka usulüne uygun ilaçlandıktan sonra bekletilmeden ekilmelidir. Ancak zorunlu kalındığı hallerde, zararı kısmen önleyebilmek amacıyla yüzey ilaçlaması da önerilebilir.

Tohum ilaçlaması, bir yıl önce zararlının var olduğu bilinen alanlarda; yüzey ilaçlaması ise larva zararının belirgin bir şekilde görüldüğü geç sonbaharda ya da erken ilkbaharda yapılır.

Larva yoğunluğu 1 larva/m² veya daha fazla, yenik bitki adedi 5 bitki/m² ve daha fazla olan tarlalar ile erken ilkbaharda yüzey ilaçlaması yapılmış alanlar da tohum ilaçlaması programına alınır.

Erken ilkbaharda gerek tarla kenarında gerekse tarlanın belirli yerlerinde yoğunlaştırılan sayımlar sonucu ortalama 3 ad/m² ve daha fazla canlı larva veya 15 ad/m² ve daha fazla yenik bitki bulunan tarlalarda ise kapama veya nokta şeklinde yüzey ilaçlaması yapılmalıdır..

5.Tarla Fareleri (*Microtus* spp.)

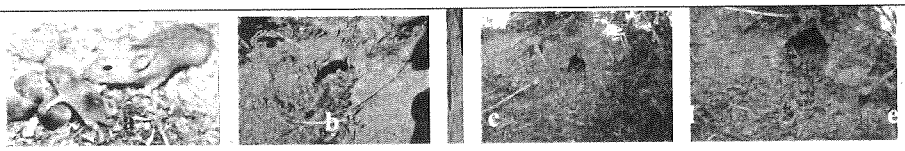
5.1. Tanımı ve yaşayışı

Tarla farelerinde, vücut genellikle tıknaz, baş büyükçe, burun basık, kulaklar kısa ve çoğunluğu kıllar arasındadır (Şekil 7a).

Tarla fareleri, 4-12 giriş deliği bulunan 10-70 cm derinlikteki toprak altı galerilerinde yaşarlar. Gece ve gündüz aktif olmakla birlikte özellikle geceleri faaldirler. Dişileri her ay doğurma gücüne sahiptirler. Ancak, yılda 4-6 doğum yaparlar ve her doğumda en çok 9, ortalama 5-6 yavru verirler.

Doğumdan 15-20 gün sonra yavrular beslenmeye başlarlar. 2-3 ay içinde ergin olurlar. Ortalama ömürleri 3-4 yıldır.

Tarla fareleri beslendiği alanda 3 çeşit delik açar. Bunlar beslenme deliği, hafriyat (toprak çıkarma) deliği ve dışkılama deliğidir (Şekil 7b-e). Farelere karşı yapılan kimyasal mücadelede bu deliklerin tanınması önemlidir. Çünkü beslenme delikleri dışındaki deliklere bırakılan zehirli yemi yemezler. Hafriyat deliklerinde toprak birikintileri, dışkılama deliğinde fare dışkıları, beslenme deliğinde ise yiyecek kalıntıları vardır.



Şekil 7. Tarla faresi ergini (a) ve erginlerin yatay girişli beslenme deliği (b), dikey girişli beslenme deliği (c), toprak çıkarma deliği (d), dışkılama deliği (e).

5.2. Konukçuları, zarar şekli, ekonomik önemi ve yayılışı

Tüm tarla, bahçe ve çayır-mera bitkileri, özellikle buğday, arpa, yulaf, mısır, yonca ile sebze ve meyveler, ayrıca özellikle genç orman ağaçları başlıca konukçularıdır.

Kültür bitkileri ile çayır-mera bitkilerinin yeşil aksam, tohum ve meyvelerini, ayrıca yiyecek bulamadığı durumlarda, meyvelik ve ormanlarda fidanların gövdelerini (özellikle kök boğazı) yemek, kemirmek, kesmek ve kirletmek suretiyle zarar yaparlar. Beslendikleri alandaki besin tükendiğinde başka alanlara da geçerek zararlarına devam ederler. Sıcak aylarda yeşil, serin aylarda kuru yemi fazla yerler.

Zarar dereceleri popülâsyon yoğunluğuna bağlı olarak %100'e kadar ulaşabilir.

5.3. Mücadelesi

5.3.1.Doğal düşmanları ve biyolojik mücadele

Tarla farelerinin başlıca doğal düşmanları kedi, köpek, tilki, gelincik, sansar, baykuş, leylek, kerkenez, atmaca, doğan, şahin, kartal ve yılanlardır. Doğal dengenin bozulmadığı ortamlarda, bu predatörler tarla farelerini büyük ölçüde baskı altında tutarlar. Bu tür doğal düşmanların korunması, avlanılmamaları biyolojik mücadele açısından önem taşımaktadır. Bunların

korunmaları için, tarlalardaki zararlılara karşı gereksiz olarak bitki koruma ürünlerinin kullanılmaması gerekir.

5.3.2. Kültürel önlemler

Derin toprak işlemesi, münavebe, tarla temizliği, gibi önlemlerle tarla farelerinin zararları bir dereceye kadar azaltılabilir.

5.3.3. Mekanik mücadele

Sistemleri su ile doldurmak ve kapan kullanmak suretiyle fareler öldürülebilir.

5.3.4. Kimyasal mücadele

Tarla fareleriyle kimyasal mücadele, iklim uygun olduğu sürece her zaman yapılabilir. Ancak en uygunu ve etkili olanı, kıştan çıktıkları ve en zayıf oldukları ilkbahar ile kışa girişte sonbahardır. Tarla fareleriyle bulaşık alanlarda işlek delik sayısı 5 delik/25 m^2 ise Hazırlanan zehirli yemlerle mücadeleye başlamak gerekir. Mücadelede tarama ve toplu mücadele zorunludur.

6. Depolanmış Hububat ve Mamullerinin Zararlıları

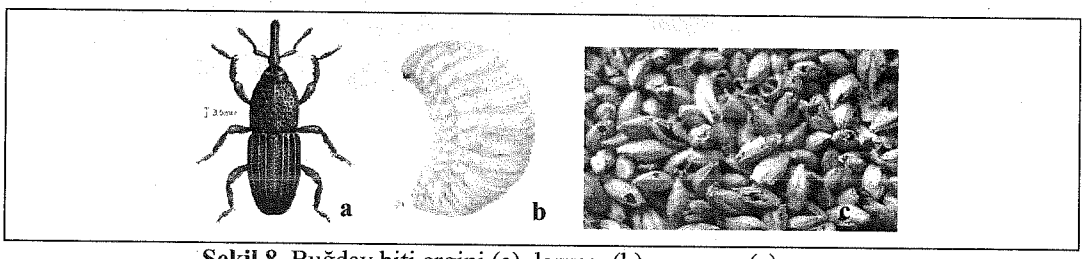
6.1. Tanımları ve yaşayışları

Hububat depolarında taneler üzerinde doğrudan beslenerek zarar yapan önemli böcekler Buğday biti, Kapra böceği, Arpa güvesi ve Ekin kambur bitidir.

6.1.1. Buğday biti (*Sitophilus granarius*)

Ergin, parlak koyu kahve veya esmer renklidir.(Şekil 8a).Yumurtalar beyaz renklidir. Larvalar krem renkli ve bacaksızdır (Şekil 8b). Pupa sarımsı beyaz renklidir.

Erginler bir hafta içinde çiftleşerek yumurta bırakmaya başlar. Ergin dişi, yumurtalarını buğday tanesinin embriyoya yakın kısımlarına hortumu ile açtığı deliklere (Şekil 8c) bırakır. Yumurta, larva ve pupa dönemi tane içinde geçer. Elverişli koşullarda gelişme süresi 30-45 gündür. Ülkemiz koşullarında 3-4 döl verir.

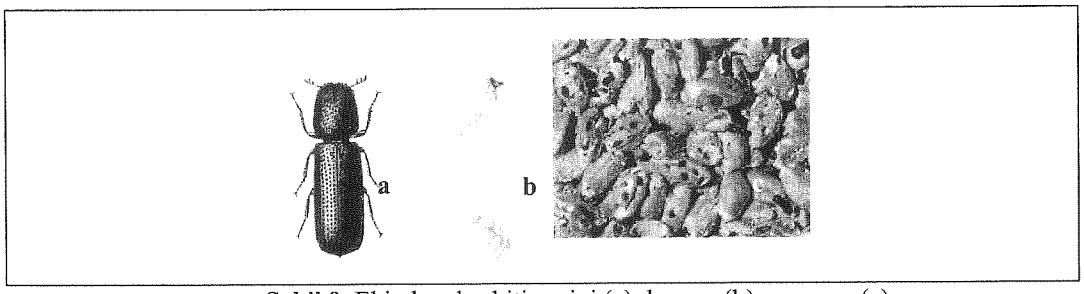


Şekil 8. Buğday biti ergini (a), larvası (b) ve zararı (c).

6.1.2. Ekin kamburbiti (*Rhizopertha dominica*)

Ergin, esmer kırmızı renkli ve silindirik şekillidir (Şekil 9a). Yumurta, pembe renkli ve armut biçimindedir. Larva beyaz renklidir.(Şekil 9b). Pupa önceleri beyaz sonra kahverengindedir.

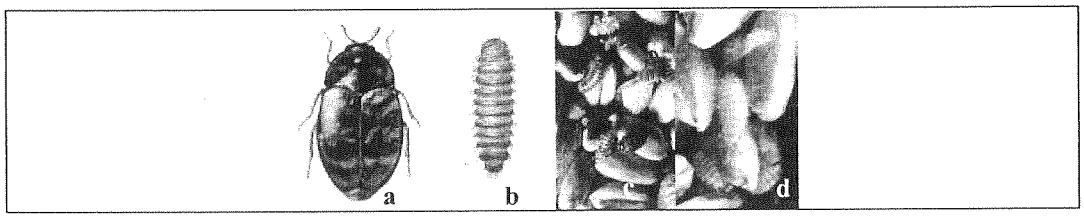
Erginler çiftleşmeden hemen sonra yumurta bırakmaya başlarlar. Yumurtalardan çıkan larvaların bir kısmı, delerek girdikleri hububat tanesi içinde gelişir. Bir kısım larva ise erginlerin oluşturdukları un ve kırıntılar içinde beslenerek geliştikten sonra tane içine girer (Şekil 9c). Pupa dönemi tane içinde geçer. Ergin olan birey, taneyi delerek dışarı çıkar. Uygun koşullarda gelişme süresi bir aydır. Yılda 3–4 döl verir.



Şekil 9. Ekin kamburbiti ergini (a), larvası (b) ve zararı (c).

6.1.3. Kapra böceği (*Trogoderma granarium*)

Erginler, kırmızımsı kahve renkli ve oval şekillidir. (Şekil 10a). Yumurta saydam beyaz renklidir. Larva, halkalı bir görünüşe sahiptir (Şekil 10b). Pupa soluk esmer renkli, sırtı hariç diğer bölümleri tüylerle kaplıdır.
Kapra böceği erginleri tanelerle beslenirler (Şekil 10c) ancak besin almadan 14–22 gün yaşarlar. Yumurtadan çıkan larva ortamdaki gıdaları yiyerek gelişir. Larvalar 4–5 yıl beslenmeden yaşayabilirler. Ayrıca larvaların bulundukları ambarda yarık ve çatlaklarda barınma alışkanlıkları vardır. Normal koşullarda gelişme süresi 40-56 gündür. Yılda ortalama 4-5 döl verir. Elverişli koşullarda döl sayısının 12'ye kadar çıktığı bilinmektedir.



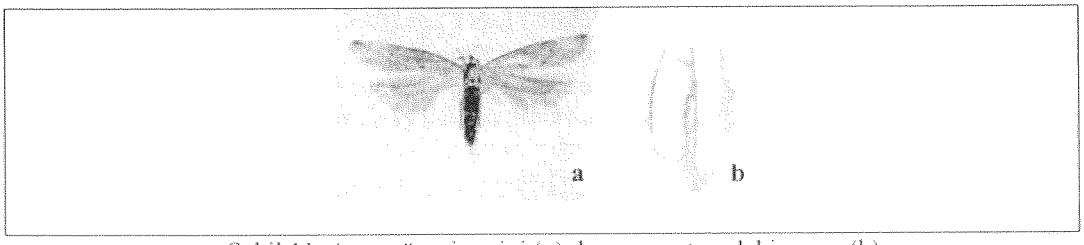
Şekil 10. Kapra böceği ergini (a), larvası (b), konukçusunda beslenen ergin (c) ve larvaları (d).

6.1.4. Arpa güvesi (*Sitotroga cerealella*)

Ergin sarımsı veya sarımsı esmer renklidir (Şekil 11a). Yumurta, önce gri beyaz, sonraları kırmızımsı renkte ve elips biçimdedir. Larva beyaz veya pembemsi renkte, kıllıdır.(Şekil 11b). Pupa parlak saman renklidir.

Arpa güvesi ürüne daha tarlada iken bulaşır. Mayıs ayında ambarları terk eden güveler çiftleşir ve yumurtalarını olgunlaşmakta olan hububat başaklarına bırakırlar.

Ambarda ise dişiler, yumurtalarını hububat taneleri üzerine bırakırlar. Ürün genellikle tarladan bulaşık gelir. Bırakılan yumurtalardan çıkan larvalar tane içine girerek beslenmeye başlarlar (Şekil 11b). Larva ve pupa dönemini tane içinde geçirir. Olgun larva, pupa olmadan önce ergin için çıkış deliği açar, uygun koşullarda 46–58 günde erginler çıkar ve yılda 3–4 döl verir.



Şekil 11. Arpa güvesi ergini (a), larvası ve tanedeki zararı (b).

6.2. Konukçuları, zarar şekilleri, ekonomik önemi ve yaşayışları

Yukarıda hububat ve ürünleri zararlıları olarak belirtilen türler, çok konukçulu olmakla birlikte, birinci derecede tercih ettikleri ürünler vardır.

Buğday biti, Ekin kambur biti ve Arpa güvesi tüm hububat çeşitlerinde zarar yapmaktadır. **Kapra böceği** ise hububat çeşitlerinden başka süt tozu, bira mayası, organik kuru maddeler, kuru meyve, sebze tohumları, keten tohumu, pamuk tohumu vb. materyallerde zarar yapmaktadır.

Hububat ambar zararlılarından Kapra böceği Güney ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde, diğerleri ise tüm bölgelerimizde bulunmaktadır.

6.3. Mücadelesi

6.3.1. Kültürel önlemler

Ambarlarda öncelikle temizlik kurallarına uyulması çok önemlidir. O nedenle ürün ambara konulmadan önce gerekli tedbirler alınmalıdır. Ayrıca ürün ambara alınırken ve alındıktan sonra da uyulması gereken hususlara dikkat edilmelidir.

6.3.2. Kimyasal Mücadele

Hububat ambar zararlıları için 4 ayrı yöntemle (Boş ambar ilaçlaması, koruyucu ilaçlama, dolu ambar ilaçlaması, boşluk ilaçlaması) kimyasal mücadele uygulanır.

SÜNE VE KIMIL'IN NİTELİK VE NİCELİK YÖNÜNDEN NEDEN OLDUĞU ÜRÜN KAYIPLARI

Süne ve kımıl benzer zararlar yaparak, hem ekmeklik buğdayda hem de makarnalık buğdaylarda nitelik ve nicelik yönünden ekonomik önemde ürün kayıplarına neden olmaktadır.

Süne ve Kımılın neden olduğu zararın derecesi ve şekli; zararlının yoğunluğuna, biyolojik dönemlerine, ürünün çeşidine ve fenolojik durumuna, iklim koşullarına (sıcaklık ve yağışa) bağlı olarak değişmektedir. Süne ve Kımılın nimf ve erginleri, çeşitli fenolojik dönemlerde bulunan buğdaygilleri hortumları ile sokup emmek suretiyle zarar yapmaktadırlar

Süne ve kımıl kışlamış ergin, nimf ve yeni nesil erginlerinin Buğdayda beslenmesi sonucu nicelik yönünden ortaya çıkan ürün kayıpları olarak; kurtboğazı ve akbaşak zararı ile tanede ortaya çıkan ürün kayıpları anlaşılmaktadır.

Süne ve kımıl nimf ve yeni nesil erginlerin tanede beslenmesi sonucu nitelik yönünden ortaya çıkan ürün kayıpları ise; emgi sonucu tanede meydana gelen kalite bozulmaları olarak ekonomimize ve beslenmemize yansımaktadır.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Türkiye Buğday üretiminde önemli ürün kayıplarına neden olan zararlılar; hem makarnalık hem de ekmeklik buğdaylarda ortak zararlılardır. Makarnalık buğdaylara özelleşmiş bir zararlı mevcut değildir. Bu nedenle bu konuyu irdelerken genel anlamda değerlendirmelerde bulunmak gerekir. Buğday üretiminde önemli ürün kayıplarına neden olan bu zararlıların bir kısmı sadece nicelik yönünden ürün kayıplarına neden olurken; diğer bir kısmı hem nicelik hem de nitelik yönünden önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadırlar. Ülkemizin hububat yetiştirilen bölgelerin büyük bir bölümünde eğer gerekli tedbirler alınmaz ise özellikle Süne ve Kımıl nicelik ve nitelik yönünden telafisi mümkün olmayan ekonomik kayıplara neden olmaktadırlar. Bu nedenle Süne ve Kımıl'ın nicelik ve nitelik yönünden neden olduğu ürün kayıplarının iyi irdelenmesi ve tartışılması gerekmektedir. Bu konunun 2 alt başlık halinde irdelenip tartışılmasının doğru olacağı kanısındayız.

Nicelik yönünden ürün kayıplarının değerlendirilmesi

Bu konunun anlaşılabilmesi açısından; Süne ve Kımıl kışlamış erginlerinin neden olduğu kurtboğazı ve akbaşak zararı ile Süne ve kımıl nimf ve yeni nesil erginlerin tanede beslenmesi sonucu ortaya çıkan ürün kayıplarını ayrı ayrı değerlendirmek gerekir. Süne ve kımıl nimf ve yeni nesil erginlerin tanede beslenmesi sonucu nicelik yönünden ortaya çıkan ürün kayıpları olarak tanedeki ağırlık azalmaları ve tanelerdeki çimlenme yönünden meydana gelen kayıplar ön plana çıkmaktadır.

Nicelik yönünden meydana gelen ürün kayıplarına yönelik olarak yurt içinde pek çok çalışmalar yapılmıştır.

Yüksel (1968), Güneydoğu Anadolu koşullarında yaptığı araştırmalar sonucunda; Kışlamış ergin Sünelerin yoğun olduğu tarlalarda akbaşak zararının % 10-90 arasında değiştiğini belirtmektedir. Sünenin neden olduğu ürün kayıplarına yönelik yaptığı çalışmada ise; zarar hububatın süt olum döneminde oluşursa 1 ton buğdayda ağırlık azalmasının 842 kg, eğer sarı olum devresinde meydana gelirse 1 ton buğdayda ağırlık azalmasının ise 400-410 kg olduğunu, sert olum döneminde ise ağırlık azalmasının % 1 civarına düştüğünü fakat bu devrede enzim salgılanmasının ekmeklik kalitesine olumsuz yönde etki yapacağını vurgulamaktadır.

Kılıç ve ark. (1973), Güneydoğu Anadolu bölgesinde deneme için seçilmiş buğday tarlasında Süne (*E.integriceps*)'nin 3.-5. dönem nimf yoğunluğunun 32.6 adet/m² olması durumunda; yeni nesil erginler görülünceye kadar %9 emgi meydana getirdiğini ve sonuçta dekarda 7.235 kg ürün kaybına neden olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar aynı tarlada mücadele yapılmaması durumunda ise yeni nesil erginler görüldükten 7 gün sonra emgi oranının % 15'e, ürün kaybının ise dekarda 15.313 kg'a ulaştığını vurgulamışlardır.

Kılıç (1976), doğada yapılan denemeler sonucunda Süne kışlamış ergin yoğunluğu ortalama 1 adet/m² olduğunda yaklaşık olarak % 7 kurtboğazı ve % 1.9 akbaşak zararına neden olduğunu ifade etmektedir. Araştırmacı nimf yoğunluğunun 10 adet/m² olması durumunda ise yeni nesil erginlerin ilk görüldüğü tarihe kadar buğday tanelerinde ortalama % 2.26, yeni nesil erginler görüldükten 1 hafta sonra ortalama % 4.78 ve hasat döneminde % 7 zarar meydana getirdiğini de vurgulamaktadır.

Memişoğlu (1985), *E.maura* kışlamış erginleri ile kafeslerde yaptığı denemelerde; Süne kışlamış ergin yoğunluğu ortalama 16 adet/m² olduğunda yıllara göre ortalama % 4.19- 14.33 kurtboğazı zararına, %0.95-2.49 akbaşak zararına ve % 5.36-7.11 arasında tane kaybına neden olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmacı ayrıca yine kafeslerde yaptığı deneme sonucunda; nimf ve yeni nesil erginlerin yoğunluğunun ortalama 27.5 adet/m² bulunması durumunda ortalama %19.12, 25.33 adet/m² bulunması durumunda ise ortalama %25.08 oranlarında tane kaybı ortaya çıktığını tespit etmiştir.

Memişoğlu ve ark.(1991),Orta Anadolu bölgesinde Kımılın neden olduğu ürün kayıpları ile ilgili yaptıkları çalışmalarda, kışlamış ergin yoğunluğunun 1.6-2.6 adet/m² arasında değiştiği buğday tarlalarında kurtboğazı, akbaşak ve yüzde tane kayıplarını sırasıyla %11.02; %1.17 ve %14.11 olarak saptamışlar ve bunların dekardaki ürün kayıplarını yine sırasıyla 16.80 kg 1.60 kg ve20.26 kg olarak belirlemişlerdir. Yine ortalama 6.75 adet/m² nimf ve yeni nesil ergin bulunan bir tarlada ise ortalama %10.61 tane kaybı ile 23.2 kg/da ürün kaybına neden olduğu çalışmalarla ortaya konulmuştur. Sonuç olarak tarlada toplam ürün kaybını ise 103 kg/da olarak saptamışlardır.

Özkan ve ark.(2008), Orta Anadolu bölgesinde Sünenin neden olduğu ürün kayıplarına yönelik olarak yaptığı çalışmalarda; değişik oranlarda emgiye maruz kalmış ve sağlam buğday tanelerinin ağırlıklarını saptamışlardır. Bu çalışmada sağlam taneler ve 1/4, 2/4, 3/4 ve 4/4 oranlarında zarar görmüş tanelerin ortalama ağırlıkları sırasıyla 3.3477; 2.8140; 2.5480; 2.2371 ve 1.4864 g. olarak belirlenmiştir. Ortalama ağırlıklar incelendiğinde sağlam tanelere nazaran emgili tanelerde ağırlık kayıplarının ortaya çıktığı ve ağırlık kaybının emgi oranı arttıkça daha da fazlalaştığı göze çarpmaktadır. Emgili taneler arasında ağırlık kaybı yönünden farklılıkların, zararın meydana geldiği buğdayın fenolojik dönemlerinden ileri geldiği düşünülmektedir. Bu araştırmanının bir bölümü de laboratuvarda gerçekleştirilmiş ve Süne tarafından zarar görmüş değişik oranlardaki emgili tanelerin sürme hızı ve gücü ile çimlenme hızı ve gücü oranlarına ilişkin değerler ayrı ayrı saptanmıştır. 1/4, 2/4, 3/4 ve 4/4 oranında zarar görmüş taneler ile sağlam tanelerin sürme hızları, ortalama olarak sırasıyla %39.75, %33.25, %31.25, %36.00 ve %94.00 olarak bulunmuştur. Sürme güçleri ise;1/4, 2/4, 3/4 ve 4/4 oranında zarar görmüş taneler ile sağlam taneler için ortalama olarak sırasıyla %43.50, %36.25, %34.75, %40.75 ve %98.00 olarak saptanmıştır. 1/4, 2/4, 3/4 ve 4/4 oranında zarar görmüş taneler ile sağlam tanelerin çimlenme hızları ortalama olarak sırasıyla %40.25, %28.00, %29.50, %29.50 ve %86.25 olarak belirlenmiştir. 1/4, 2/4, 3/4 ve 4/4 oranında zarar görmüş taneler ile sağlam tanelerin çimlenme güçleri ise ortalama olarak sırasıyla %43.75, %32.50, %34.50, %35.00 ve %89.00 olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar, aynı çalışmada akbaşak zararını ortaya koymak için doğada yapılan kafes denemelerinde ise yıllara ve kışlamış ergin yoğunluklarına (0.5 KE/m², 1.0 KE/m², 1.50 KE/m²) göre değişmek kaydıyla ortalama %0.77 ila %1.87 arasında akbaşak zararı (yüzde sap kaybı) saptamışlardır. Bu araştırmada ayrıca kışlamış erginlerin ve bunlardan meydana gelen bireylerin hasada kadar meydana getirdiği ağırlık kaybını

ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilen kafes denemelerinde yıllara ve kışlamış ergin yoğunluklarına (0.5 KE/m^2, 1.0 KE/m^2, 1.50 KE/m^2) göre değişmek kaydıyla şahitteki verime göre ortalama %3.53 ila %28.64 arasında bir ağırlık azalması tespit edilmiştir.

Nitelik Yönünden Ürün Kayıplarının Değerlendirilmesi

Süne ve kımıl nimf ve yeni nesil erginlerinin beslenmeleri sonucunda nitelik yönünden ortaya çıkan ürün kayıpları denildiğinde emgi sonucu tanede meydana gelen kalite bozulmaları anlaşılmaktadır.

Bu konunun iyi irdelenmesi için Buğdayda kalite ile ilgil temel bilgilerin bilinmesinde yarar olduğu düşüncesindeyiz. Kaliteli buğday terimi, bir çeşidin belli bir protein seviyesinde işlenen mamül açısından göstermiş olduğu performanstır. Buğday kalitesi dış kalite(fiziksel özellikler gibi) ve iç kalite (protein miktarı ve kalitesi) olarak 2 şekilde de tanımlanabilir. Buğdayda kalite sertlik ve protein miktarına bağlıdır. Tane sertliği buğday çeşidinin kalıtımıyla ilgili bir özelliğidir. Protein miktarı arttıkça kalite ile ilgili kriterlerde de artış olmaktadır. Kalite buğday proteinlerinin moleküler yapısı tarafından belirlenmektedir. Çeşitlerin protein kalitesindeki farklılıkları da kalıtsal bir özelliktir. Kaliteli buğday çeşidinde toplam proteinin büyük bir kısmı gluten halindedir. Süne ve kımıl emgisi kaliteyi etkiliyen faktörlerden sadece birisidir. Süne ve kımıl buğdayın tanelerinde beslenirken, salgılarında bulunan proteolitik ve amilolitik enzimler proteini parçalamakta ve un mamule işlenirken enzimler tekrar faaliyete geçmektedir. Kaliteli buğday üretimine etki eden faktörler genelde çeşit, iklim ve toprak özellikleridir. Bu 3 ana faktörün dışında buğday kalitesini etkileyen faktörler ise; yetiştirme teknikleri ve koşulları (toprak işleme, tohum miktarı, ekim sıklığı, tohumluk, gübreleme, hasat) süne ve kımıl zararı, sınıflandırma ve tescildir. Özellikle iklim koşullarının kalite üzerinde etkisi önemlidir. Buğday kalitesi yağış, yağışın dağılımı ve sıcaklık gibi iklim koşullarına bağlı olarak yıldan yıla farklılıklar gösterebildiği gibi aynı yıl içindede önemli düzeylerde değişime uğramaktadır (Atlı,1999).

Günümüzde buğday kalitesini ortaya koyabilmek amacıyla laboratuarlarda teknolojik analizler gerçekleştirilmektedir. Bu analizler sonucunda ortaya konulan kalite kriterlerinden normal ve beklemeli sedimentasyon değerleri; borsalar, un sanayicileri ve değirmenciler tarafından ticarette baz olarak alınmaktadır.

Nitelik yönünden meydana gelen ürün kayıplarına yönelik olarak da gerek yurtdışı gerekse yurt içinde pek çok çalışmalar yapılmıştır.

Gospodinov ve ark. (1975), Bulgaristan'da 63 buğday çeşidinde yaptığı kalite analizleri sonucunda; buğday tarlalarında *E. İntegriceps*'in zarar yapması durumunda hasatta emgili tane oranının % 4'ü, *E. maura, E. austriaca ve A. acuminata*'nın zarar yapması durumunda ise hasatta emgili tane oranının % 6'yı geçtiği durumlarda ürünün teknolojik özelliklerinin bozulduğunu tespit etmişlerdir.

Mikhailova ve ark.(1977), Rusya'da yaptıkları çalışmalarda Süne (*E. integriceps*) nimf ve yeni nesil erginlerin sert ve yumuşak buğdaylarda beslenmeleri sonucunda tanenin gluten içeriğinde azalmalar meydana geldiğini ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar sert buğdaylarda emgi oranının % 8 ve üzerine çıktığında kalitenin bozulduğunu vurgulamışlardır.

Gatsova ve ark. (1981), Bulgaristan'da 14 buğday çeşidinde % 3, %6 ve % 10 emgi oranlarını dikkate alarak yaptıkları çalışma sonucunda; düşük kaliteli un verimi olan çeşitlerde kabul edilebilir üst emgi sınırının %3, iyi kaliteli un verimi olan çeşitlerde kabul edilebilir üst emgi sınırının ise %5-6 olduğunu saptamışlardır.

Shurovenkov ve ark. (1984), Rusya'da 1973-1983 yılları arasında farklı bölgelerde Süne (*E.integriceps*)'nin verime ve kaliteye etkisi üzerinde araştırmalar yapmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, 1982-1983 yıllarında % 0.5-%3.7 emgi oranı saptarken; gluten içeriğinde de % 2-2.5 oranında azalma tespit etmişlerdir. Buğday kalitesine ve verim azalmasına neden olan faktörün sadece emgi olayının olmadığını vurgulamışlardır.

Atlı (1987), Trakya bölgesi buğdaylarında yaptığı kalite çalışması sonucunda 57 buğday numunesinde emgi oranının %1.9 ila % 41.5 arasında değiştiğini; protein oranı % 11.4'ten az olan buğday örneklerinde kabul edilebilir üst emgi sınırının %3 olduğunu, protein oranı % 11.4'ten fazla olan buğday örneklerinde kabul edilebilir üst emgi sınırının ise %5 olduğunu belirlemiştir.

Atlı ve ark. (1988), laborartuvar koşullarında Ankara 093/44 Buğday çeşidi ile yaptığı çalışma sonucunda; Süne ve Kımıl zararının %7 emgi oranına kadar fiziksel özelliklerini (Hektolitre ağırlığı,1000 tane ağırlığı, tane iriliği, un verimi) bozmadığını ortaya koymuşlardır. Zarar görmüş tanenin kimyasal ve teknolojik özellikler üzerine etkisini belirlemek amacıyla tanede ve unda protein, unda yaş öz ve kuru öz ile sedimentasyon değerlerini saptamışlardır. Süne ve Kımıl zararının protein miktarını etkilemediğini, protein kalitesi ile ilgili kriterlerden sedimentasyon değeri, farinogram yoğurma süresi, varış süresi, tolerans indeksi ve yumuşama derecesi, alveogram W, P/G, P, S ve L değerlerini %3 emgi sınırından sonra azalttığını, zararın belli bir oranı geçtiğinde ise ekmek yapılamadığını vurgulamışlardır.

Josephıdes (1994), Kıbrıs'ta 1990-1991 yıllarında *Eurygaster* sp.'nin buğdayda zararını incelemiş ve durum buğdayında yaptığı çalışmada emgi oranının %2-44 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Araştırmacı %5'in üzerinde emgili tanelerden yapılan unun teknolojik özelliklerinin de bozulduğunu belirtmektedir.

Dönmez ve ark. (2009), tarafından, DPT Ülkesel Süne Projesinin bir alt projesi olarak 2004-2008 yıllarında yürütülen çalışmalar sonucunda; ekmeklik buğdaylarda genel olarak erken olgunlaşan ve sert çeşitler, geççi ve yumuşak çeşitlerden daha az zarar görmüşlerdir. Makarnalık buğdayların sert olmalarına rağmen ekmeklik buğdaydan daha fazla zarar görmesi olgunlaşmalarının ekmeklik buğdaylara göre daha geç olmalarından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Ülkesel Süne Projesi kapsamında yürütülen Gıda Teknolojileri Araştırmasında Süne zararı görmüş buğdayda bulunan proteaz enzimlerinin buğdayın teknolojik kalitesini düşürdüğü ortaya konulmuştur. Süne zararı arttıkça kalite değerleri daha da bozulmuştur. Çok yüksek emgi oranlarında ise kalitenin en önemli göstergesi olan bazı analizler (Farinograf ve alveograf) yapılamamaktadır. Süne zararının gluten proteinlerinin degradasyonuna neden olduğu ve Süne proteazının etkisinin buğday çeşitleri arasında farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Çeşitler kalitelerine bağlı olarak farklı emgi oranlarında farklı toleranslar göstermiştir. Protein kalitesi iyi olan çeşitler (yüksek zeleny sedimantasyon, alveograf enerji, yaş gluten ve gluten indeks değeri) % 5 -6 emgili tane içermeleri durumunda bile kalitelerini çok bozmazken, düşük protein kalitesine sahip çeşitler (düşük zeleny sedimantasyon, alveograf enerji, yaş gluten ve gluten indeks değeri) % 2 emgili tane oranına sahip olduklarında bile kaliteleri bozulmakta ve işlenememektedirler. Ekmeklik ve makarnalık buğdayda çeşitlerin kalitesi yetiştirme koşulları (iklim, toprak vb.) ve agronomik uygulamalar ile değişmektedir. Süne emgisinin kalite üzerindeki tahribatı zararın gerçekleştiği döneme göre farklı olmaktadır. Buğdayın süt olum dönemindeki Süne emgisi hektolitre ağırlığı ve 1000 tane ağırlığı gibi fiziksel kalite özelliklerini bozmaktadır. Olgunlaşmış, özellikle hasat öncesindeki Süne zararlarına maruz kalmış buğdaylar yüksek proteolitik enzim içerdiklerinden kalite daha fazla bozulmaktadır. Yetiştirilme koşulları, çeşit ve emgi oranları aynı olan örneklerde farklı kalite düşmeleri görülmüştür ki bu emginin gerçekleştiği fenolojik dönemlerden kaynaklanmıştır. Sünenin emgi sırasında bıraktığı proteaz enzimi buğdayın gelişme dönemine göre farklı miktarlarda olmakta, özellikle hasattan hemen önce gerçekleşen emgilerde daha fazla proteaz enzimi bırakıldığı bilinmektedir. Ayrıca çeşitler sahip oldukları protein kalitesine göre bu emgi zararından farklı etkilenmektedirler. Kalitesi yüksek çeşitler iyi agronomik uygulamalarla yetiştirilir, özellikle geciktirilmeden zamanında hasat yapılarak süne zararından kaynaklanan kalite kaybı en aza indirilebilir (Şanal, 2010).

Ülkemizde kalite ile emgi oranları bağlantısını ve bunun buğday alım satımına olan yansımalarını gözden geçirecek olursak; ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda kabul edilebilir üst emgi sınırı (ekmeklik özelliğinden yemlik durumuna geçme sınırı ya da Düşük vasıflı makarnalık buğday olma sınırı) konusunda yurt dışında ve ülkemizde farklı görüşler savunulmaktadır. Ülkemizde Süne ve kımıl emgi oranlarının kabul edilebilir üst emgi sınırı hem ekmeklik hem de makarnalık buğdaylar için geçmiş yıllarda önce % 6 olarak belirlenmiş, sonraki yıllarda % 5 olarak kabul edilmiş ve uzun yıllar bu değer gerek TMO alımlarında gerekse serbest piyasa alımlarında kullanılmıştır. Son yıllarda özellikle borsaların buğday ticaretinde önemli bir yere sahip olmaları ile birlikte önce % 4'e takiben % 3.5' e çekilmiştir. Bugün TMO ve Borsalar buğday ticaretinde kabul edilebilir üst emgi sınırı olarak % 3.5 değerini kullanmaktadır. Makarnalık buğdaylarda kabul edilebilir üst emgi sınırı olarak kabul edilen % 3.5'un üzerindeki emgi oranlarına sahip buğdaylar % 10 emgiye kadar düşük vasıflı makarnalık buğday olarak değerlendirilirken ;%10.1-14.0 arasında emgiye sahip buğdaylar ise asgari alım fiyatından işlem görmektedir. AB ile uyum çerçevesinde kabul edilen ve buğday ticaretine esas olan 824/2000 EC tüzüğünde ise süne ve kımıl

emgi oranları ile ilgili bir madde bulunmamaktadır. Bu emgili taneler haşare tahribatı olarak kusurlu taneler içerisinde yer almaktadır. Makarnalık Buğdaylarda kusurlu tanelerin (Cılız tane, embriyo karamasına uğramış tane, diğer hububat, haşare tahribatına uğramış tane ve fazla ısıya uğramış tane) o paçaldaki toplamının ağırlık olarak % 5'i geçmemesi istenmektedir. Bu oran ekmeklik buğdaylar için ise %7 olarak tüzükte yer almaktadır. TMO AB ile uyum çerçevesinde ''**Hububat alım ve satış esaslarına ilişkin uygulama yönetmeliği**'' hazırlamış ve bu yönetmelikte 2017/2018 yılına kadar yukarıda belirtilen emgi oranlarını dikkate alacağını,2017/2018 yılından sonra ise AB normlarını aynen uygulayacağını vurgulamıştır.

KAYNAKLAR

Atlı, A., 1987. Trakya Bölgesi buğdaylarında görülen Süne emgi şikayeti üzerine toplanan numunelerde yapılan kalite çalışmaları Raporu-1.Teknik rapor.19 s.

Atlı, A., Koçak, N., Köksal, H., Aktan, B., Karababa, E., Dağ, A., Tuncer, T., Dikmen, B., Özkan, Ş., 1988. Süne (*Eurygaster* spp.) ve Kımıl (*Aelia* spp.) zararı görmüş tanelerin ekmeklik buğday kalitesine etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araş. Ens. Yayınları.1988/2, Ankara, 23s.

Atlı, A., 1999. Buğday ve ürünleri kalitesi.Hububat simpozyomu.8-11 haziran 1999 Konya.498-506s.

Dönmez, E., Akar, T., Bolat, N., Akın. K, Kahraman, T., Çeri, S., Hekimhan, H., Özkan, M., Gökdoğan, A., Salantur, A., ve Yazar, S., 2009. Süne türleri (*Eurygaster* spp.) ile buğday (*Triticum aestivum* L. Em. Thell, *Triticum durum* Desf.) hat ve çeşitleri arasındaki ilişkilerin araştırılması. DPT 2004 K 120160 No'lu Ülkesel Süne Projesinin BS-04/01-05-164(1) No'lu alt projesinin nihai raporu, 16s.

Gatsova, V., Kontev, K.H., 1981.Effects of damage by *Eurygaster integriceps* on the baking quality flour of recommended wheat varietes. *Rasteniv'dni-Nauki*.1981,18:4,33-43.

Gospodinov, G. T. ve Atanasova. I., (1975).Investigations on the technological qualities of wheat damaged by sunn pests. *Rasteniv'dni-Nauki*.1975,12:5,109-117.

Josephides, C. M., 1994. Infestation of cyprus durum wheat by suni bug and its effect physical dough properties. *Rev. Appl. Ent.* 1994, 82 (5).

Kılıç, A.U., Çatalpınar, A., Adıgüzel, N., Dörtbudak, Y. ve Çavdaroğlu.S., 1973. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Süne (*Eurygaster integriceps* Put)'nin yayılışı, biyolojisi, ekolojisi, epidemiolojisi ile daha uygun kimyevi mücadele yöntemlerinin araştırılması. A- 106.602 no'lu proje nihai rapor. 121 s.

Kılıç, A.U., 1976. The Biology and Control of *Eurygaster integriceps* Put. Meeting on cereal crops, held in Ankara, June 1-4 th,1976.

Memişoğlu, H., 1985. Ankara ilinde süne türlerinin (*Eurygaster* spp.) (Hemiptera:Pentatomidae) yayılışları ve *E.maura* L.'nin biyo-ekolojisi ile savaş yöntemleri üzerinde araştırmalar.194s.(Yayınlanmamış doktora tezi).

Memişoğlu, H., Dörtbudak, Y., Özkan, M.,. Melan, K. ve Kılıç, A., 1991. Orta Anadolu bölgesinde Kımıl (*Aelia rostrata* Boh.)'ın popülasyon yoğunluğunu etkileyen faktörler, neden olduğu ürün kayıpları ve kimyasal mücadelesi üzerinde araştırmalar. *Bitki koruma Bül.* Cilt 34, No: 3-4, 111-121s.

Mikhilova, N. A., Shurovenkov,YU. B., 1977. İnsects and the quality of hard wheat grain. Zashchita Rastenii.1977.No:7,46.

Özkan.,M., Babaroğlu N., Gökdoğan, A., Koçak, E., Kan, M., Atlı, A., Şimşek, Z., Şanal, T. ve Altun, V., 2008. Orta Anadolu bölgesinde Avrupa Sünesi (*E. maura*)'nin neden olduğu ürün kayıpları ve ekonomik zarar eşiği üzerinde araştırmalar. DPT 2004 K 120160 No'lu Ülkesel Süne Projesinin BS-04/01-05-164(1) No'lu alt projesinin nihai raporu, 48s.

Shurovenkov,YU. B., Ermakov, A.V., Boıko, N. I., Mikhailova, N. A., Volodichev, M.A., 1984. Grain condition and the sunn pest. *Zashchita Rastenii*.1984.No:8,8-9.

Şanal, T., 2010. Gıda teknoloji araştırmaları. DPT 2004 K 120160 No'lu Ülkesel Süne Projesinin BS-04/01-05-164(1) No'lu alt projesinin nihai raporu, 48s.

Yüksel , M., 1968. Güney ve Güneydoğu Anadolu'da Süne (*Eurygaster integriceps* Put)'nin yayılışı, biyolojisi, ekolojisi, epidemiolojisi ve zararı üzerinde araştırmalar. T.C. Tarım Bakanlığı Zirai Müc. ve Kar. Gn. Md. Yayınları No: 46 Teknik Bülten, Yenidesen Matbaası, Ankara, 255 s.

AB'DE VE TÜRKİYE'DE SERTİFİKASYON İLE İLGİLİ UYGULAMALAR VE TOHUMLUK ÜRETİMİ

Dr. Kenan YALVAÇ[1], Bahattin BOZKURT[2], Dr. Mehmet UYANIK[3], Selami YAZAR[4], Cengiz KOÇ[5], Ali GÜMÜŞ[6], Prof. Dr. Ayhan ATLI[7]

ÖZET

Bu makalede Avrupa Birliği ve Türkiye'de makarnalık buğday ağırlıklı olmak üzere Bakanlık ve AB politikaları, uygulamaları ve tohumluk üretimi ile sertifikasyonu konusu ele alınmıştır.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın tohumculuk konusundaki temel politikası, çiftçilerin ihtiyacı olan sertifikalı tohumlukların mümkün olduğunca yerli üretimden, zamanında ve uygun fiyatlarla tedarik edilmesidir. Bu amaçla Cumhuriyet'in ilk yıllarından beri Bakanlığa bağlı araştırma enstitüleri çeşit geliştirme çalışmalarını sürdürmüşler ve tarımımıza çok sayıda çeşit kazandırmışlardır. Geliştirilen çeşitlerin kademeli tohumluk üretimlerinin sertifikasyonu çalışmaları 1963 yılında yürürlüğe giren 308 sayılı Kanunla hız kazanmış, çeşit tescili ve tohum sertifikasyonu için gerekli kurumsal ve teknik alt yapılar kurulmuştur. Ülkemizde uzun yılar boyunca çiftçimizin sertifikalı tohumluğu ihtiyacını Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü karşılamıştır. Ancak son yıllarda Bakanlık tarafından uygulanan politikalar ve verilen destekler neticesinde tohumluk üretiminde özel sektörün payının arttığı gözlemlenmektedir. Avrupa Birliği'ne üyelik başvurusunda bulunan ülkemizde birçok alanda hem mevzuat hem de uygulamalar açısından AB ile uyum stratejisi izlenmektedir Bu konu, AB ile yürütülen müzakerelerde Gıda, veterinerlik ve Bitki Sağlığı Faslı içinde yer almaktadır.

Anahtar kelimeler: Makarnalık Buğday, Çeşit Geliştirme, Tohumluk sertifikasyonu, Tohumluk Üretimi, Avrupa Birliği, OECD

CERTIFIED SEED PRODUCTION AND SEED CERTIFICATION IN TURKEY AND IN THE EU

SUMMARY

Seed policies, implementation of rules in certified seed production and certification procedures both in Turkey and in the EU have been reviewed in this article.

The main policy of the Ministry of Agriculture in Turkey is to make sure that the farmers can obtain certified seeds that they need in time with high quality and at affordable prices. New varieties have been improved by the research institutes since the establishment of the Republic of Turkey and these varieties have been used by the farmers. Seed certification activities have increased after the implementation of Seed Law numbered 308 which came into force in 1963, and necessary infrastructure have been established The State Enterprises have produced and certified the seeds for a long time. However, recently the private sector has increased its share in certified seed production considerably with the help of policies and support schemes implemented by the Ministry. Turkey has been in the process of being a member of the EU and harmonization of acquit. The issue of harmonization is dealt with under the Chapter of Veterinary, Food and Plant Health.

Key words: Durum wheat, Variety Improvement, Seed certification, EU, OECD

[1] Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Avrupa Birliği Daimi Temsilciliği, Brüksel Tarım Müşaviri -Brüksel
[2] TÜGEM Genel Müdür Yardımcısı-Ankara
[3] Tohum Sanayicileri ve Üreticileri Alt Birliği, Teknik Destek Birimi Başkanı_Ankara
[4] Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü-Ankara
[5] TİGEM Daire Başkanı, Ankara
[6] Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü -Ankara
[7] Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ş.Urfa

1.GİRİŞ

Ülkemizde makarnalık buğday verileri TUİK tarafından 2004'den itibaren toplanmaya başlanmıştır. Türkiye makarnalık buğday ekim alanı son yıllarda önemli ölçüde daralmıştır. 2008 yılı itibarıyla toplam makarnalık ekim alanı 1.34 M ha, toplam üretim ise 2,8 M ton'dur. **(tuik.gov.tr.,2010)**. Bununla beraber, Türkiye makarnalık buğday üretimi miktar olarak makarna fabrikalarının ihtiyaçlarını karşılamaya yeterli olmakla birlikte kaliteli hammaddeye gereksinim vardır. Türkiyede makarnalık buğday en fazla bulgur, irmik ve makarna sektörü tarafından değerlendirilmektedir. Türkiye, dünya makarna üretiminde 5'nci sırada olup, üretimdeki payı % 5,3 dür. Türkiye'nin makarna üretimi 606.620 tondur (pasta-unafpa.org.,2009). Türkiye'de makarna ihracatı ilk kez 1970 yılında 13 ton ile başlamış ve sonraki yıllarda sürekli artış kaydedilmiştir. 2008 yılında makarna sektörü 175.690 ton ihracat yapmıştır (makarna.org.tr.,2009). İhracatın devam etmesi ve sektörün ileriki yıllarda tüketicinin arzu ettiği kalitede mamul üretilmesi için hammadde kalitesi mutlaka artırılmalı ve sektörün ihtiyacına yetecek düzeyde üretilmelidir (Atlı ve ark 2010)

2. MAKARNALIK BUĞDAY ÜRETİMİNDE YAŞANAN SORUNLAR

Makarnalık buğday üretiminde yaşanan sorunları başlıca; verim düşüklüğü, düşük adaptasyon kabiliyeti, hastalıklara duyarlılık, özellikle uygun yetiştirme tekniklerinin yeterince yaygınlaşmamış olmasından kaynaklanan kalite düşüklüğü ve genetik potansiyeli yüksek çeşitlere ait sertifikalı tohumlukların yeteri miktarda üretilemeyişi ve bunların çiftçiler tarafından yaygın ve sık şekilde kullanılmayışı olarak ifade etmek mümkündür.

3. BAKANLIK TOHUMCULUK POLİTİKALARI

Bitkisel üretimin en önemli girdisi olan tohumluk, tarım sektöründe kalite ve verim artışlarının itici gücüdür. Pek çok türde bitki ıslahı ve biyoteknoloji kullanılarak elde edilen çeşitlerle, birim alandan alınan verim artırılmakta, üretim maliyetleri düşürülebilmektedir. Yeni çeşitlerin verim ve üretim artışındaki payı önemli boyutlara çıkabilmektedir. Tohumluk ve tohumculuk sektörü dünya durdukça vazgeçilmez önemlerini koruyacaktır.

Bu çerçeveden bakıldığında, yurtiçi hammadde üretimi için en önemli göstergelerden birisi tohumluk tedariki ve tohumluk güvencesidir. Diğer bir ifadeyle, sürdürülebilir bir tohum arzı istenilen miktar ve kalitedeki yurt içi hammadde üretimi için gevence oluşturmaktadır.

Bakanlığımız tohumculuk politikasının temel unsurları şu şekilde özetlenebilir:

- **Çiftçilere zamanında, kaliteli ve uygun fiyatla sertifikalı tohumluk tedariki**
- **Yeni çeşitlerin üreticinin kullanımına sunulması**
- **Milli tohumculuk sanayinin güçlendirilmesi**
- **Özel girişimciliğe dayalı bir sektör yapısının oluşturulması**
- **Uluslararası kuruluşlarla entegrasyon**
- **Araştırma ve üretimde etkili kamu-özel sektör işbirliği**
- **Sertifikalı tohumluk kullanımı ve üretiminin desteklenmesi**

Bakanlığımızın bitkisel üretim konusundaki temel politikası, üstün niteliklere sahip yeni bitki çeşitlerinin kesintisiz olarak ülke tarımının hizmetine sokulmasıdır. Bu hususta çiftçilerimizden gelecek, üstün vasıflı ve kaliteli her türlü tohumluk taleplerinin karşılanabilmesi amacıyla, Bakanlığımız ilke olarak bir yandan yurt içi tohumluk üretiminin artırılması diğer yandan ise ileri teknolojilerin ülkemize transferini mümkün kılmak için bir dizi tedbirleri uygulamaya koymaktadır.

Tarımda ileri gitmiş bütün ülkelerde, güçlü ve gelişmiş bir tohumculuk endüstrisi bulunmaktadır. Zira bitki ıslahı ve genetik ilerlemeler sonucunda ortaya çıkarılan yüksek verim potansiyeli ve ürün kalitesinin tarımsal üretime yansıtılabilmesi ancak iyi işleyen bir tohumculuk endüstrisi ile mümkündür.

Türkiye'de de önceleri kamu sektörüne verilmiş bir görev olarak yürütülen tohumculuk hizmeti, 1980'li yıllardan sonra uygulanan politikalar ile, bünyesinde özel sektörün de yer aldığı rekabetçi bir hüviyet kazanmıştır.

Uluslar arası oluşumlar içerisinde yer almak ve küresel tohumluk ticaretinde gelişmiş ülkelerle rekabet edebilmek için ülkemiz; Tohum üretimi konusunda, Ekonomik İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı (OECD)'ye, Çeşit Koruma bakımından Uluslar arası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği'ne (UPOV), tohum ticareti yönüyle, Uluslar arası Tohum Test Birliği (ISTA)'ya ve Uluslar arası Tohum Federasyonu (ISF) gibi kurum ve kuruluşlara üyedir.

Türkiye'deki tohumculuk sektörü kuruluşu işleyişi ve kuralları itibariyle, dünyadaki gelişmiş ülkelere çok yakın veya bazıları ile aynı düzeydedir. Ülkemiz tohumluk pazarının çeşitliliği ve büyüklüğü ile potansiyel komşu pazarlara yakınlığı bir avantaj olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca ülkemizdeki yetişmiş insan gücü ve yatırımları dikkat çekmektedir.

Bütün bu gelişmelere ayak uydurmak ve beklentilere cevap verebilmek için kamu – özel sektör işbirliğinin kaçınılmaz olduğu açıktır. Bu hususu dikkate alan Bakanlığımız 2006 yılında çıkarmış olduğu Tohumculuk Kanunu ile Kamu- Özel Sektör işbirliğini yasal bir zemine oturtmuştur. Bu yasal zeminde, tohumculuğun çeşitli alt sektörleri bazında yedi adet Alt Birlik ve bu birliklerin temsilcilerinden oluşan ve Türkiye tohumluk ve bitki dikim materyalleri sektörünü temsil eden bir Üst Birlik kurulmuştur.

Hali hazırda, Türkiye'de tohumculuk sektöründe mevcut Yetkilendirilmiş Tohumcu Kuruluş lardan 347 tanesi Tohum Üreticileri Alt Birliği (TSUAB) üyesidir. **Bu Tohumcu Kuruluşların 106 tanesi Özel Araştırmacı Kuruluş Belgesine sahiptir.**

Yurt içi sertifikalı tohum üretiminin ve kullanımının artırılması için "sertifikalı tohum ve fide-fidan kullanım desteklemesi" ile Sertifikalı tohum üretim desteklemesi" uygulamaları Bakanlığımız tarafından devreye sokulmuştur.

Bu uygulamalar ve izlenen politikalar sonucunda 2002 yılında 145 bin ton olan sertifikalı tohum üretimi, 2009 yılında 352 bin tona yükselerek % 143'lük bir artış gerçekleşmiştir. Aynı yıllar dikkate alındığında tohumluk ithalatı % 20'lik bir artış gösterirken ihracat % 162 oranında artmıştır.

4. ÜLKEMİZDE ÇEŞİT GELİŞTİRME ÇALIŞMALARI

Türkiye'de ağırlıklı olarak çeşit geliştirme çalışmaları kamu araştırma kuruluşlarınca yapılmaktadır. Son yıllarda özel sektör tarafından da çeşit tescili yapılmakta olup, önümüzdeki yıllarda özel sektörün çeşit tescili faaliyetlerinin daha da artması beklenmektedir. Üniversitelerimizde buğday ıslahı ve özellikle biyoteknoloji konusunda çalışan çok sayıda öğretim üyesi bulunmaktadır. Bazı Ziraat Fakültelerimizde makarnalık buğdayı ıslahı yapılmıştır. Ancak ıslah çalışmaları genellikle birbirinden bağımsız yürütülmekte olup ortak projelerle çeşit geliştirme çalışmaları tatmin edici değildir.

Çeşit geliştirme çalışmalarında disiplinler arası çalışma ve araştırıcı personelin sürekliliği üstün özellikte çeşit geliştirmek için önkoşuldur. Bu ön koşulların gerçekleşmesi için fiziksel ve eleman alt yapısı güçlü ve araştırıcı personel istikrarını sağlayabilen kuruluşlara gereksinim vardır. Geçmişten günümüze kadar gösterilen tüm gayretlere karşın arzu edilen arzu edilen araştırma yapı ve organizasyonu gerçekleştirilememiştir.

Daha Cumhuriyetin kuruluşunun ilk yıllarında Türkiye ekonomisi için büyük öneme sahip olan buğdayın sorunları dikkate alınarak çözüm yolları bulunmaya çalışılmıştır. Bu amaca yönelik

olarak, 1926 yılında Yeşilköy (İstanbul), Eskişehir, Adapazarı, daha sonraki yıllarda ise Ankara ve Samsun'da tohum ıslah istasyonları kurulmuştur. Çiftçilerin ihtiyaç duyduğu yeni buğday çeşitler geliştirmek için bu kuruluşlar ilk ıslah çalışmalarına bölgelerindeki yerel buğday çeşitlerini toplayarak başlamışlardır. Toplanan bu köy çeşitleri ve populasyonlar içerisinden tarımsal özellikleri iyi olanlar seçilerek ilk makarnalık buğday çeşitleri geliştirilmiştir. Tescil ettirilen ilk makarnalık buğday çeşitleri; Karakılçık 1133, Kunduru 414/44, Kırmızı 5132, Sarı Bursa 7113, Akbaşak 073/44, Berkmen 469 ve Kunduru 1149'dur.

1969 yılından sonra; Dicle 74, Gediz 75, Çakmak 79, Tunca 79, Gökgöl 79, Diyarbakır 81, Balcalı 85, Ege 88, Kızıltan-91, Sham-I, Salihli-92, Altıntaş-95, Harran-95, Ceylan-95, Selçuklu-97, Amanos-97, Sarı çanak-98, Altıntoprak-98, Altın 40/98, Yılmaz-98, Ankara-98, Ç-1252, Fuatbey-2000, Balcalı-2000, Kümbet-2000, Yelken-2000, Mirzabey-2000, Zenit, Svevo, Pınar-2001, Meram-2002, Şölen-2002, Tüten-2002, Aydın-93, Fırat-93, Akçakale-2000, Turabi ,GAP, İmren, Eminbey, Urfa 2005 ve Özberk 2005 makarnalık buğday çeşitleri geliştirilmiştir.

Projeli dönemde makarnalık buğday ıslah çalışmaları, yazlık alanlar için İzmir'de, kışlık alanlar için ise Ankara ve Eskişehir'de yoğunlaştırılmıştır. Makarnalık buğdayın ekmeklik buğdaya göre daha özel iklim ve toprak istekleri bulunduğu için, dünyanın her yerinde yetiştirilmesi mümkün olmamaktadır. Makarnalık buğdaylar çoğunlukla Ortadoğu, Akdeniz ülkeleri ve Asya'nın güneyindeki ülkelerde yetiştirilmektedir. Ekmeklik buğdaya göre veriminin düşük olması, soğuktan ve kuraktan daha fazla etkilenmesi, hastalıklara ve zararlılara daha dayanıksız olması, mikro element noksanlığı ve fazlalığına daha hassas olmaları, kalitesinin çevre faktörlerinden çok fazla etkileniyor olması makarnalık buğdayın dezavantajları olarak sayılabilir. (Yazar ve ark, 2007)

Makarnalık buğdayın problemlerinin ıslah yoluyla çözülebilmesi için, değişik disiplinlerin (patoloji, fizyoloji, gıda teknolojisi vs.) bir arada bulunduğu bir ıslah programı gerekmektedir. Bu doğrultuda Türkiye'de makarnalık buğday ıslah çalışmaları, kışlık ve yazlık olmak üzere iki ana eksende devam etmektedir. Kışlık makarnalık buğday ıslah çalışmaları Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü (Ankara), Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Eskişehir), Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Konya); yazlık makarnalık buğday çalışmaları ise, Güneydoğu Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Diyarbakır), Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) Toprak-Su Kaynakları ve Tarımsal Araştırma Enstitüsü,(Şanlıurfa) ve Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü (İzmir) tarafından yürütülmektedir. Ayrıca yazlık bölgelerde bazı özel sektör araştırma kuruluşları yurt dışında ıslah edilmiş bazı çeşitleri kendi adlarına Türkiye'de tescil ettirerek üretime sokmakla birlikte henüz kendi ıslah programlarını tam olarak faaliyete geçirememişlerdir.

Ülkemizde yürütülen kışlık makarnalık buğday ıslah çalışmalarında; yüksek verimli, hastalık ve zararlılara dayanıklı, adaptasyon kabiliyetli yüksek olan, soğuğa ve kurağa dayanıklı ve özellikle sanayicinin istediği kalite kriterlerine uygun olan çeşitler geliştirmek amaçlanmaktadır. Yazlık makarnalık buğday ıslah çalışmalarında ise; benzer kriterler dikkate alınmakta, farklı olarak ise bahar ve yaz aylarındaki yüksek sıcaklığa tolerans bu ıslah hedeflerine ilave edilmektedir.

Makarnalık buğdayın ekmeklik buğday ile rekabet edebilmesi için, son yıllara kadar verim birinci öncelik olmuştur. Ancak özellikle makarna ve bulgur sanayinin gelişmesi ile kalite öne çıkmaya başlamıştır. Sanayici özellikle iç ve dış piyasalarla rekabet edebilmek için, renk ve sedimantasyonu (protein kalitesi) yüksek çeşitleri tercih etmektedir. Ancak ıslah programlarının en büyük eksiği sanayicinin yönlendirmesinden ve desteğinden mahrum kalmasıdır. Önümüzdeki yıllarda bu iş birliğinin oluşturulması ve artırılması ile yeni çeşit geliştirme çalışmalarında pazarın istekleri doğrultusunda büyük ilerlemeler kaydedilebilecektir.

5. AB' DE TOHUMLUK SERTİFİKASYONU

AB Mevzuatı büyük ölçüde, OECD, UN-ECE (Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu), ISTA ve EPPO gibi kuruluşların uluslararası standart ve uygulamaları esas alınarak hazırlanmıştır. Makarnalık Buğdaya özel bir mevzuat söz konusu değildir ve bu konu tahılların pazarlanması hakkındaki mevzuatların içerisinde yer almaktadır.

5. A) Üçüncü Ülkeler İçin AB Eşdeğerliği

Bu konuda ana prensip, üçüncü ülkelerde üretilen tohumlukların AB Mevzuatına uygun bir şekilde üretilmiş olduğuna dair eşdeğerlik statüsüne haiz olmasıdır. Örneğin, üçüncü ülkelerde üretilen bir tohumluk, AB üyesi ülkelerde üretilen tohumlukların tabi olduğu prosedüre göre üretilmiş ve bu durum garanti edilmişse tohumluk ancak o zaman AB üyesi ülkelerde pazarlanabilmektedir. Tohumluklar resmi olarak OECD Sistemine uygun olarak sertifikalandırılmalı ve ambalajlanmalıdır. Tohumluklardan numune alma ve analizler ISTA veya uygun durumlarda AOSA (Resmi Tohumluk Analizcileri Birliği, ABD) kurallarına göre yapılmalıdır. Bu konu ile ilgili detaylı hususlar AB'nin 2003/17/EC Sayılı Konsey Kararında ve eklerinde belirtilmiştir.

5.B) Tahıl Tohumlukları Pazarlanması Yönetmeliği

AB'de tahıl tohumluklarının pazarlanmasında ana mevzuat 66/402/EEC sayılı Konsey Yönetmeliği (Council Directive 66/402/EEC) ve bunu değiştiren 2009/74/EC sayılı Komisyon Yönetmeliğidir (Commission Directive 2009/74/EC). (www.dgsanco.eu)

AB de tohumluk sertifikasyonu ve pazarlama mevzuatının gözden geçirilmesi amacıyla 2007-2008 yıllarında bir çalışma yapılmıştır. Komisyon yapılan çalışmayı ve tavsiye edilen sonuçları göz önüne alarak, muhtemel mevzuat değişikliklerini ve bu değişikliklerin uygulamada sağlayabileceği kolaylıkları ortaya çıkaracak bir etki analizi çalışmasını uygun bulmuştur. Değerlendirme sonuçları ve sektörde faaliyet gösteren kişi ve kuruluşlarla yapılan görüşmeler neticesinde Komisyonun ilgili birimleri bir faaliyet planı geliştirmişlerdir. En genel anlamıyla faaliyet planı ile mevcut mevzuatın detaylı bir şekilde incelemesi, kolay anlaşılır ve kolay uygulanabilir modern bir mevzuat ve uygulama talimatları hazırlanması amaçlanmaktadır.

Değerlendirme sonuçlarına göre aşağıdaki problemler belirlenmiştir.

- Birlik Mevzuatının uygulanmasında harmonizasyon eksikliği
- Üye devletlere ait ilave uygulama tedbirleri,
- Maliyet ve sorumluluk üstlenme konularında harmonizasyon eksikliği ,
- Üye devletler arasında bilgi alışverişini gerçekleştirecek organizasyon eksikliği,
- Birlik mevzuatının karmaşık olması.

18 Mart 2009 tarihinde düzenlenen bir konferansta konunun bütün tarafları Komisyonun mevzuatın yeniden gözden geçirilmesi kararını desteklemişlerdir. Bunun üzerine 2,5 yıl gibi bir sürede yapılacak çalışmalar sonucunda aşağıdaki hedeflere ulaşılması planlanmaktadır.

- Tohumlukların pazarlanması konusunda yatay bir mevzuat – Tohumculuk Kanunu
- Üye devletlerdeki uygulamaların harmonizasyonu – denetleme ve eğitim
- İdari işlemlerin ve maliyetlerin azaltılması –etkili, yeterli ve esnek prosedürler
- Diğer AB Politikaları ile uyum- Tarım, çevre, GDO'lar, bitki koruma ürünleri, bitki sağlığı ve insan sağlığı/Gıda güvenirliği-üretim zincirinin başlangıcında yapılacak işlemler
- Birlik Bitki Çeşitleri Ofisi'nin rolünün tohumluk pazarlaması sektöründe de görev alacak şekilde artırılması –Birlik Bitki Çeşitleri Ofisi
- Çeşit Listelerinin rollerinin etkinleştirilmesi – bilgi kaynağı
- Topluluğun rolünün güçlendirilmesi/uluslar arası standartlar konusunde etkin hale gelme- AB' nin anahtar rolü
- Sektörün tüm unsurlarının katılımının sağlanacağı yapıların oluşturulması – ortaklık ve iletişim

Yukarıda bahsedilen hususların yerine getirilmesi için 2010 ve 2011 yıllarında gerekli çalışmaların yapılması planlanmıştır.

6. ÜLKEMİZDE TOHUMLUK SERTİFİKASYONU

i) Tahıl Tohumluğu Sertifikasyonu ve Pazarlanması

Halen ülkemizde tahıl tohumluğu sertifikasyonu 17 Ocak 2008 tarih ve 26759 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Tahıl Tohumu Sertifikasyonu ve Pazarlaması Yönetmeliği ve bu yönetmelikte değişiklik yapan yönetmelik hükümlerine göre yapılmaktadır. (hhtp://rega.basbakanlik.gov.tr)

Adı geçen yönetmeliğin bazı önemli hususları aşağıda verilmiştir.

Elit tohumluk: Yeni ıslah edilmiş veya geçmiş yıllarda ıslah edilmiş olmakla beraber usulüne uygun olarak çeşit safiyeti muhafaza ve devam ettirilen doğrudan doğruya ıslahçı tarafından kontrol edilen, orijinal tohumluğun başlangıcı ve diğer sınıftaki tohumlukların kaynağı olan tohumluğu,

Orijinal tohumluk: Elit tohumluktan veya kendisinden elde edilen, çeşit safiyetini ve sağlığını devam ettiren, araştırma, ıslah ve deneme kuruluşlarında veya bu kuruluşların denetimi altında yetiştirilen tohumluğu,

Sertifikalı tohumluk: Orijinal tohumluk veya kendisinden elde dilen, çeşit safiyetini ve sağlığını devam ettiren tohumluğu,

Sertifikasyon kuruluşu: Bakanlık tarafından sertifikasyon ile yetkilendirilen kuruluşları,

Saf tohumluk: Yabancı maddeleri ayrılmış, aynı bitki çeşidine ait generatif veya vegetatif üreme kısımlarını,

Tohumluk kademesi: Herhangi bir sınıfta tohumluğun yıl olarak üretilme süresini,

Tohumluk partisi: Tohumluk kontrol ve sertifikasyon sisteminde, bir numunenin alınmasına esas olan, bir sertifika veya raporun temsil ettiği, tohumluğun cinsine göre tespit edilmiş azami tohumluk miktarı,

Tohumluk üreticisi: Tohumlukları üreten ve/veya tohumluk yetiştiricilerine sözleşmeli olarak ürettiren ve/veya ithal eden, işleyen, satışa hazırlayan ve dağıtan gerçek veya tüzel kişileri,

Sertifikasyon sistemi ve pazarlamanın genel esasları aşağıda belirtilmiştir.

Ek 1'de yer alan türlere ait tohumlukların sertifikasyon sisteminde üretilmesi için, tohumlukların ait olduğu çeşitlerin kayıt altında olması şartı aranır.

Tohumluklar, Bakanlık tarafından yetki verilen gerçek veya tüzel kişiler tarafından üretilir ve pazarlanır.

Elit ve orijinal tohumluk üretimleri ıslahçı, çeşit sahibi veya bunların yetki verdiği araştırma kuruluşları tarafından üretilir ve pazarlanır.

Tohumlukların üretildikleri üretim sezonu içinde sertifikalandırılmaları esastır. Aynı üretim sezonu içinde pazarlanamayan tohumluklar için ticarete arz olunmadan önce çimlenme analizlerinin yapılması gerekir.

Tohumluk üretimlerinde izlenebilirlik; numune alma öncesinde beyanname numarasıyla ve numune alma sonrasında parti numarası ile sağlanır. Beyanname numarası ve parti numaraları tür veya çeşit değişse bile tekrarlanmaz. Beyanname numarası ile tarla kontrol raporu numarası, "Üretici kuruluş kod numarası/Sıra numarası" şeklinde verilir.

Tohumlukların laboratuvar analizleri Bakanlıkça görevlendirilen veya yetki verilen tohumluk sertifikasyon kuruluşları tarafından yapılmaktadır. Tohumluk sertifikasyon kuruluşları tarafından yapılan laboratuvar analizleri sonucunda tohumluklara sertifika veya rapor düzenlenir. Sertifika almak amacıyla gönderilen tohumluk numunelerinin laboratuvar analizlerinin yapılması sonucunda tohumluklara elit, orijinal, anaç veya sertifikalı tohumluk sertifikası verilir.

Elit, orijinal ve sertifikalı tohumluk sertifikası aşağıdaki şartlar dâhilinde verilir;

a)Tohumluk numunesinin ait olduğu çeşidin kayıtlı olması gereklidir.
b)Tarla kontrolü yapılmış ve tarla kontrolünü kazanmış ekilişlerden olmalıdır.
c)Usulünü uygun tohumluk numunesi alınarak sertifikasyon kuruluşuna gönderilmiş olmalıdır.
d)Laboratuvar analizleri sonucunda elit, orijinal veya sertifikalı tohumluk sınıfı standartlarını tutmalıdır.
e)Ambalajlanmış ve etiketlenmiş olmalıdır.

OECD ve ISTA sertifikaları Ankara Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü tarafından düzenlenir.

OECD tohumluk sertifikası; OECD tohum sistemi dâhilinde üretilen ve OECD sistem ve normunda tarla ve laboratuvar analizleri yapılarak verilen uluslararası sertifikalardır.

ISTA tohumluk sertifikası; ihraç amacıyla üretilen ve ISTA standartlarında laboratuvar analizleri yapılarak verilen sertifikalardır. ISTA tohumluk sertifikaları ISTA tarafından yetkilendirilmiş laboratuvarlar tarafından düzenlenir. ISTA sertifikası almak amacıyla üretilen tohumluklar için tohumluk beyannamesi vermeye ve tarla kontrolü yapmaya gerek yoktur. Üç tip ISTA sertifikası vardır. Bu sertifikalar;

ISTA Orange sertifika: Numunenin alındığı tüm partiyi temsilen düzenlenen tohumlukların laboratuvar test sonuçlarını belirleyen uluslararası bir sertifikadır. Sertifikasyon kuruluşu numunenin alındığı tüm partiden sorumlu olduğundan tohumluk ambalajları tek tek numaralandırılarak mühürlenir. ISTA Orange sertifika düzenlemek amacıyla alınan tohumluk numuneleri sertifikayı düzenleyen tohumluk sertifikasyon kuruluşu veya yetkilendirilmiş kontrolör tarafından alınır.

ISTA Blue sertifika: Tohumluk sertifikasyon kuruluşunun sadece analize tabi tuttuğu numuneden sorumlu olduğu uluslararası bir sertifikadır.

ii) Yurt dışından İthal Edilen Tohumluk Sınıfları:

Yurt dışında resmi veya yetkili kuruluşlarca verilen sertifikalarda belirtilen tohumluk sınıflarının, yurdumuzda hangi tohumluk sınıfına tekabül ettiğini belirlemek amacıyla Amerika Birleşik Devletlerinde, OECD ülkelerinde ve Avrupa Topluluğunda kabul edilen tohumluk sınıfları aşağıya çıkarılmıştır.

AOSCA 'nın (A.B.D.) kabul ettiği tohumluk sınıfları;
Breeder Seed = Elit Tohum
Foundation Seed = Orijinal Tohum
Registered Seed= Anaç Tohum
Certified Seed = Sertifikalı Tohum

OECD' nin ve Avrupa Birliğinin kabul ettiği tohumluk sınıfları;
Pre-basic Seed = Elit Tohum
Basic Seed = Orijinal Tohum
Certified Seed, First Generation = Sertifikalı 1
Certified Seed, Second Genaration = Sertifikalı 2

iii) İhracat Amacıyla İthalat

İthal edilen çeşit, OECD üyesi ülkelerden birinde tescil edilmiş ve OECD Çeşit Sertifikasyonuna Tabi Çeşitler Listesinde (LIST OF CULTIVARS ELIGIBLE FOR CERTIFICATION) yer almışsa, müracaat yapılması halinde yurdumuzda OECD Sistemine göre tarla ve laboratuvar analizleri yapılır. OECD etiketi bağlanarak ihraç edilir.

OECD etiketi bağlanmış tohumluklar yurt içinde kullanılmak istenirse; Ankara Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğüne müracaat edilmesi gerekir. Söz konusu tohumluk çeşitleri OECD Tohumluk Çeşit Listesinde yer alan ve tohumluk çeşitlerinden ise, yurt içinde kullanılmak üzere sertifikalandırılması için Bakanlıkça ilgili Sertifikasyon Kuruluşu görevlendirilir.

Talep üzerine tohumluklar ISTA Sertifikası (Orange, Blue, Green) ile sertifikalandırılıp ihraç edilebilir. Ekilişlerin tarlada kontrolüne gerek yoktur. Dolayısıyla beyanname verilmez, sadece laboratuvar analizleri neticesinde sertifikaları verilir. Ancak Yurdumuzda kullanılan asgari

tohumluk sınıfı standardını tutması gerekir. ISTA Sertifikalarını almak isteyen tohumluk üreticileri başvurularını Ankara Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğüne yapar.

7. MAKARNALIK BUĞDAYDA SERTİFİKALI TOHUMLUK ÜRETİMİ VE KULLANIMI

Dekara 20 kg ekim normu ve üç yılda bir yenileme esas alındığında, Türkiye'nin yıllık toplam makarnalık buğday tohumluk ihtiyacı yaklaşık 90 bin ton kadardır. Uygulanan tohumluk destekleme politikalarına rağmen, 2009 yılında TİGEM tarafından yapılan makarnalık buğday tohumluğu dağıtımı ise 19.500 tondur. Son yıllarda önemli artışlar göstermesine rağmen, Türkiye yıllık makarnalık buğday dağıtımı halen ihtiyaca göre yetersiz seviyededir.

1990-2010 yılları arasındaki Türkiye makarnalık buğday tohumluk dağıtım trendi incelendiği zaman üç önemli husus dikkati çekmektedir. Bunlardan ilki, özel sektör tohumculuk kuruluşlarının makarnalık buğday tohumculuğunda ancak son birkaç yıldan beri daha fazla ilgi göstermekte oluşlarıdır.

İkinci husus ise makarnalık buğday tohumluğu dağıtım veya satışlarının 2000 yılında gösterdiği ani ve büyük düşüştür. 1999 yılında 19 bin ton olan dağıtım 2000 yılında Güney Doğu Anadolu Bölgesinde yaşanan aşırı kuraklık nedeniyle tohum temininde yaşanan güçlüğün de etkisiyle 5 bin tona düşmüştür.

TİGEM tarafından dağıtılan tohumluk miktarı 2002 yılından sonra tekrar yükselmeye başlamış ve 2009 yılında 19500 ton seviyesine ulaşmıştır. Makarnalık buğday tohumluğuna olan göreli talebin artmasında; son yıllarda uygulanan muhtelif destekleme politikalarının, TİGEM' in uygulamaya koyduğu yaygın Tohumluk Bayii ağının, tohumluk kullanımının özendirilmesi amaçlı reklam ve tanıtım çalışmalarının ve kaliteye verilen önemin artması gibi faktörlerin büyük etkisi olmuştur.

Üçüncü önemli husus ise, toplam buğday tohumluğu dağıtımı içerisindeki makarnalık buğday dağıtımının yıldan yıla nispet itibarıyla önemli değişiklikler göstermesidir. TIGEM verileri esas alındığında, makarnalık buğday tohumluğu/toplam buğday tohumluğu oranının 1990-2000 döneminde gerilediği ve dönemin başında % 14 seviyesinden dönem sonunda % 5 seviyesine indiği görülmektedir. Bununla beraber, 2000 yılından sonra makarnalık buğday /toplam buğday tohumluğu oranı tekrar istikrarlı şekilde yükselmeye başlamış ve 2009 yılında % 19 seviyesine çıkmıştır. Bu oranın normal şartlarda % 15-20 seviyesinde olması gerekmektedir.

Kooperatifler de dahil olmak üzere, özel sektör tohumculuk kuruluşlarının makarnalık buğday tohumluk üretim planlamasındaki etkinliği 2005 yılından itibaren kayda değer bir artış göstermiştir. Planlanan üretim miktarının 2009 yılında en yüksek seviyesine (yaklaşık 14 bin ton) çıktığı tahmin edilmektedir. Bununla beraber, özel tohumculuk kuruluşlarının makarnalık segmentine daha az ilgi gösterdiği de bir gerçektir. Bu yetersiz ilginin arkasında bilhassa firmaların kendi adlarına çeşit bulma ve tescil ettirme zorluğu, makarnalık tohumluk üretim maliyetlerinin ekmekliğe nazaran nispeten daha yüksek oluşu, çiftçi taleplerinin ve tohumluk satış fiyatlarının yıldan yıla önemli değişiklik göstermesi gibi faktörler yatmaktadır. Özel kuruluşlar geniş ölçüde kamu araştırma kuruluşu çeşitlerini tercih etmektedir. Nitekim 2006-2009 yıllarında özel sektör üretim programına alınan 15 makarnalık çeşitten 11'i kamu araştırma kuruluşlarına aittir.

8. SONUÇ

Türkiye'de halen kamu ve özel sektör olmak üzere toplam 44 makarnalık çeşidi kayıtlıdır. Bunlardan 38'i tescilli, 6'sı ise üretim izinlidir. Aynı şekilde, toplam 44 çeşitten 38'i kamu kuruluşlarına 6 tanesi ise özel sektöre aittir. Bununla beraber, 2008-2009 yılları esas alındığında, kayda değer miktarlarda üretim programına giren çeşitlerin sayısı ise yalnızca 13 olup, 2009 yılında 500 tondan fazla tohumluğu üretilen çeşit sayısı ise 8'dir. (www.tarim.gov.tr). Farklı ekolojilere adapte olabilecek, üstün verim ve kalite özelliklerine sahip yeni çeşitlere ihtiyaç vardır.

Tohumluk üretimi hususunda karşılaşılan bir başka sorun ise kamu araştırma kuruluşlarına ait kimi çeşitlerin elit tohumluklarının üretimlinde karşılaşılan zorluklar ve yaşanan aksamalardır. Ülkemizde sertifikalı buğday tohumluk üretimleri TİGEM ve özel kuruluşlar tarafından yapılırken, elit tohumluk üretimleri ise araştırıcı kuruluşlar tarafından yapılmaktadır. Elit üretiminde karşılaşılan sorunlar veya üretim önceliği konusunda çeşit sahibi kuruluş tarafından verilen yanlış kararlar zaman, zaman başarılı çeşitlerin sertifikalı tohumluk üretimine set çekmekte ve hatta bu çeşitlerin çiftçiler tarafından kullanılmasını yıllarca engelleyebilmektedir.

Rekabetin hızla artması ile gelişen teknoloji yeni ve farklı özellikte makarnalık buğday çeşitlerine olan gereksinimi artırmıştır. Makarnalık buğdaydan farklı mamuller üretilmekte ve her mamulün kalite gereksinimi farklı olabilmektedir. Ayrıca küresel ısınma vb iklim değişiklikleri de yeni yaklaşımları gündeme getirmektedir. Bu nedenle makarnalık buğday işleyen sektör temsilcileri ve çiftçi birlikleri ile birlikte yeni çeşit geliştirme programları planlanmalıdır. Türkiye de makarnalık buğday üretimi ağırlıklı olarak Orta Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yapılmaktadır. Bu nedenle özellikle bu iki bölgemizde makarnalık buğday ıslahında giriş bölümünde açıklanan alt yapıya sahip kuruluşlara ihtiyaç vardır.

Islah yapan kuruluşların (kamu ve özel sektör ile üniversiteler) çeşit geliştirmek için gereksinim duyulan ideal alt yapıya sahip olması pratik olarak mümkün değildir. Bu nedenle kuruluşlar arası işbirliğini sağlayacak şekilde ortak projeler yürütülmesi zorunludur. Kuruluş maliyeti fazla olan ve spesifik alt yapıya gereksinim duyulan ıslah disiplinleri (kalite analiz laboratuarları vb) tek merkezde makarnalık buğday ıslah programına katkıda bulunmalıdır. Merkez Laboratuarları akredite olmalı, ıslah kuruluşları ve bu konuda çalışan diğer Laboratuarların kalibrasyon ve uyum (ring test) çalışmalarını organize etmelidir. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü ise çeşit adaylarının analizlerini akredite olmuş Merkez laboratuarlarında yaptırmalıdır. Şu anda bu görevi yerine getiren laboratuarlar mevcuttur. Fakat bu laboratuarların en kısa sürede akredite olması ve eleman sürekliliğini sağlaması gerekmektedir.

Tescil edilecek çeşit adaylarının mutlaka makarnalık buğday işleyen sektörün iç ve dış pazar isteklerini karşılayacak özelliklere sahip olması gerekmektedir. Pazar istekleri sadece yurt içi istekler olmayıp ihracat potansiyeli olan ülkelerin de istekleri dikkate alınmalıdır. (örneğin A BD' de yapılan bazı ıslah çalışmalarının Çin'de tüketilen Noddle-erişte kalite isteklerine uygun yapılması).

Tescil komitesinde tüm makarna ve bulgur sektörünü temsil edecek bir üye bulunmaktadır. Bununla beraber, tescil edilecek çeşitlerin sektörün kalite gereksinimini karşılaması için öncelikle " Kalite Konseyi" nde ele alınması gerekmektedir. Söz konusu konsey durum buğdayı kalitesi ve pazarlaması konusunda uzman olan kamu, özel sektör ve üniversite elemanlarından oluşmalı ve bu elemanların konseyde sürekliliği sağlanmalıdır.

Ülkemizin farklı yöreleri için yüksek makarnalık kalitesine sahip yeni çeşitlerin geliştirilmesi ve tohumluklarının kullanılmasıyla makarna sanayi yurt içinden kaliteli hammadde bulma imkanına kavuşacaktır.

Geliştirilen çeşitlerin yüksek verim ve kalitelerinin garanti altına alınabilmesi için farklı yetiştirme koşullarına uygun yetiştirme tekniği paketlerinin belirlenmesi ve çiftçilere ulaştırılması gerekmektedir.

Makarnalık buğday üretimini artırmak için en etkili faktörlerden biri, makarnalık buğday fiyatlarının cazip hale getirilmesidir. Fiyat politikalarının ekiliş alanlarını etkileyebilmesi için, alım fiyatlarının ekimden önce açıklanmasında büyük yararlar vardır. Taban fiyatlarının ürün çeşidine, yetiştirme tekniğine, ürünün stratejik önemine, besin değerine, endüstride kullanım oranına ve dünya piyasalarına göre tespit edilmesi gerekmektedir.

Makarnalık kalitesi çeşidin yetiştirildiği ekoloji ile de önemli etkileşim halindedir. Bu nedenle, doğal olarak kalitesi yüksek makarnalık buğday veren alt ekolojiler belirlenmeli ve gerekirse sözleşmeli çiftçilerle makarnalık üretimi gerçekleştirilmelidir.

Makarnalık buğday kullanan sanayi dalları kendilerini araştırma faaliyetlerinden soyutlamamalı, bu faaliyetlere (özellikle makarna ve bulgur sanayi) katkıda bulunmalıdırlar.

Makarna sanayisinin ihracatta ve yurtiçi tüketimde yabancı sanayilerle rekabet edebilmesi için, kredi, alt yapı oluşturma, vergi oranlarında düzenleme, materyal temini ve diğer yapısal sorunları çözme noktalarında gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

Ülkemizde gelişmiş bir makarnalık buğday sertifikasyon sistemi vardır. Makarnalık buğdayda her kademede tohumluk analizleri ve sertifikasyonu yapılabilmektedir. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Müdürlüğü aynı zamanda birçok üründe olduğu gibi OECD Tohumluk sertifikasyonu konusunda da akredite olmuştur. Halen yürürlükte olan yönetmelik ise yayımlandığı tarihte geçerli olan AB mevzuatları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Ancak bu alandaki mevzuat yıllar içinde değişebilmekte ve güncelleme gerekebilmektedir. Bu nedenle değişen mevzuatın iyi takip edilmesi ve değişikliklerin kendi mevzuatımıza aktarılması önemlidir.

Sonuç olarak, makarna üretiminde temel hammadde olan durum buğdayının Türkiye'de yetiştirilmesi makarna sanayinin gelişiminde önemli bir faktördür. Bugün, Türk makarna ve bulgur sanayisi içerisinde, bölgesel talebi karşılamaya yönelik çalışan tesislerin yanı sıra, teknolojik açıdan gelişmiş ülkelerle rekabet edebilecek düzeye erişmiş, üretiminin önemli bir bölümünü ihracata yönlendirmiş, çok sayıda tesis faaliyet göstermektedir. Bu fabrikalara sürekli olarak ucuz ve kaliteli girdi sağlandığı sürece ihracat devamlı artacaktır. Tüm bu söylenenlerin ışığı altında, makarnalık buğdayın geniş bir üretici ve tüketici kitlesini ilgilendirdiği ve makarnalık buğdayın sanayide değerlendirilmesi ile hem katma değer ve hem de istihdam imkânı sağlandığı unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

Atlı,A. Hayoğlu,İ.,Koçak,C.,Özer,B.,Soyer,A.2010. Gıda Sanayiinin Hammadde Gereksinimi ve Yeterliliği. . Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. Ankara

(http://www.makarna.org.tr/turkce/konu_detay.aspx?id=8 18.8.2009)

(http://www.pasta-unafpa.org/ingstatistics5.htm 18.8.2009)

(http://www .tuik.gov.tr.2010).

(http://ec.europa.eu/food/plant/propagation/equivalence/index_en.htm)

(http://ec.europa.eu/food/plant/propagation/agriculture/cereal_en.htm)

(http://ec.europa.eu/food/plant/propagation/evaluation/index_en.htm)

(http://www.tohum.tugem.gov.tr/docs/kitap.asp)

(http://rega.basbakanlik.gov.tr/main.aspx?home=http://rega.basbakanlik.gov.tr/eskiler/2008/01/20080117.htm&main=http://rega.basbakanlik.gov.tr/eskiler/2008/01/20080117.htm)

Yazar,S.,Dönmez, E., ve Salantur, A. 2007. Dünden Bugüne Türkiye'de Makarnalık Buğday Islah Çalışmaları. *Standart Ekonomik ve Teknik Dergi* s: 30-33, Y/46., N/542.,,ISSN 1300-8366 / ANKARA

GIDA GÜVENLİĞİ'NE AVRUPA BİRLİĞİ ÜYELİK SÜRECİ PERSPEKTİFİNDEN BAKIŞ

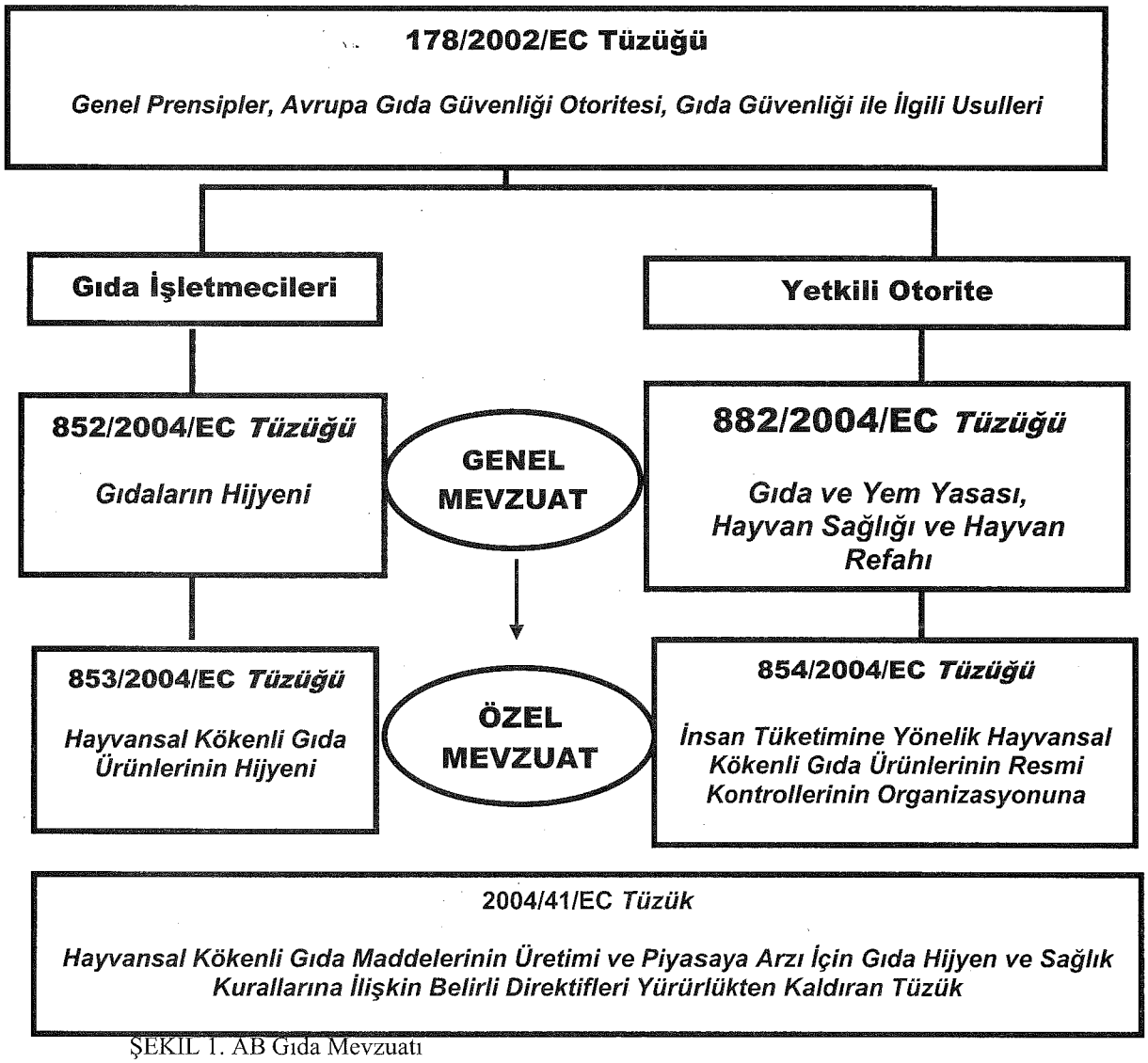
Nevzat ARTIK[1]

GİRİŞ

Türkiye'nin gıda güvenliği alanında AB mevzuatına uyum sağlaması ve mevzuatın uygulanmasında kontrol ve denetim için uygun ve yeterli kurumsal yapının oluşturulması gerekliliği Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanarak yayımlanan katılım ortaklığı belgesi ve ilerleme raporlarında ve Ulusal Programda yer almaktadır. Bu kapsamda yürütülen uyum çalışmaları 2000 yılından itibaren hız kazanarak süreklilik halinde devam etmektedir. Bu konuda ülkemizde bir eşleştirme projesi yürütülmüştür. Bu makalede konu detaylı olarak incelenmiştir.

1. AB GIDA MEVZUATI

AB de gıda güvenliği ile ilgili mevzuat Şekil 1 de gösterilmiştir.



ŞEKİL 1. AB Gıda Mevzuatı

[1]Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü
ANKARA

AB Gıda Mevzuatında Denetim Yetkisi ile ilgili Yönetmelikler

882/2004/EC Sayılı Yönetmelik

- Belirli kontrol görevlerinin devri **(Madde 5)**
- Devredilemeyecek görevler **(Madde 54)**
- Görevler devredilse dahi, yetkili otoritenin sorumluluğu devam etmektedir

Madde 5

- Devredilecek görevin tam tanımı;
- Tecrübe;
- Altyapı;
- Yetişmiş eleman;
- Tarafsızlık ve çıkardan uzak olmak;
- Avrupa Standartlarına uygunluk (EN 45004)
- Laboratuvarlar için,
    - EN ISO/IEC 17025,
    - EN 45002,
    - EN 45003 şartlarını sağlamak;

882/2004/EC YÖNETMELİĞİNİN 54 ÜNCÜ MADDESİNE GÖRE DEVREDİLMEYECEK GÖREVLER;

- Gıda işletmecisinin durumu düzeltmesini sağlayacak herhangi bir uygulama ve yaptırım,
- Yasal yaptırım ve cezai uygulamalar,
- Sağlığı ilgilendiren uygulama ve tedbirler,
- Gıda Kanununa uyumun sağlanması amacıyla alınan tedbirler,
- Gıdanın mübadelesi, ithalatı ya da ihracatının sınırlandırılması ya da yasaklanması,
- Gıdanın ihracatçı ülkeye geri gönderilmesi, alınması ya da imhası,
- Gıdanın farklı amaçlar için kullanılmasına izin verilmesi,
- İşyeri faaliyetinin askıya alınması ya da işyerinin belirli bir dönem için tamamen ya da kısmen kapatılması,
- İşyerlerine düzenlenen onaylarının (izin ve tescil işlemlerinin) askıya alınması ya da iptali,
- Üçüncü ülkelerden sevkiyatlar ile ilgili tedbirler
- Yetkili kurum tarafından uygun bulunan diğer tedbirler

2. AB GIDA DENETİM SİSTEMİ

AB üyesi ülkelerde yapısal farklılıklar bulunmakla birlikte, gıda konusunda resmi kontrol ve denetimler resmi kurumlar tarafından yürütülmektedir

İncelenen 25 Üye Ülkede;

- Kamu Denetimi : 100%
- Kamu ve Yerel Otorite denetimi : 44% (11/25)
- Bağımsız Gıda Otoritesi : 84% (21/25)
- Özel Sektöre Görev Devreden : 12%(3/25)

(Hollanda, Belçika ve İngiltere'de özel laboratuvarlara analiz görevi devredilmiştir)

- Denetimlerden sorumlu birim*:
    - Gıda Otoritesi: 63 % (12/19)
    - Bakanlıklar: 26 % (5/19)
    - Bakanlık ve Gıda Otoritesi: 10% (2/19)

Üye ülkelerde, Hollanda hariç olmak üzere resmi kontrol ve denetim görevi herhangi bir kuruluşa devredilmemiştir. Ancak ülkemizde olduğu gibi özel laboratuvarlar akredite olmak koşuluyla resmi numunelerin analizlerini yapabilmektedir.

Hollanda gıda güvenliği kurumu kendi alanında uzmanlaşana kadar, 5 yıllığına geçici olarak çiğ süt denetimi görevini, uzun yıllardır bu görevi yürüten alanında uzmanlaşmış Hollanda Süt ve Süt Ürünleri Kontrol İdaresine (COKZ'a) vermiştir. 5 yıl içerisinde görevi bünyesinde toplaması beklenmektedir

ALMANYA

Merkezde Federal Tüketicinin Korunması ve Gıda Güvenliği Dairesi (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), eyaletlerde ise Resmi Gıda Denetim Birimleri (Lebensmittelüberwachung Länderbehörden) yürütmektedir.

İNGİLTERE

Resmi kontrol ve denetimler, 2000 yılında kurulan Gıda Standartları Kurumu (Food Standards Agency – FSA) tarafından planlanarak, organize edilmekte olup, denetimler yerel idarelerce yürütülmektedir

İRLANDA

Gıda Güvenliği Otoritesi (Food Safety Agency - FSAI), 1996 yılında tüketicilere güvenli gıda arzının temini için kurulmuş bir devlet kurumudur. Resmi kontrol ve denetimler, 27 adet Eyalet Konseyi, 5 adet Eyalet-ilçe teşkilatı, 7 adet ilçe teşkilatı 49 adet şehir-ilçe teşkilatı ve 29 adet şehir komisyonu kurulları tarafından yürütülmektedir.

HOLLANDA

Resmi kontrol ve denetimler, tüketicilere güvenli gıda arzının temini için 2002 yılında kurulan Gıda ve Tüketici ürün güvenliği otoritesi (VWA), tarafından planlanarak yürütülmektedir. Kurum aynı zamanda risk değerlendirme ve iletişimi konularında danışmanlık hizmeti vermektedir. VWA kendi alanında uzmanlaşana kadar, 5 yıllığına geçici olarak çiğ süt denetimi görevini COKZ'a (Süt ve süt ürünleri Hollanda kontrol idaresi) vermiştir. Görevin ileride VWA'ya devredilmesi söz konusudur.

FRANSA

Mart 1999'da gıda güvenliği sistemi içinde risk değerlendirmesinden sorumlu bağımsız bir uzmanlık kurumu olarak Fransa Gıda Güvenliği Ajansı (AFSSA) kurulmuştur.

Fransa'da gıda kontrol ve denetimine ilişkin yetkiler üç kamu kuruluşu arasında paylaştırılmıştır. Bunlar; Tarım ve Balıkçılık Bakanlığına bağlı Gıda Genel Müdürlüğü, Ekonomi Bakanlığına bağlı Tüketici Genel Müdürlüğü ve Sağlık Bakanlığına bağlı Sağlık İşleri Genel Müdürlüğüdür.

Bu üç kuruluş Fransa'da gıdalara ilişkin yasal düzenlemelerin hazırlanmasından ve gerekli denetim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinden sorumludur.

Yasal düzenleme faaliyetleri bahse konu bakanlıkların merkezi birimleri tarafından yapılmaktadır. Denetimler bakanlıkların her bir ildeki taşra teşkilatları aracılığıyla kamu tarafından gerçekleştirilmektedir.

	ÜLKE	GIDA GÜVENLİĞİ İLE İLGİLİ KAMU BİRİMİ	OTORİTE	KAMU DENETİMİ	YEREL İDARE DENETİMİ
1	İNGİLTERE	Sağlık Bakanlığı	Gıda Standartları Ajansı-EFSA	X	X
2	ALMANYA (Federal Yapı)	1. Sağlık Bakanlığı 2. Çevre Ve Doğal Hayatın Korunması Ve Nükleer Güvenlik Bakanlığı 3. Gıda, Tarım Ve Tüketiciyi Koruma Bakanlığı	Risk Değerlendirmesi Federal Enstitüsü BFR İle Tüketiciyi Koruma Ve Gıda Güvenliği Federal Ofisi- BVL	X	X
3	FRANSA	1. Tarım Ve Balıkçılık Bakanlığı	Fransız Gıda Güvenliği Ajansı	X	

		2. Sağlık Bakanlığı 3. Ekonomi Bakanlığı	(Risk Değerlendirmesi)		
4	HOLLANDA	Tarım, Doğa Ve Gıda Kalitesi Bakanlığı	Gıda Ve Tüketici Ürünleri Güvenliği Otoritesi-VVM	X	
5	BELÇİKA	Halk Sağlığı Bakanlığı	Gıda Güvenliği Federal Ajansı	X	
6	YUNANİSTAN	Tüketiciyi Koruma, Tarım Ve Gıda Bakanlığı	Gıda Güvenliği Otoritesi	X	X
7	İTALYA	Sağlık Bakanlığı	Ulusal Sağlık Hizmetleri Teknik Ve Bilimsel Kamu Organı(ISS)	X	X
8	İSPANYA	1. Sağlık Ve Tüketiciden Sorumlu Bak. 2. Tarım, Balıkçılık Ve Gıda Bakanlığı 3. Çevre Bakanlığı	Gıda Güvenliği Ajansı-AESA	-	X
9	PORTEKİZ	1. Tarım Bakanlığı 2. Sağlık Bakanlığı 3. Ekonomi Bakanlığı	Gıda Güvenliği Ajansı	X	
10	İRLANDA	1. Sağlık, 2. Çevre, 3. Tarım, 4. Denizcilik Birimleri, 5. Yerel Otoriteler/Sağlık Kurulları	İrlanda Gıda Güvenliği Otoritesi	X	X
11	İSVEÇ	1. Tarım Bakanlığı 2. İçişleri Bakanlığı	Ulusal Gıda Otoritesi (Tarım Bakanlığına Bağlı)	X	X
12	FİNLANDİYA	Tarım ve Orman Bakanlığı	Ulusal Gıda Kurumu	X	X
13	AVUSTURYA	Federal Kadın ve Sağlık Bakanlığı	Sağlık Gıda Güvenliği Ajansı	X	X
14	DANİMARKA	Aile ve Tüketici İşleri Bakanlığı	Danimarka Gıda ve Veterinerlik İdaresi	X	
15	ÇEK CUMHURİYETİ	1. Tarım Bakanlığı 2. Sağlık Bakanlığı 3. Bölgesel Veteriner İdaresi	Gıda Güvenliği Otoritesi (Tarım Bakanlığına Bağlı)	X	X
16	POLONYA	1. Sağlık Bakanlığı 2. Tarım ve Kırsal Kalkınma Bakanlığı 3. Rekabet ve Tüketiciyi koruma Bakanlığı		X	
17	MACARİSTAN	1. Tarım ve Kırsal Kalkınma Bakanlığı 2. Sağlık Bakanlığı 3. İş ve İşgücünden sorumlu Bakanlık	Macaristan Gıda Güvenliği Ofisi	X	
18	SLOVAKYA		Gıda ve Veterinerlik İdaresi Birimi	X	

19	SLOVENYA	1. Tarım Bakanlığı 2. Sağlık Bakanlığı		X	
20	ESTONYA	1. Tarım Bakanlığı 2. Sosyal İşler Bakanlığı 3. Ekonomik İşler Bakanlığı	Gıda ve Veterinerlik Kurulu	X	
21	LETONYA			X	
22	LİTVANYA	Tarım Bakanlığı	Devlet Gıda ve Veterinerlik Hizmetleri Birimi	X	
23	MALTA		Gıda Güvenliği Komisyonu	X	
24	KIBRIS RUM KESİMİ	Tarım, Doğal Kaynaklar ve Çevre Bak.		X	X
25	BULGARİSTAN	1. Tarım Bakanlığı 2. Sağlık Bakanlığı	Gıda Güvenliği Otoritesi	X	

AB'nin Resmi Kontrollere Dair 882/2004/EC Yönetmeliği uyarınca;

Belirli kontrol görevleri, bir ya da daha fazla kontrol organına devredilebilmektedir. Bu durum, özellikle resmi numunelerin laboratuarda incelenmesinde için geçerlidir.

Üye Devletlerin böyle bir yetki devrinde bulunması halinde, resmi kontrolleri yerine getirme görevinin devredildiği organların, yetkinlik ve bağımsızlıklarını sağlayacak, kesin biçimde tanımlanmış koşullara ve uluslararası tanınmış kurallara (EN 45004-Akreditasyon) uygun hareket etmesi gerekmektedir.

Belirli bir kontrol görevini bir kontrol organına devretmek isteyen bir Üye Devlet, diğer Üye Devletleri ve Komisyonu undan haberdar etmek zorundadır. Bu bildirim, Komisyonca değerlendirmeye alınarak uygulanıp uygulanmayacağı konusunda karar verilmektedir.

Yetkili otoritenin resmi kontroller ile ilgili belirli görevleri eyalet/il/ilçe teşkilatına devredebilmesi için;

- Denetim birimlerinin "Denetim yapan çeşitli tipteki kuruluşların işleyişi ile ilgili genel kriterler" EN 45004 (= ISO 17020) Avrupa Standardına uygun olarak çalışıyor olması ve buna göre akredite olmuş olması gerekmektedir.
- Yetkili otorite, resmi kontroller esnasında alınan örneklerin analizini yürütebilecek olan laboratuarları belirlemelidir. Bu laboratuarlar, "Test ve ölçümleme laboratuarları için genel şartlara" ilişkin EN ISO/IEC 17025 şartlarını yerine getirmelidir.
- Yetkili otorite ile denetim birimi arasında etkin koordinasyonun olması gerekmektedir.
- Yürütülecek görevler ve koşullar tanımlanmış olmalıdır. Bu yetki devrinden "deli dana " hastalığının çıkmasının nedeninin laboratuarlardaki dikkatsiz çalışmalar olduğu belirlendiğinden bu yetkinin geri alınması AB ülkelerinde tartışılmaktadır.

Denetim Birimleri:

- Devredilen görevleri yürütebilmek için gerekli olan uzmanlık, donanım ve altyapıya sahip olmalı,
- Yeterli sayıda uygun bir şekilde nitelikli ve tecrübeli personele sahip olmalı,

Sonuç olarak

- Devredilen yetkilerin gerçekleştirilmesi ile ilgili olarak tarafsız olmalı ve herhangi bir çıkar çatışması bulunmamalıdır.
- AB'de özel sektöre devredilen denetim yetkisi bulunmamaktadır. Denetim kamu tarafından gerçekleştirilmektedir.
- İngiltere, Belçika ve Hollanda'da özel laboratuvarlara analiz görevi devredilmiştir.
- Hemen her Üye Ülkede bağımsız bir Gıda Otoritesi bulunmaktadır.
- Denetimler, ülkenin idari yapısına bağlı olarak Bakanlıklar, bağımsız otorite ve işbirliği halinde yerel idarelerce yapılmaktadır.
- AB'de denetçiler daha geniş yetkilere sahiptir.
- Risk değerlendirmesi ve risk yönetiminin kurumsal olarak birbirinden mutlak ayrılması gerekmektedir.

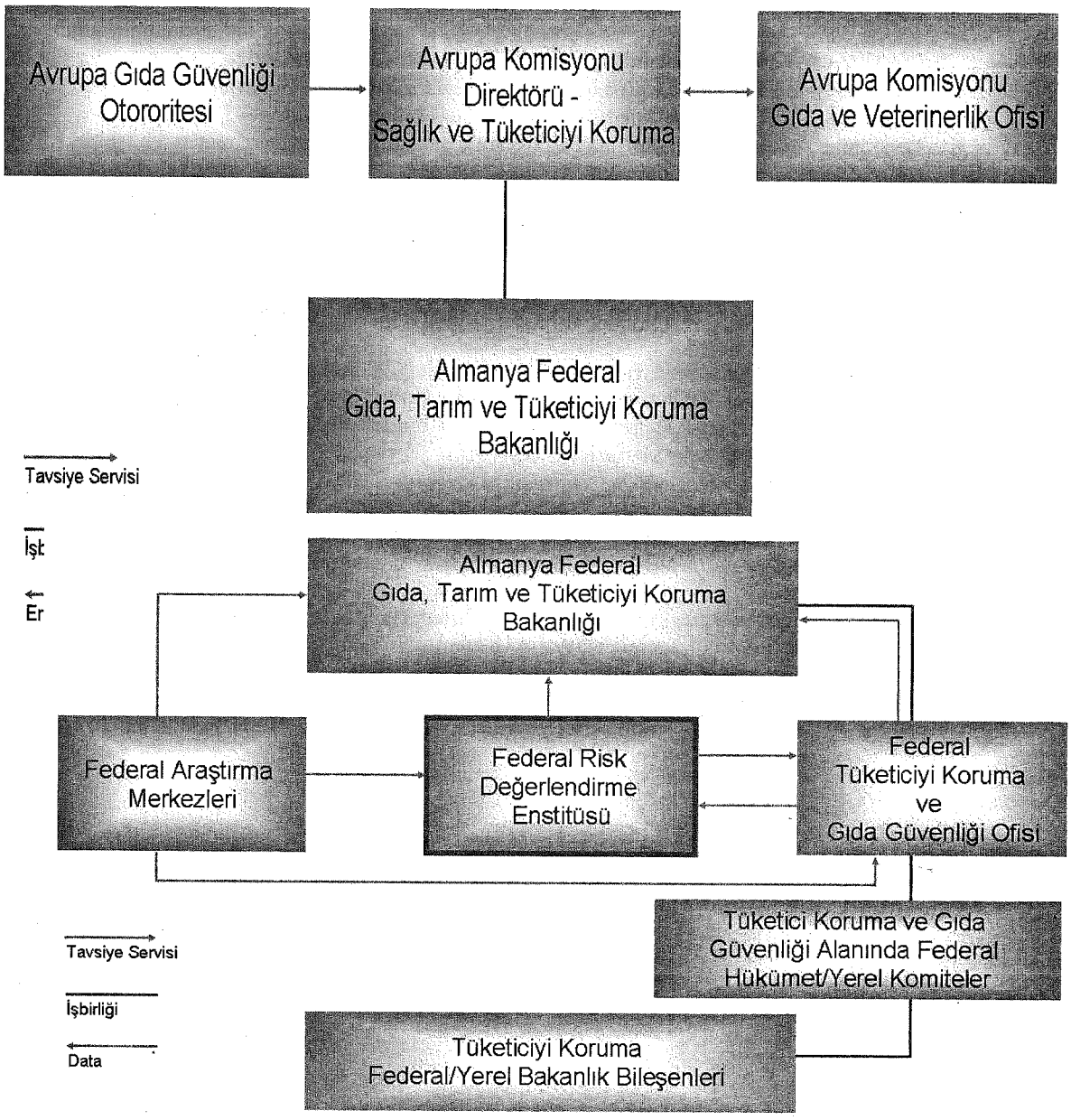
3. RİSKE DAYALI GIDA DENETİMİ; ALMANYA ÖRNEĞİ

Almanya'da Federal Hükümetin Tarım, Gıda Ve Tüketiciyi Koruma Bakanlığı, gıda güvenliği ile ilgili sorumlu resmi oluşum konumundadır. Bu kurum riske dayalı bir gıda denetim sistemini esas almıştır. "Risk Değerlendirme Felsefesi"nin felsefesinin esas aldığı konular;

a. Tüketici sağlığı (tehlikeler ve riskler)
b. Tüketicinin seçme özgürlüğü

Bu denetim sisteminin amacı ise tüketici sağlığının süreklilik içinde korunmasıdır. Bu amaca ulaşmak için ise aşağıdaki unsurlar uygulanmaya çalışılmaktadır;

a. Tüm gıda zinciri boyunca risklerin önceden belirlenmesi için izleme organı,
b. Risk değerlendirmesinin harmonizasyonu ve koordinasyonu,
c. Risk araştırma forumu
d. Risk iletişim forumu
e. Tüketici koruma prosedürlerinin etkin uygulanması.



Almanya'da Tüketici Sağlığını Koruma Hakkında İşbirliği

Bu organizasyonun karar-alma ve değerlendirme sorumluluk alanının dışındaki konular ise aşağıdadır;

a. Tıbbi ilaçlar,
b. Veteriner ilaçları,
c. Radyasyon riskleri,
d. Enfeksiyon hastalıkları,
e. İzleme
f. Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi,
g. Federal Araştırma Organları,
h. Federal Çevre Ajansı,
i. Alman Araştırma Topluluğu vb.

4. ÜLKEMİZDE GIDA GÜVENLİĞİNİN ETKİNLİĞİNİN ARTTIRILMASI KONUSUNDAKİ AB PROJESİ

"Türkiye'de Gıda Güvenliği ve Kontrol Sisteminin Yeniden Yapılandırılması ve Güçlendirilmesi Avrupa Birliği Projesi" TR 04 IB AG 02

ALMAN PROJE LİDERİ: Georg Shrieber

Yerleşik Proje Danışmanı: Peter Steinbüchel

TÜRK PROJE LİDERİ: Prof. Dr. Nevzat ARTIK

Yerleşik Proje Danışmanı: Leyla YÜKSEL

Türkiye'nin gıda güvenliği alanında AB mevzuatına uyum sağlaması ve mevzuatın uygulanmasında kontrol ve denetim için uygun ve yeterli kurumsal yapının oluşturulması gerekliliği Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanarak yayımlanan katılım ortaklığı belgesi ve ilerleme raporlarında ve Ulusal Programda yer almaktadır. Bu kapsamda yürütülen uyum çalışmaları 2000 yılından itibaren hız kazanarak süreklilik halinde devam etmektedir. Bakanlığımızın gıda güvenliği alanında öncelikleri arasında; etkin gıda kontrolünün sağlanması amacıyla gıda güvenliği ve kontrolü sisteminin güçlendirilmesi, etkinleştirilmesi ve AB standartlarına uyumlu hale getirilmesi ve gıda kontrolörleri/gıda denetçilerinin etkin gıda kontrolü uygulamaları ve AB mevzuatının benimsenmesi, numune alma yöntemleri, risk analizleri ve HACCP, GMP, hijyen konularında eğitimlerinin verilmesi faaliyetleri bulunmaktadır. **Avrupa Birliğinden** mali destek alan **"Türkiye'de Gıda Güvenliği ve Kontrol Sisteminin Yeniden Yapılandırılması ve Güçlendirilmesi- Eşleştirme Projesi"** bu öncelikler dahilinde "Gıda Güvenliği ve Kontrolü" ve "Ulusal Gıda Referans Laboratuarının Kurulması" başlıklı iki alt proje bileşeni olarak yürütülmektedir. Tüm projenin toplam maliyeti 10,97 milyon Euro olup, bunun 2,04 milyon euro tutarındaki kısmı Türkiye tarafından finanse edilmektedir.

Gıda Güvenliği ve Kontrolü Eşleştirme Projesi;

Projenin sonunda ulaşılmak istenen en önemli hedefler

Proje ile Türkiye'de gıda güvenliğinin sağlanması, gıda kontrol sisteminde etkinliğinin artırılması ve bu sistemin uygulaması amacıyla Tarım ve Köyişleri Bakanlığının (TKB) Merkez ve Taşra Teşkilatının mevcut yapısının yasal ve yapısal kapsamda güçlendirilmesi ve özel sektör ile arasında işbirliğinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu şekilde AB standardında gıda güvenliği sisteminin oluşturulması sağlanacaktır.

Bu amaçlar doğrultusunda;

- AB ile uyumlu gıda kontrol ve denetim hizmetlerini geliştirilmesi,
- AB ile uyumlu gıda güvenliği ve kontrolü ile ilgili mevzuatın uygulanması,
- Gıda güvenliğine ilişkin bildirimlerle ilgili bilgi teknolojisi sisteminin yazılım ve donanımla birlikte oluşturulması ve ulusal düzeyde gıda güvenliğiyle ilgili tüm birimlerin katılımıyla bildirim sistemin uygulanması,
- Gıda kontrolünde sektör bazında gıda kontrolörlerine yönelik eğitim kurslarının düzenlenmesi ve teknik yardım hizmetlerinin alınması ile sağlanmıştır.

Eşleştirme Projesi Aktiviteleri:

1. ***Riske dayalı denetim yöntemlerinin, kontrol planları ve işletmelerin kontrolünün ve ihracat ithlatıda içeren tüm gıda denetim kılavuz kitapları hazırlanmıştır.***

2. ***Sektör spesifik talimatların (yönergelerin) hazırlanması, dağıtımı ve tanıtımı;*** Bu kapsamda küçük ve orta ölçekli gıda işletmelerinin kullanımına yönelik olarak *24* farklı alanda hijyen kodları ve HACCP (Tehlike analizi ve kritik kontrol noktaları) el kitapçıklarının taslakları sektörün katılımı ile hazırlanmış olup basım aşamasındadır. Çalışmalara özel sektörün tepkisi oldukça olumu yönde olup, en büyük katkı gıda sanayi, TESK, üretici örgütleri ve birliklerinden sağlanmıştır.

3. ***Gıda teknolojisi ve gıda güvenliği konularında merkezi personel, endüstri temsilcileri ve gıda denetçilerinin teknik bilgi ve kapasitelerinin geliştirilmesi;*** HACCP, iyi hijyen

uygulamaları ve tetkiki, gıda denetim metodolojisi, numune alma teknikleri, etiketleme, GMO ve ışınlanmış gıdalar konularında eğitimler düzenlenlenerek gıda denetçilerinin gıda teknolojisi ve gıda güvenliği konularındaki teknik bilgilerinin ve kapasitelerinin arttırılması sağlanmıştır.

4. ***Kalite yönetimi kapsamında mevcut denetim sisteminin ve kurumunun değerlendirilmesi ve denetim kurumunun EN 45004 göre akreditasyona hazırlık çalışmalarına başlanmıştır.;*** Mevcut gıda kontrol ve denetim sistemimizin etkinliğinin artırılması, gıda güvenliğinin ve kalitesinin sağlanması, tüketici sağlığının korunması, denetim birimlerinin güvenilirliğinin kanıtlanması ve denetim birimlerinin akredite olabilmeleri amacıyla ISO 17020 şartlarının yerine getirilebilmesi için gerekli çalışmalar devam etmektedir.

5. ***Gıda güvenliği ve kontrolünde verilerin toplanması, değerlendirilmesi için bir IT sisteminin kurulması;***

6. ***Risk analiz sisteminin 178/2002'ye uygun olarak kurulması ve çalışması;***ülkemiz gıda güvenliği sistemini incelemiş olan Almanya Risk Analiz Kurumu BFR uzamnları Genel Müdürlüğümüz bünyesinde "Risk yönetim ve risk değerlendirme organlarının teşkilat ve yapısının netleştirilmesi" ve "Risk yönetim ve değerlendirme organları arasındaki işbirliği ve etkileşimin tanımlanması" konularında çalışmalar yapmış ve bir rapor hazırlamıştır. *Rapor kapsamındaki* öneriler tarafımızca makama arz edilmiş, Bakanlığımızın yeniden yapılanma çalışmaları sırasında söz konusu önerilere ilişkin gerekli düzenlemelerin Bakanlık Kuruluş Kanunu taslağına ilave edilmesi sağlanmıştır.

7. ***Ulusal yıllık izleme planları ve ulusal kalıntı izleme planlarının veri yönetimi ve raporlama da dahil olmak üzere AB gereksinimlerine göre geliştirilmesi ve uygulamaya hazır duruma getirilmesi sağlanmıştır.***

8. ***Gıda ve yemde hızlı alarm sisteminin (Rapid Alert System for Food and Feed-RASFF) kurulması ve işletilmesi;*** Avrupa Komisyonu Sağlık ve Tüketicinin Korunması Genel Müdürlüğü (SANCO) tarafından Avrupa Komisyonu Gıda ve Yem Hızlı Alarm Sistemi (RASFF) kapsamında ülkemizden ihraç edilen gıda maddelerinde tespit edilen tehlikeler ile diğer ülkelerde üretilen ve üçüncü ülke olarak ülkemize ithal edilen gıda maddelerinde gıda güvenliği açısından tespit edilen olumsuzlukları içeren bildirimler yetkili otorite olan Bakanlığımıza bildirilmektedir. Bu kapsamda bugüne kadar yazılı olarak alınmakta olan bildirimlerin bu konuda kontakt noktası olan Bakanlığımıza elektronik ortamda iletilmeye başlanmıştır. Ayrıca ülkemizde gıda güvenliği ile ilgili olarak acil durumlarda hızlı bir bilgi akışının 7 gün/24 saat esasına göre sağlanması için 81 İl Müdürlüğü - Kontrol Şube Müdürlüklerinde AB uygulamalarla eşdeğer olan bir sisteme geçilmektedir.

9. ***Kriz yönetimi ve izlenebilirliğin kurulması ve işlevsel kılınması;***Bu kapsamda "Gıda ve Yem Maddeleri ile İlgili Acil Durum Planları Hazırlanması Hakkındaki Kılavuz", "Gıda Güvenliği Konusunda Kriz Yönetim Kılavuzu" ve Gıda ve Yem Maddelerine İlişkin Acil Eylem Planı (Ankara Tarım İl Müdürlüğü)"taslakları hazırlanmıştır.

10. ***Gıda kontrol yetkili kurumları, gıda operatörleri ve tüketiciler düzeyinde bilgi sistemi kurulması ve yenilenen standartların uygulanması;***

Ayrıca 8-9 Kasım 2006 tarihleri arasında düzenlenen Gıda Güvenliği Konferansı ile gıda güvenliği kavramı ve uygulamaları, çiftlikten sofraya tamamlayıcı ve etkin bir gıda kontrolü ve güvenli gıda arzının sağlanması ile Avrupa Birliğinin ve ülkemizin konuya öncelikli bakışı, ülkemizde gıda üretimi ve tüketicinin korunması konuları, gıda sanayi, üretici ve tüketici örgütleri dahil olmak üzere tüm taraflara açıklanmıştır

Eşleştirme de Türkiye'nin paydaşları Almanya ve Litvanya:

Proje kapsamındaki çalışmalar Bakanlığımız Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü ile Almanya Tüketiciyi Koruma ve Gıda Güvenliği Federal Ofisi (BVL) ve Litvanya Gıda ve Veteriner Servisi ile beraber yürütülmektedir ve bu kurumlar ile kurulan işbirliğine ileride de devam edilecektir. Almanya, son yıllarda gıda kontrol sistemini güçlendirerek, Gıda Kanununu yayımlamıştır. Almanya ile tarımsal ürün ticaretimiz diğer AB ülkelerine göre daha fazladır. Bu proje ile gıda

kontrol ve denetim sistemi AB standartlarına uyumlu hale getirilecek, aynı zamanda ihracatta yaşanan sıkıntılar için çözüm yolları aranacaktır. Yeni üye ülke olarak, AB'ye katılım sürecinde gıda kontrol sistemini yenilemiş bir ülke olan Litvanya'nın tecrübelerinden yararlanılmıştır.

Proje çalışmalarında görev yapan kurumlar;
Proje çalışmalarında görevli ve sorumlu kurum Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'dır. Projeye katkı ve proje faaliyetlerine katılım sağlanması amacıyla Sağlık Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı dahil olmak üzere, TÜBİTAK, TSE, TOBB, TESK, Türkiye Gıda ve İçecek Sanayi Dernekleri Federasyonu gibi ilgili kurum ve kuruluşlar ile işbirliği yapılmaktadır.

Proje çalışmalarında özel sektör:

Proje çalışmalarına özel sektörün tepkisi oldukça olumu yönde olup, en büyük katkı üretici örgütleri ve birliklerinden sağlanmaktadır. Küçük ve orta ölçekli işletmelerin kullanımına yönelik olarak hazırlanan **24 farklı sektöre yönelik hijyen kılavuzu taslakları** ile HACCP uygulama kılavuzları sektör tarafından hazırlanmaktadır (listesi ekte verilmiştir). Proje kapsamında sektör ile işbirliği geliştirilmiş olup, HACCP, iyi hijyen uygulamaları ve tetkiki, numune alma, etiketleme, izlenebilirlik, GMO ve ışınlanmış gıdalar konularında sektör temsilcileri ve gıda denetçilerine yönelik düzenlenen eğitimlerde de yeterli işbirliği ve katkı sağlanmıştır.

Projenin üreticiye ve tüketiciye katkıları:

Projede öngörülen faaliyetlerin tamamlanması ile birlikte,

- Gıda güvenliği konusunda üretici ve tüketici birlikleri ve ilgili sektörlerle işbirliğinin geliştirilmesi sağlanmıştır,
- Riske dayalı gıda denetiminin uygulanması ile denetimin sorunlu işletme ve ürünlere kaydırılması sonucunda, etkinliği arttırılmış gıda denetim sistemi, dürüst çalışan gıda işletmecisini ve adil rekabeti koruyacak, aynı zamanda tüketicilere daha güvenli gıda arzının teminini sağlayacaktır.
- Tüketicilerin uygulamalar ve ürünler ile ilgili daha iyi bilgilendirilmesi sağlanacaktır.
- AB ile uyumlu gıda kontrol ve denetim hizmetlerini geliştirilecektir.
- Gıda güvenliğine ilişkin bildirimlerle ilgili bilgi teknolojisi sisteminin yazılım ve donanımla birlikte oluşturulması sağlanacaktır.
- Gıda denetçilerine ve sektöre yönelik düzenlenen eğitim kursları ile bilgilendirme sağlanacaktır. Sağlam, güvenilir ve AB standartlarına uygun oluşturulan gıda kontrol ve denetim sistemi, ihracatta yaşanan sorunların çözümlenmesi açısından da büyük önem taşımaktadır.

PROJE BİLEŞENLERİ

Bileşen 1:
Merkezi düzeydeki ve il düzeyindeki gıda idaresinin teşkilat yapısı konusundaki yönetimi ve personel kapasitesinin gıda güvenliği kontrolü ve takibini yürütmek için AB standartlarına uygun olarak yeterli hale getirilmesi.

Bileşen 2:
Türk İkincil Mevzuatı'nın AB gıda hükümleriyle uyumlu olarak hazırlanması ve bakanlık düzeyinde uyarlanması. Uyumlaştırılmış mevzuatın uygulamasının hazırlanması.

Bileşen 3:
Gıda takibi ve işletmelerin kontrolleri için yapılan çok yıllı kontrol planları dahil olmak üzere riske dayalı denetim prosedürlerinin ve kontrol planlarının hazırlanması.

Bileşen 4:
Sektör spesifik kılavuzlarının hazırlanmaları, dağıtılmaları ve tanıtılmaları.

Bileşen 5:
Gıda denetçilerinin, sanayi temsilcilerinin ve merkezdeki personelin gıda teknolojisi ve gıda güvenliği konularındaki teknik bilgilerinin ve kapasitelerinin zorunlu olarak arttırılması.

Bileşen 6:
Mevcut denetim sisteminin ve denetim birimlerinin özellikle Kalite Yönetim sistemiyle ilgili olarak değerlendirilmeleri. Denetim birimlerinin EN 45004'e uygun olarak akreditasyon için hazırlanmaları.

Bileşen 7:
Veri talebi ve toplanması ve veri değerlendirilmesi için yöntemler dizisi oluşturulması.

Bileşen 8:
178/2002 ile uyumlu olarak risk analiz sisteminin oluşturulması ve kullanıma hazır hale getirilmesi.

Bileşen 9:
Veri yönetimi ve raporlama dahil olmak üzere ulusal yıllık izleme planları ve ulusal kalıntı kontrol planlarının AB gerekliliklerine göre geliştirilmeleri ve uygulamaya hazır hale getirilmeleri.

Bileşen 10:
Gıda ve Yem için Hızlı Alarm Sistemi (RASFF) (bildirim ve bilgi)'nin oluşturulması ve kullanıma hazır hale getirilmesi.

Bileşen 11:
Kriz yönetimi ve izlenebilirlik uygulamalarının oluşturulmaları ve kullanıma hazır hale getirilmeleri.

Bileşen 12:
Gıda kontrol otoriteleri, gıda işletmecileri ve ilgili tüketiciler için güncel ve yenilikçi standartlara uygun bilgi sistemlerinin ve platformlarının kullanıma hazır hale getirilmeleri.

Eşleştirme Projesi Kapsamında Hazırlanan Hijyen Kılavuzları

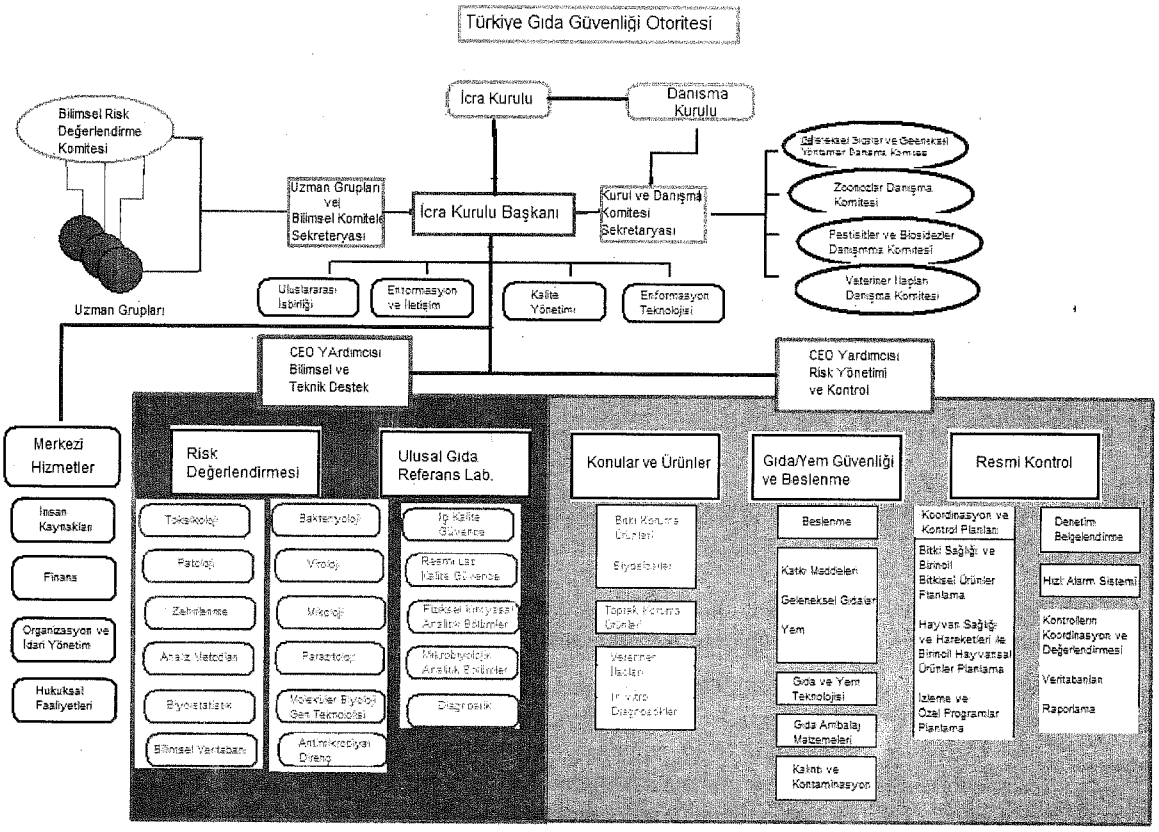
1. Un ve Unlu Mamuller Hijyen Kılavuzu
2. Et ve Et Ürünleri Hijyen Kılavuzu
3. Bal Hijyen Kılavuzu
4. Arıcılık Ürünleri Hijyen Kılavuzu
5. Süt ve Süt Ürünleri Hijyen Kılavuzu
6. Taze Meyve Sebze Üretim Aşamalarının İyi Hijyen Uygulamaları Kılavuzu
7. Kuru İncir Hijyen Kılavuzu
8. Fındık İşletmeleri Hijyen Kılavuzu
9. Depo ve Soğuk Hava Depoları Hijyen Kılavuzu
10. Meyve Suyu İyi Hijyen Uygulamaları Kılavuzu
11. Çay ve Baharat İşletmelerinde İyi Hijyen Kılavuzu
12. Fermente Ürünler İyi Hijyen Kılavuzu
13. Alkolsüz İçecekler İyi Hijyen Kılavuzu
14. Alkollü İçkiler İyi Hijyen Kılavuzu

15. Zeytinyağı Sıkım Tesisleri Hijyen Kılavuzu
16. Bitkisel ve Ham Yağ Sıkım Tesisleri Hijyen Kılavuzu
17. Zeytinyağı ve Bitkisel Yağ Rafinasyon Sektörü Hijyen Kılavuzu
18. Margarin ve Sürülebilir Yağlar Sektörü Hijyen Kılavuzu
19. Yağ Dolum Tesisleri Hijyen Kılavuzu
20. Şeker ve Şekerli Mamuller Üretiminde İyi Hijyen Uygulamaları Kılavuzu
21. Gıda Satış Yerleri İyi Hijyen Uygulamaları Kılavuzu
22. Toplu Tüketim Yerleri Hijyen Kılavuzu
23. Su Ürünleri Sektörü İçin İyi Hijyen Uygulamaları Kılavuzu
24. Ambalaj Sektörü İçin İyi Hijyen Uygulamaları Kılavuzu

5. GIDA DENETİMİ İÇİN TÜRKİYE MODELİ

Türkiye'de Gıda Güvenliği ve Kontrol Sisteminin Yeniden Yapılandırılması ve Güçlendirilmesi Avrupa Birliği Projesi" TR 04 IB AG 02

Risk analiz sisteminin 178/2002'ye uygun olarak kurulması ve çalışması; ülkemiz gıda güvenliği sistemini incelemiş olan Almanya Risk Analiz Kurumu BFR uzmanları Genel Müdürlüğümüz bünyesinde "Risk yönetim ve risk değerlendirme organlarının teşkilat ve yapısının netleştirilmesi" ve "Risk yönetim ve değerlendirme organları arasındaki işbirliği ve etkileşimin tanımlanması" konularında çalışmalar yapmış ve bir rapor hazırlamıştır. *Rapor kapsamındaki* öneriler tarafımızca makama arz edilmiş, Bakanlığımızın yeniden yapılanma çalışmaları sırasında söz konusu önerilere ilişkin gerekli düzenlemelerin Bakanlık Kuruluş Kanunu taslağına ilave edilmesi sağlanmıştır. Bu konuda hazırlanan Türkiye Gıda Güvenliği Otoritesi şematik olarak Şekil 2 de sunulmuştur.



Şekil 2: Türkiye Gıda Güvenliği Otoritesi

Gıda güvenliğinin ülkemizde etkin olarak yürütülmesi için yukarıda şablonu sunulan ve AB uzmanlarınca mutlak kurulması zorunlu görülen riske dayalı gıda denetim kurumu mutlak kurulmalıdır.AB uzmanları başka türlü sistemin yarar sağlamayacağını eşleştirme projesinde belitmişlerdir.

6. GIDA GÜVENLİĞİ VE DENETİMİ YÖNETMELİĞİ KONTROL LİSTELERİ

Denetimde AB 'ye uygun olarak hazırlanan kontrol formları kullanılmalıdır.

Gıda ve Gıda ile Temasta Bulunan Madde ve Malzemeleri Üreten İşyerlerine Ait Denetim ve Kontrol Formu

GIDA VE GIDA İLE TEMASTA BULUNAN MADDE VE MALZEMELERİ ÜRETEN İŞYERLERİNE AİT DENETİM VE KONTROL FORMU	
İŞYERİ HAKKINDA BİLGİLER SEKTÖRÜ: İŞYERİ AÇMA VE ÇALIŞMA RUHSATI NO: ÇALIŞMA İZNİ VE GIDA SİCİL NO: İŞYERİNİN ÜNVANI: ADRESİ: TELEFON: İŞLETME SAHİBİNİN ADI SOYADI: SORUMLU YÖNETİCİ ADI SOYADI:	DENETİM VE KONTROL TARİHİ: DENETİM VE KONTROLÜN AMACI İŞYERİ AÇMA VE ÇALIŞMA RUHSATI ÇALIŞMA İZNİ VE GIDA SİCİLİ ÜRETİM İZNİ RUTİN DENETİM VE KONTROL İZLEME İHBAR VE ŞİKAYET BİLDİRİM İZLENEBİLİRLİK TAKİP DİĞER

	Ağırlık Puanı	Verilen Puan
A) İŞLETME ÇEVRESİ		
1. Bulaşmaya yol açacak çöp ve atık yığınları, su birikintileri, zararlıların yerleşmesine yol açacak ortamlar bulunmamalı	3	
B) İŞLETME İÇİ		
1. Tuvaletler gıdaların işlendiği yerlerden ayrı olmalı ve üretim alanına direk açılmamalı	4	
2. İşletme giriş kapısı direk üretim alanına açılmayacak şekilde düzenlenmiş olmalı	3	
3. Duvarlar düz yüzeyli, su geçirmez, yıkanabilir, haşere yerleşmesine izin vermeyen, pürüzsüz ve açık renkli malzemelerden yapılmış olmalı, çatlak olmamalı, kolay temizlenebilir ve üretime uygun olmalı	3	
4. Tavan yoğunlaşma, damlama, kir birikmesi ve küf oluşmasına izin vermeyecek şekilde düzenlenmiş olmalı	3	
5. Zemin su geçirmez, kırık, çatlak ve kaygan olmayan, yıkanabilir, temizlik ve dezenfeksiyona uygun malzemeden yapılmış, sıvıların giderlere kolayca akabileceği bir eğimde olmalı	3	
6. Duvar ve zeminin birleşim yerleri yuvarlatılmış veya hijyeni sağlayacak benzeri yapıda ve toz birikmesini önleyecek tarzda yapılmış olmalı	3	
7. Drenaj sistemi istenilen amaca uygun, bulaşma riskini ortadan kaldıracak biçimde tasarlanmış, drenaj kanallarının tamamen veya kısmen açık olması halinde, atıkların bulaşık alandan temiz alana akmasını sağlayacak şekilde olmalı	3	
8. Pencereler ve benzeri açık yerler kirlenmeye izin vermeyecek biçimde yapılmalı, pencere eşikleri raf olarak kullanılmamalı, üretim alanındaki cam pencereler kırılma sonucu oluşacak bulaşmalara karşı korumalı olmalı	3	
9. Kapı ve pencereler sinek, haşere ve diğer zararlıların girişini engelleyecek şekilde olmalı, kafes kullanımı halinde kafesler ince gözenekli, kolay temizlenebilir, sökülüp takılabilir özellikte olmalı ve	3	

düzenli bakımları yapılmalı		
10.Merdivenler, asansör kabinleri ve boşaltma olukları gibi yardımcı yapılar gıdaların kirlenmesine yol açmayacak konum ve yapıda olmalı (*)	3	
11.Kapılar, düzgün yüzeyli, sıvı emmeyen malzemeden, gerektiğinde kendi kendine kapanabilir olmalı	3	
12.Yakıt depoları uygun yerlerde, üretim yerine doğrudan açılmayan şekilde yerleşik ve mevzuatına uygun olmalı	3	
13.Tesisin temiz ve kirli bölümleri arasında iş akışını engellemeyecek yapıda uygun ayırma yapılmalı ve bu geçiş yerinde uygun bir dezenfeksiyon sistemi bulundurulmalı	3	
14.İşyeri içerisinde uygun yerlerde uyarıcı yazılar bulunmalı	3	
15.Sıcaklık kontrolüne dair güncel kayıt tutulmalı (*)	3	
16.İşletmede laboratuvar var ise, hijyenik koşullara uygun ve diğer ünitelerden tam bölme ile ayrılmış olmalı, üretim bölümlerine doğrudan açılmamalı	3	
17.Mikrobiyolojik olarak hassas üretim bölgelerinde gerektiği hallerde pozitif hava basıncı sağlanmış olmalı (*)	2	
18.İşyeri yemekhanesi üretim ortamından ayrı ve hijyenik koşullara uygun olmalı	2	
19.Tuvalet, duş odaları ve soyunma odaları üretim ortamından ayrı, temiz ve yeterli sayıda olmalı ve bu alanlarda hijyen kurallarını hatırlatıcı uyarı levhaları bulundurulmalı	3	
20.Uygun bir şekilde yerleştirilmiş ve el temizliği için tasarlanmış lavabolarda ellerin hijyenik bir şekilde yıkanması, kurulanması için yeterli imkanlar sağlanmalı	3	
21.İşyerinde ilkyardım malzemeleri ve dolabı bulunmalı	1	
C) TEMİZLİK VE DEZENFEKSİYON		
1. Makina, ekipman temizliği güçleştirecek şekilde direk zemine oturtulmamalı	3	
2. İşyerinde temizlik ve dezenfeksiyon program dahilinde düzenli olarak yapılmalı, hijyen kontrol programları işyerinin ilgili bölümlerine asılarak veya dosyada bulundurularak yapılan temizlik ve dezenfeksiyon işlemleri kaydedilmeli	3	
3. Kuruluş içinde temizlik kontrolünden sorumlu bir kişi olmalı	3	
4. Gıda işletmelerinde, yetkili merci tarafından kullanımına izin verilmiş gıda endüstrisine uygun deterjan, kimyasal ve/veya dezenfektanlar veya bunların etken hammaddeleri kullanılmalı	3	
5. Su, deterjan ve/veya dezenfektan ve bunların çözeltileri aracılığıyla işletmenin, malzeme, alet ve ekipmanın temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi sırasında gıda maddesinin kirlenmesi ve bulaşmasını engelleyecek önlemler alınmalı (*)	3	
6. Malzeme, alet, ekipman ve yerler temizlikten sonra mümkün olduğu kadar çabuk kurutulmalı, temizlikte kullanılan araç ve gereçler yıpranmış ve kirli olmamalı, zemin ve alet ekipman temizliğinde kullanılan malzemelerin ayrımı yapılmalı	3	
7. Üretim alanı giriş ve çıkışlarında dezenfektanlı paspas bulunmalı ve/veya galoş, terlik, özel ayakkabı ile üretim alanlarına girilmeli veya dezenfeksiyon işlevi bulunan tertibat bulunmalı	3	
8. Gıda ile temasta bulunan madde ve malzemeleri üreten işyerlerinde üretim hattında çalışan personel galoş, terlik, özel ayakkabı ile üretim alanlarına girmeli	3	
9. Üretim alanları ve gıda ile temasta bulunan tüm makina, alet ve ekipman için temizlik talimatları olmalı, bu talimatlarda deterjan tipi, konsantrasyonu, sıcaklık, süre, sıklık ayrı olarak belirtilmeli, temizliğin etkinliği işletme tarafından belirlenen periyotlarda analizlenerek ölçülmeli ve kayıtları tutulmalı (*)	3	
10.Temizlik ve dezenfeksiyon ürünleri etiketlenerek açıkça tanımlanmalı ve	3	

üretim alanlarından bulaşmaya sebep olmayacak uzaklıkta tutulmalı		
11.Gıda ile temasta bulunan madde ve malzemeleri üreten işyerlerinde sıvı ve katı atıklar tekniğine uygun olarak uzaklaştırılmalı	3	
12.Çöp ve atıklar için uygun sayıda kapalı ve kolay temizlenebilir kaplar bulunmalı, çöp poşetleri kullanılmalı	3	
D) ZARARLI MÜCADELESİ		
1. İşyerinde zararlı mücadelesi, program dahilinde düzenli olarak yapılmalı, tüm yemleme ve fiziksel önlem noktaları için işletme içi yerleşim planı olmalı ve sürekli kontrol altında tutulmalı, kullanılan kapan, elektrikli sinek tutucu ve fiziksel önlemler için düzenli temizlik ve bakım faaliyetleri yürütülmeli ve tüm bu faaliyetler kayıt altına alınmalı	3	
2. Zararlı mücadele ilaçları veya sağlığı tehlikeye sokabilecek diğer maddeler, üzerlerinde toksik etkileri ve kullanımları açısından uyarılar bulunan uygun etiketler taşımalı, sadece bu amaç için kullanılan kilitlenebilir odalar veya dolaplarda saklanmalı, eğitilmiş personel tarafından nakledilmeli ve kullanılmalı	3	
3. Kuruluş içinde zararlı mücadelesi programından sorumlu bir kişi olmalı	3	
4. Zararlılarla mücadelede, ilgili Bakanlıklarca izin verilen ilaçlar, amacına ve genel halk sağlığına uygun olarak kullanılmalı, zehirli ilaçlardan sadece işletme dışında yararlanılmalı	3	
5. Güvenlikle ilgili bölümlerin dışında, işyerinde gıda maddeleri ve insanlarla temas edebilecek hayvan bulundurulmamalı	3	
E) HAM MADDE, YARDIMCI MADDE, KATKI MADDELERİ		
1. Türk gıda mevzuatına uygun olmayan hammadde, gıda bileşenleri veya gıda ile temasta bulunan madde ve malzemeler üretimde kullanılmamalı ve satışa sunulmamalı	Yasal işlem**	
2. Ham maddenin tozlanmaya kirlenmeye, bozulmaya, çapraz bulaşmaya yol açmayacak şekilde işletmeye kabulü sağlanmalı	3	
3. Katkı maddeleri ve aromalar orijinal ambalajlarında muhafaza edilmeli (*)	2	
4. İşyerinde üretilen ürünle ilgisi olmayan taklit ve tağşiş amacıyla kullanılabilecek maddeler bulunmamalı	Yasal işlem**	
5. İşletmeye kabul edilen ham, yardımcı madde ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemeler ya da katkı maddeleri, işletmenin veya tedarikçinin belirlediği parti/seri no'su ile tanımlanmalı ve işleme sürecinde izlenebilirliği sağlanmalı	Yasal işlem**	
6. Üretim alanında üretimin gerektirdiğinden fazla miktarlarda ham, yardımcı madde, ambalaj materyali ya da katkı maddeleri muhafaza edilmemeli, üretim alanı depo olarak kullanılmamalı (*)	1	
7. Gıda maddeleri çapraz bulaşmaya yol açmayacak şekilde hazırlanmalı, depolanmalı ve satışa sunulmalı	3	
F) İŞYERİNDE KULLANILACAK SU, BUZ VE BUHAR		
1. İşletmede kullanılan su içilebilir nitelikte, Türk gıda mevzuatına uygun, sürekli ve yeterli olmalı	4	
2. Gıda ile temas edecek şekilde kullanılan buz, Türk gıda mevzuatına uygun, içilebilir nitelikte sudan üretilmiş olmalı ve işletme içinde hijyen kurallarına göre depolanmalı ve taşınmalı (*)	Yasal işlem**	
3. Gıda ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerle doğrudan temasta bulunan yüzeylerde kullanılan buhar, Türk gıda mevzuatına uygun, içilebilir nitelikteki sudan elde edilmeli	Yasal işlem**	
4. Buhar üretiminde, soğutmada, yangın söndürmede ve benzeri işlerde kullanılan su gıdalar ile temas etmemeli, tamamen ayrı hatlarda taşınmalı, bu hatlar belirlenmiş standartlara göre değişik renklerle belirtilmeli ve içme suyu taşıyan sisteme geri dönüş yapmamalı	3	
G) TEKNİK DONANIM, ALET-EKİPMAN		
1. İşyeri gerekli asgari teknik donanıma sahip olmalı ve tekniğine göre ilgili bölümlerinde basınç, sıcaklık akış göstergeleri bulunmalı ve gerektiğinde	3	

kaydetme işlemi yapılmalı ve kayıtlar saklanmalı		
2. İşletmede kullanılan tüm alet ve ekipmanlar, teknik donanımlar, ısı, buhar, asit, alkali, tuz ve benzerlerine karşı dayanıklı ve gıdaya bulaşmayı önleyecek şekilde olmalı, koruyucu ve önleyici bakımları düzenli olarak yapılmalı ve kayıt altına alınmalı (*)	3	
3. Alet-ekipmanın tasarımı ve yerleşimi işleme uygun olmalı, güvenlik açısından korumalı olmalı	3	
4. Ölçüm ekipmanı ve teçhizatlarının kalibrasyonu yapılıyor ve kayıtları tutuluyor olmalı	3	
5. Kullanılan makine, alet ve diğer ekipmanlar uygun malzemeden yapılmalı, temizlik ve dezenfeksiyona uygun ve bulaşmaya yol açmayacak özellikte olmalı, kaynak yerleri parlatılmış olmalı	3	
6. Kullanımı zorunlu olmayan durumlar dışında işlenmiş tahta gibi yeterince temizlenemeyen ve dezenfekte edilemeyen materyaller kullanılmamalı	3	
7. Kablo ve borular kir birikmesi, yoğuşma ve sızdırma gibi muhtemel bulaşma risklerine sebep olmayacak şekilde tankların, ekipmanların, ürün girişlerinin ve son ürünleri üzerinde geçmemeli (*)	3	
8. Arızalı ekipmanlar üzerine bilgilendirici tabela asılarak tanımlanmalı, tamir edilmeli veya üretim ortamından uzaklaştırılmalı	3	
9. Kullanılmıyor durumdaki tüm boru ve bağlantı parçaları yerden yüksekte ve ağzı kapatılmış olarak tutulmalı	3	
10.Sıcaklık ölçümlerinde civalı termometre kullanılmamalı	3	
H) SIVI ATIK HATLARI VE KATI ATIKLARIN DEPOLANMASI VE UZAKLAŞTIRILMASI		
1. İşyerine ait sıvı atık sistemi korozyondan etkilenmeyen, temizlik ve bakımları kolayca yapılabilecek şekilde düzenlenmeli, kapaklı ve sıvı atık miktarını karşılayabilecek kapasitede olmalı	3	
2. İşyerinin özelliğine göre, katı ve sıvı atıklar, üründe başta koku olmak üzere bulaşmaya sebep olmayacak şekilde depolanmalı ve mevzuatına uygun olarak uzaklaştırılmalı, katı atık depolama ve naklinde kullanılan malzeme, alet ve ekipman tek kullanımlık veya kolayca yıkanabilir, temizlenebilir ve dezenfekte edilebilir malzemeden olmalı, üzerleri işaretlenerek üretimi etkilemeyecek yerlerde bulundurulmalı ve gıda maddeleri üretimi ile ilgili işlerde kullanılmamalı (*)	3	
3. Sosyal tesise ait sıvı atıklar kapalı sistemde kanalizasyona, kanalizasyon bulunmayan yerlerde uygun yapılmış foseptiklere bağlanmalı	3	
I) PERSONEL HİJYENİ		
1. İşyerinde çalışan personelin sağlık raporları olmalı ve kontrolleri periyodik olarak yapılmalı	Yasal işlem**	
2. Gıdalarla taşınabilecek hastalıklara veya hastalık belirtilerine (sarılık, ishal, kusma, ateş, ateşli boğaz ağrısı, burunda veya gözde veya kulakta akıntı vb.) sahip olduğu bilinen veya sahip olmasından şüphelenilen veya taşıyıcısı olan personelin gıda depolama ve üretim alanlarına girmesine izin verilmemeli, yara, çıban gibi cilt problemlerinde yara uygun şekilde kapatılmalı, gıda ile direk veya dolaylı temasını engelleyecek şekilde önlem alınmalı	Yasal işlem**	
3. Kişisel temizlik kurallarına uyulmalı	3	
4. Üretim alanında ve depolarda sigara içilmemeli, yiyecek ve içecek tüketilmemeli	3	
5. Personel; kolay temizlenebilir, temiz ve tercihen açık renkli; başlık, çizme veya özel ayakkabı, cepsiz ve düğmesiz çalışma kıyafetleri veya görevinin gerektirdiği koruyucu kıyafetler giymeli, kıyafetlerin temizliği sürekli olarak sağlanmalı	3	
6. Üretim ve depolama alanında çalışan personel saat ve takı takmamalı ve yanında bulundurmamalı	3	
7. Ürünle direk temas halindeki tüm çalışanların saç, bıyık, sakal ve kolları,	3	

bulaşmaya sebep olmayacak şekilde örtülü olmalı, üretim alanına girmeden önce eller temizlenerek, dezenfekte edilmeli		
8. Dışarıdan üretim alanına girecek ziyaretçiler için koruyucu kıyafet (galoş, bone, önlük, vb.) bulundurulmalı	3	
9. İşletmede personel hijyeninden sorumlu, görevli bir eleman bulunmalı	3	
10. Personele ait kişisel eşya ve giysi, gıdaların üretildiği alanlara konulmamalı	2	
İ) AMBALAJLAMA/PAKETLEME VE ETİKETLEME		
1. Gıda ambalajlanması ve paketlenmesinde kullanılacak madde ve malzemeler Türk gıda mevzuatına uygun olmalı	Yasal işlem**	
2. Ambalaj ve paketleme malzemelerinin ambalajlama ve paketleme alanına getirilmesinde hijyenik koşullar sağlanmalı (*)	3	
3. Gıda ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemeler, depolama ve taşıma sırasında dış etkenlerden zarar görmeyecek, bozulmayacak şekilde korunmuş olmalı	3	
4. Ambalajlama ve paketleme işlemleri gıdaya bulaşmayı önleyecek şekilde olmalı (*)	3	
5. Gıdalar için bir defadan fazla kullanılmak amacıyla üretilmiş olan ambalajlama malzemeleri temizlenebilir ve gerektiğinde dezenfekte edilebilir olmalı ve temizlik ve dezenfeksiyon işlemleri için uygun tesise sahip olmalı (*)	3	
J) AYDINLATMA VE HAVALANDIRMA		
1. Aydınlatma yeterli miktarda ve gün ışığına eşdeğer olmalı	3	
2. Ampuller kırılmadan kaynaklanacak cam bulaşmalarına karşı korunaklı olmalı	3	
3. Ürün ve işlem ihtiyacına göre sıcaklığın kontrolü, nem kontrolü, toz oluşumunu önlemek ve kirli havayı değiştirmek için mekanik ve/veya doğal havalandırma sistemi sağlanmalı, havalandırma açıklıklarının üzerinde bir ızgara veya aşınmayan malzemeden yapılmış koruyucu düzenek bulunmalı, ızgaralar kolayca sökülebilir nitelikte olmalı	3	
4. İşletme alanındaki sıcaklık üretilen ürüne göre uygun olmalı (*)	3	
5. İşletmede buhar ve nemden oluşabilecek bulaşmayı önleyecek ölçüde havalandırma yapılmalı	3	
6. Gıda ile temasta bulunan materyal üreten işyerlerinden ekstrüder, enjeksiyon, baskı makinesinde oluşan zararlı havayı emecek havalandırma sistemi bulunmalı	3	
7. Havalandırma girişleri filtreli veya korumalı olmalı	2	
K) NAKLİYE VE DEPOLAMA		
1. Deponun kapı, pencere ve diğer kısımları her türlü zararlının girişini önleyecek uygun donanıma sahip olmalı	3	
2. Depolarda zemin pürüzsüz, duvarlar düzgün, kolay temizlenebilir nitelikte, sıvası dökülmemiş, ürünlere olumsuz etkide bulunmayacak nitelikte olmalı	3	
3. Depo üstü tavan ve çatılar akmayı, sızmayı önlemeli, sıcaklık değişimlerinden etkilenmeyi önleyecek şekilde yalıtımlı olmalı	3	
4. Depolarda ve taşıma araç ve gereçlerinde kullanılan alet, ekipman ve malzemeler temiz, sağlam ve hijyenik amacına uygun olmalı	3	
5. Ham madde, diğer üretim girdileri, işlenmiş gıdalar, yedek alet ve ekipmanlar, temizlik ve dezenfektan malzemeleri ayrı yerlerde depolanmalı	3	
6. Ambalaj materyalleri ve paket malzemeleri bulaşmaya yol açmayacak şekilde ambalajlı ve etiketli olarak depolanmalı	3	
7. Ham madde, gıda bileşenleri, gıda ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemeler, bozulmalarını, zarar görmelerini ve kirlenmelerini önleyecek, duvar ve zeminle temas etmeyecek şekilde, palet yüksekliğinde ve rutubet geçirmeyen uygun malzeme üzerinde muhafaza edilmeli	3	

8. Depolar işletme kapasitesine uygun büyüklükte ve temiz olmalı	3	
9. Gıda maddeleri birbirinin özelliğini bozmayacak şekilde depolanmalı (*)	3	
10.Gıdaların taşınması için kullanılan araç ve/veya kaplar, yeterli temizlik ve dezenfeksiyona izin verecek şekilde tasarlanmalı, temiz tutulmalı, gerektiğinde bakımı yapılmalı ve iyi muhafaza edilmeli	3	
11.Depolar ve taşıma araçlarında havalandırma, sıcaklık ve rutubet düzeyi, hammadde, yardımcı madde, aroma ve katkı maddesi ürün özelliklerine uygun olmalı, depolar ve taşıma araçlarında sıcaklık ve gerekli hallerde rutubet ölçer cihazlar bulundurulmalı, bilgiler sürekli kaydedilmeli (*)	3	
12.Gıda ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemeler, toksik maddeler, temizlik malzemeleri ve iade ürünler, uygun etiketleme yapılarak ayrı yerlerde muhafaza edilmeli	3	
13.Araç ve/veya konteynır içindeki kaplar, gıda dışında başka bir maddenin taşınmasında kullanılmamalı (*)	3	
14.Gıdalar, araç ve/veya konteynır/kaplar içerisine bulaşma riskini en aza indirecek, çapraz bulaşmayı engelleyecek biçimde yerleştirilmeli, ambalajlanmalı/paketlenmeli ve korunmalı	3	
15.Gıda maddeleri ile birlikte başka bir maddenin veya farklı gıda maddelerinin aynı anda birlikte taşınması durumunda, ürünler birbirinden tamamen ayrılmış olmalı (*)	3	
16.Farklı gıda maddelerinin taşınmasında kullanılan konteynır/kaplar, farklı yüklemeler arasında çapraz bulaşmayı engelleyecek biçimde temizlenmeli ve gerektiğinde dezenfekte edilmeli (*)	3	
17.Taşımada kullanılan araçlar, gıda maddelerinin uygun sıcaklıklarda muhafaza edilmesine ve söz konusu sıcaklıkların izlenmesine imkan verecek nitelikte olmalı, konteynır/kapların üzerinde açıkça görülebilecek ve silinmeyecek bir şekilde "yalnız gıda maddesi için" ibaresinin bulunması sağlanmalı (*)	3	
L) EĞİTİM		
1. Hijyen kurallarına uygun üretim ve kişisel hijyen konularında düzenli eğitim sağlanmalı	3	
2. HACCP uygulayan işletmelerde, HACCP ve iyi uygulama rehberlerinin uygulanmasından sorumlu kişilerin, HACCP ilkelerinin uygulanması ile ilgili yeterli eğitimi almaları sağlanmalı	3	
3. Çalışan personelin, çalışma konusu ile ilgili mevzuat hakkında bilgilendirilmesi sağlanmalı	3	

(*) Bu hükümler gıda maddeleri ile temasta bulunan madde ve malzemeleri üreten işyerlerinde zorunlu değildir.

(**) 5179 sayılı Kanunun ilgili maddesi uyarınca cezai işlem uygulanır.

NOT: Gıda mevzuatının diğer hükümlerinden kaynaklanan uygunsuzluklar, notlar ve ek bilgiler denetim ve kontrol raporuna işlenir.

K–3

Gıda ve Gıda ile Temasta Bulunan Madde ve Malzemelerin Satış ve Toplu Tüketim Yerlerine Ait Denetim ve Kontrol Formu

GIDA VE GIDA İLE TEMASTA BULUNAN MADDE VE MALZEMELERİN SATIŞ VE TOPLU TÜKETİM YERLERİNE AİT DENETİM VE KONTROL FORMU	
İŞYERİ HAKKINDA BİLGİLER Gıda satış ( ) Toplu tüketim ( ) İŞYERİNİN ÜNVANI: SEKTÖRÜ: İŞYERİ AÇMA VE ÇALIŞMA RUHSAT NO: KAYIT NO: İŞLETME SAHİBİNİN ADI SOYADI: ADRESİ: TELEFON:	DENETİM VE KONTROL TARİHİ: DENETİM VE KONTROLÜN AMACI İŞYERİ AÇMA VE ÇALIŞMA RUHSATI RUTİN DENETİM VE KONTROL İZLEME İHBAR VE ŞİKÂYET BİLDİRİM İZLENEBİLİRLİK TAKİP DİĞER

A) GIDA GÜVENLİĞİ	**Ağırlıklı Puan**	**Verilen Puan**
1. Türk gıda mevzuatına uygun olmayan hammadde, gıda bileşenleri veya gıda ile temasta bulunan madde ve malzemeler üretimde kullanılmamalı ve satışa sunulmamalı	Yasal işlem**	
2. Gıda maddesi ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemeler, depolama, hazırlama, sergileme ve taşıma sırasında tekniğine uygun olarak korunmalı	Yasal işlem**	
3. Kirlenmiş, kokuşmuş, ekşimiş, nitelikleri ve görünümü bozulmuş, bombaj yapmış, kurtlu, küflü olması gibi özellikleri ile kolaylıkla ayırt edilebilen, fiziksel, kimyasal ya da mikrobiyolojik bozulmaya uğramış, ambalajı yırtılmış, kırılmış, paslanmış ve son tüketim tarihi geçmiş gıda maddeleri satışa sunulmamalı	Yasal işlem**	
4. Depolanan, sergilenen ve tüketime sunulan her türlü gıda maddesinin ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerin üzerinde, niteliğini ve varsa özel saklama koşullarını, ithalat veya üretim izninin tarih ve sayısını gösteren, Türk gıda mevzuatına uygun etiket bulunmalı	Yasal işlem**	
5. Gıda maddeleri, hayvan yemleri, toksik maddeler, temizlik malzemeleri ve iade ürünler, uygun etiketleme yapılarak ayrı yerlerde muhafaza edilmeli	3	
6. Gıda atığı ve diğer atıklar, birikmelerini engelleyecek şekilde, gıdanın bulunduğu mekanlardan uzaklaştırılmalı, doğrudan veya dolaylı bulaşma kaynağı oluşturmaları engellenmeli	3	
7. Ambalajlama ve paketleme işlemleri gıdada bulaşmayı önleyecek şekilde yapılmalı, ambalajlama ve paketleme malzemelerinin güvenli ve temiz olması sağlanmalı	3	
8. Gıda maddeleri çapraz bulaşmaya yol açmayacak şekilde hazırlanmalı, depolanmalı ve satışa sunulmalı	3	
B) PERSONEL HİJYENİ		
1. İşyerinde gıda ile temasta bulunan tüm personelin sağlık raporları olmalı ve kontrolleri periyodik olarak yapılmalı	Yasal işlem**	
2. Gıdalarla taşınabilecek hastalıklara veya hastalık belirtilerine (sarılık, ishal, kusma, ateş, ateşli boğaz ağrısı, burunda veya gözde veya kulakta akıntı vb.) sahip olduğu bilinen veya sahip olmasından şüphelenilen veya	Yasal işlem**	

taşıyıcısı olan personelin gıda depolama ve üretim alanlarına girmesine izin verilmemeli, yara, çıban gibi cilt problemlerinde yara uygun şekilde kapatılmalı, gıda ile direk ve dolaylı temasını engelleyecek şekilde önlem alınmalı		
3. Gıda maddeleri ile direk temasta bulunan personel kolay temizlenebilir, temiz ve tercihen açık renkli koruyucu kıyafetler giymeli, gerektiğinde başlık, çizme veya özel ayakkabı, çalışma kıyafetleri, eldiven kullanılmalı	3	
4. İlk yardım malzemesi bulunmalı	1	
C) ALET EKİPMAN HİJYENİ		
1. Kirli, kırık, paslı, çatlak, lekeli, kötü kokulu, yırtık, sırrı dökülmüş ve uygun olmayan madde ve malzemelerle gıda satış ve servisi yapılmamalı ve gıda maddesinin taşınmasında veya muhafazasında kullanılan kaplar başka amaçlar için kullanılmamalı	Yasal işlem**	
2. Kullanılan tüm alet ve ekipman, gıda ile temasta bulunan yüzeyler, sağlığa uygun, bulaşma riskini en aza indirmeyi mümkün kılacak şekilde tasarlanmalı, kolay ve iyi temizlenebilir, korozyona dayanıklı ve toksik olmayan maddelerden yapılmış olmalı, daima temiz bulundurulmalı ve gerektiğinde dezenfekte edilmeli	3	
3. Elle temas etme gerekliliği olan gıda maddelerinin satış ve servisi uygun malzeme, alet, ekipman ve gerektiğinde eldiven kullanılarak yapılmalı	3	
4. Sıvı gıda maddeleri, içindeki gıdanın niteliğini bozmayacak özellikteki kaplarda bulundurulmalı ve kaplardan musluk aracılığıyla alınmalı	3	
5. Tek kullanımlık kaplar tekrar kullanılmamalı	3	
D) İŞYERİ HİJYENİ		
1. Tuvaletler, gıda maddesinin satıldığı, sergilendiği ve depolandığı yerlere doğrudan açılmamalı	4	
2. Gıda ile temas eden su Türk gıda mevzuatına uygun, sürekli ve yeterli olmalı	4	
3. Zararlılarla mücadelede, ilgili Bakanlıklarca izin verilen ilaçlar, amacına ve genel halk sağlığına uygun olarak kullanılmalı, zehirli ilaçlardan sadece işletme dışında yararlanılmalı	Yasal işlem**	
4. İşyeri yakın çevresinde bulaşmaya yol açacak çöp ve atık yığınları, su birikintileri, zararlıların yerleşmesine yol açacak ortamlar bulunmamalı	3	
5. Yapılan işin ve satışı yapılan gıda maddesinin özelliği ve niteliğine göre depo, muhafaza yeri, yıkama yeri, muayene ve kontrol yeri ile hazırlama yeri ayrı olmalı	3	
6. Bina içi, zemin, duvar, tavan, kapı ve pencereler, temizlik ve dezenfeksiyona uygun, kolay temizlenebilir özellikte, düz yüzeyli, pürüzsüz, çatlak olmayan, su geçirmez, yıkanabilir, geçirgen olmayan, koku yapmayan, haşere yerleşmesine izin vermeyen, sağlığı olumsuz yönde etkilemeyen ve açık renkli malzemelerden yapılmış olmalı ve sürekli temiz tutulmalı	3	
7. İşyerinin temizlik ve bakımı düzenli olarak sağlanmalı	3	
8. Yapılan iş ve işyerinin niteliğine uygun akar sıcak su bulunmalı (*)	3	
9. Çöp ve her türlü atıkların konulacağı, yeterli sayı ve büyüklükte, ağzı kapalı, sızdırmaz, gerektiğinde pedallı, yıkanabilir ve çöp torbası içeren çöp kovaları bulundurulmalı	3	
10. İşyerinde akvaryum canlıları dışında gıda maddeleri ve insanlarla temas edebilecek hayvan bulundurulmamalı	3	
11. Kapı, pencere ve işyerinin iç kısımlarına yapılacak uygun donanımlarla, sinek-böcek, haşere, kemirgen ve benzeri zararlının girişini engelleyecek önlem alınmalı	3	
12. Yapılan işin özelliğine göre sıcaklığın aşırı oranda yükselmesini, buhar yoğunlaşmasını, toz oluşumunu önlemek ve kirli havayı değiştirmek ve çapraz bulaşmayı önleyecek nitelikte mekanik veya doğal havalandırma sistemi olmalı	3	

13.Uygun bir şekilde yerleştirilmiş ve el temizliği için tasarlanmış, yeterli sayıda lavabo bulunmalı ve lavabolarda temizlik sağlanmalı, ellerin hijyenik bir şekilde yıkanması, kurulanması için yeterli imkanlar sağlanmalı	3	
14.Gün ışığına eşdeğer ve yeterli aydınlatma sağlanmalı, aydınlatma içerde satılan gıdanın rengini değiştirmemeli	3	
15.Deponun kapı, pencere ve diğer kısımları her türlü zararlının girişini önleyecek uygun donanıma sahip olmalı	3	
16.Depolarda zemin pürüzsüz, duvarlar düzgün, kolay temizlenebilir nitelikte, sıvası dökülmemiş, ürünlere olumsuz etkide bulunmayacak nitelikte olmalı	3	
17.Depo ve satış yerlerinde ham madde, gıda bileşenleri, gıda ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemeler, bozulmalarını, zarar görmelerini ve kirlenmelerini önleyecek, duvar ve zeminle temas etmeyecek şekilde palet yüksekliğinde ve rutubet geçirmeyen uygun malzeme üzerinde muhafaza edilmeli	3	
18.Gıda servisi ve toplu tüketim yapılan yerlerde bulaşık yıkama düzeni sağlanmalı	3	
19.Yıkama suları ve diğer sıvı atıkların tahliyesini sağlayacak uygun drenaj sistemi olmalı	3	
E) TAŞIMA		
1. Araç ve/veya konteynır içindeki kaplar, gıda dışında başka bir maddenin taşınmasında kullanılmamalı	3	
2. Gıda maddeleri ile birlikte başka bir maddenin veya farklı gıda maddelerinin aynı anda birlikte taşınması durumunda, ürünler birbirinden tamamen ayrılmış olmalı	3	
3. Gıdalar araç ve/veya konteynır/ kaplar içerisine bulaşma riskini en aza indirecek, çapraz bulaşmayı engelleyecek biçimde yerleştirilmeli, ambalajlanmalı/paketlenmeli ve korunmalı	3	
4. Depolarda ve taşıma araç ve gereçlerinde kullanılan alet, ekipman ve malzemeler temiz, sağlam ve hijyenik amacına uygun olmalı	2	
F) EĞİTİM		
1. Çalışan personel, yaptıkları işin niteliği konusunda bilgilendirilmeli ve gıda hijyeni konularında eğitilmesi sağlanmalı	3	
2. HACCP ve iyi uygulama rehberlerini uygulayan işyerlerinde, sorumlu kişilerin HACCP ilkelerinin uygulanması ile ilgili yeterli eğitimi almaları sağlanmalı	3	
3. Çalışan personelin, çalışma konusu ile ilgili mevzuat hakkında bilgilendirilmesi sağlanmalı	3	
G) ÇADIR, BÜFE VE HAREKETLİ SATIŞ ARAÇLARI GİBİ TAŞINABİLİR VE/VEYA GEÇİCİ TESİSLER İÇİN HÜKÜMLER		
1. Taşınabilir ve/veya geçici tesisler, uygun bir yere yerleştirilmeli, kurulmalı, temiz tutulmalı ve en iyi şartlarda korunmalı	4	
2. Personel hijyeninin yeterli düzeyde korunması için, ellerin hijyenik bir şekilde yıkanması, kurulanması, hijyenik sağlık kurallarına uyulması, gerekli hallerde, giysi değiştirme yerleri de dahil olmak üzere yeterli imkanlar sağlanmalı	Yasal işlem**	
3. Gıda maddelerinin temizlenmesi, hazırlanması, sunumu ve satışı, gereğince ve hijyenik olarak yapılmalı	Yasal işlem**	
4. Yeterince sıcak ve/veya soğuk içilebilir nitelikte su tedariki sağlanmalı	4	
5. Tehlikeli ve/veya yenmeyen maddelerin ve sıvı veya katı atıkların hijyenik bir şekilde depolanması ve atılması için yeterli düzenleme ve/veya imkanlar bulunmalı	Yasal işlem**	
6. İşyerinde gıda ile temasta bulunan tüm personelin sağlık raporları olmalı ve kontrolleri periyodik olarak yapılmalı	Yasal işlem**	
7. Gıdalarla taşınabilecek hastalıklara veya hastalık belirtilerine (sarılık, ishal, kusma, ateş, ateşli boğaz ağrısı, burunda veya gözde veya kulakta	Yasal işlem**	

akıntı vb.) sahip olduğu bilinen veya sahip olmasından şüphelenilen veya taşıyıcısı olan personelin, gıda depolama ve üretim alanlarına girmesine izin verilmemeli, yara, çıban gibi cilt problemlerinde yara uygun şekilde kapatılmalı, gıda ile direk ve dolaylı temasını engelleyecek şekilde önlem alınmalı		
8. Alet ve ekipmanların temizliği ve gerektiğinde dezenfeksiyonu için yeterli temizlik ve dezenfeksiyon malzemesi bulunmalı	3	
9. Gıdanın uygun sıcaklıkta muhafaza edilmesi için yeterli imkanlar ve/veya düzenlemeler bulunmalı	3	
10. Gıda maddeleri çapraz bulaşmaya yol açmayacak şekilde hazırlanmalı, depolanmalı ve satışa sunulmalı	3	
11. Gıda maddeleri ile direk temasta bulunan personel kolay temizlenebilir, temiz ve tercihen açık renkli, koruyucu kıyafetler giymeli	3	
12. İlk yardım malzemesi bulunmalı	1	

(*) Bu hükümler bakkal, market, kuruyemişçi, kuru kahveci, baharatçı, gibi işyerlerinde zorunlu değildir.
(**) 5179 sayılı Kanunun ilgili maddesi uyarınca cezai işlem uygulanır.
NOT: Gıda mevzuatının diğer hükümlerinden kaynaklanan uygunsuzluklar, notlar ve ek bilgiler denetim ve kontrol raporu'na işlenir.

7. GIDA GÜVENLİĞİ KURUMU (GIDA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ) KURULUŞ GEREKLİLİĞİ

Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü içinde çok fazla konu ve birim söz konusudur. Gıda konuları kaybolmakta ve gıda güvenliğine hiç önem verilmemektedir. Gıda Bakanlığın en az önemli konusu gibi az önem verilmektedir. Bu durum AB görüşmelerinde önemli bir eksiklik olarak ortaya çıkmaktadır. Sadece işi Gıda olan bir birime ihtiyaç vardır. Buna benzer bir kuruluş 1978 yılında kurulan "GIDA İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ"'nün benzeri olmalıdır. Adı"GIDA GÜVENLİĞİ KURUMU " olabilir. Bu şekilde gıda güvenliğindeki tüm aksaklıklar giderilecektir. Türk insanına layık bir "GIDA GÜVENLİĞİ sağlanacaktır.

8. GIDA KONTROL SİSTEMİNİN AKREDİTASYONU VE DENETÇİLER

Eşleştirme Projesi (TR/2004/IB/AG/02)

AB-Türkiye Mali İşbirliği kapsamında yer alan *"Türkiye'de Gıda Güvenliği ve Kontrol Sisteminin Yeniden Yapılandırılması ve Güçlendirilmesi (Restructuring and Strengthening of the Food Safety and Control System in Turkey)"* Avrupa Birliği Eşleştirme Projesi Nisan/2006 tarihi itibariyle başlamıştır. Proje Genel Müdürlüğümüz ile Almanya Tüketiciyi Koruma, Gıda ve Tarım Federal Bakanlığı'nca ortaklaşa yürütülmüştür.

Projenin 6. Bileşeni

"Kalite yönetimi kapsamında, mevcut denetim sisteminin ve kurumlarının değerlendirilmesi ve denetim kurumlarının EN 45004'e (=ISO 17020) göre akreditasyona hazırlanması" konusundadır. **Ayrıca ISO 17020 eğitimi almamış denetçilerin akraditasyonu olmadan denetim yapmaları mümkün değildir.**

Bu amaçla denetçilere eğitim verilmiştir.: Pilot 3 il ve yoğun ihracat yapılan 50 il ve 53 ilin Kontrol Şube Müdürleri ve Kalite Yöneticileri ile Genel Müdürlüğümüzde 6.bileşende görevli personel (122 kişi)

882/2004/EC madde 5

Yetkili otoritenin resmi kontroller ile ilgili belirli görevleri eyalet/il/ilçe teşkilatına devredebilmesi için;

- Denetim birimlerinin "Denetim yapan çeşitli tipteki kuruluşların işleyişi ile ilgili genel ölçütler" EN 45004 (= ISO 17020) Avrupa Standardına uygun olarak çalışıyor olması ve buna göre akredite olmuş olması gerekmektedir.
- Yetkili otorite, resmi kontroller esnasında alınan örneklerin analizini yürütebilecek olan laboratuarları belirlemelidir. Bu laboratuarlar, "Test ve kalibrasyon laboratuarları için genel şartlara" ilişkin EN ISO/IEC 17025 şartlarını yerine getirmelidir.
- Yetkili otorite ile denetim birimi arasında etkin koordinasyonun olması gerekmektedir.
- Yürütülecek görevler ve koşullar tanımlanmış olmalıdır.

Denetim Birimleri:

- Devredilen görevleri yürütebilmek için gerekli olan uzmanlık, donanım ve altyapıya sahip olmalı,
- Yeterli sayıda uygun bir şekilde nitelikli ve tecrübeli personele sahip olmalı,
- Devredilen yetkilerin gerçekleştirilmesi ile ilgili olarak tarafsız olmalı ve herhangi bir çıkar çatışması bulunmamalı,

ISO 17020'NİN ÖNEMİ

Denetim kurumlarının güvenilirliğini artırmak amacıyla uygulanmaktadır.

- Halk sağlığının en iyi şekilde korunması açısından büyük önem taşımaktadır.
- Denetimlerin etkinliğinin artırılması bakımından çok önemlidir.
- AB ülkelerinde ISO 17020'ye göre denetim birimlerinin akreditasyon çalışmaları hızla sürmektedir.
- AB ülkelerindeki denetim birimlerinin ISO 17020'ye göre akreditasyonunun zorunlu hale geldiği belirtilmektedir.
- Bu uygulamanın, AB'ne ihracat yapan ülkeler için de yakın bir gelecekte zorunlu hale getirileceği ve ihracatçı ülkelerin bu konuda tedbir alması gerektiği belirtilmektedir.
- Belirtilen zorunluluk ihracatımız ve ülke ekonomimiz açısından büyük önem taşımaktadır.

ISO 17020 Hangi Denetim Birimlerine Uygulanmalıdır?

1- Birincil üretim aşamasındaki denetim birimlerine

- Bitkisel üretim ve bitki sağlığına dair resmi kontrol ve denetim sistemi
- Hayvansal üretim ve hayvan sağlığına dair resmi kontrol ve denetim sistemi

2- İkincil üretim aşamasındaki denetim birimlerine

- Gıda güvenliği ve kalitesine dair resmi kontrol ve denetim sistemi
- Yem güvenliği ve kalitesine dair resmi kontrol ve denetim sistemi

ISO 17020 Gereklilikleri

Madde-3 İDARİ KURALLAR

Denetim kuruluşu veya denetim kuruluşunun içinde yer aldığı organizasyon, yasal olarak tanımlanabilir olmalıdır.

Denetim kuruluşu veya bir parçasını oluşturduğu organizasyon, bağımsız olarak tetkik edilmiş hesaplara sahip olmalıdır.

- Denetim kuruluşu ayrı bir bütçeye sahip olmalı
- Direkt harcama yetkisi bulunmalı
- Denetim kuruluşu, senenin başında hizmetlerini yürütmek için ne kadar paraya sahip olduğunu bilmeli
- Para başka amaçlar için kullanılmamalı

Madde-4 BAĞIMSIZLIK, TARAFSIZLIK VE DÜRÜSTLÜK

- Denetim kuruluşunun personeli, denetimlerini etkileyebilecek ticarî, malî ve diğer baskılardan arınmış olmalıdır.
- Denetim prosedürleri, denetim kuruluşu dışındaki kişiler veya organizasyonlar tarafından denetim sonuçlarına müdahale edilemeyecek şekilde yürütülmelidir.
- Denetim kuruluşu, yürüttüğü hizmetlerin gerektirdiği ölçüde bağımsız olmalıdır.

5- GİZLİLİK

- Denetim kuruluşu, denetim sırasında elde ettiği bilgilerin gizliliğini sağlamalı ve mülkiyet haklarını korumalıdır.
- Denetim kuruluşlarında güvenlik sistemi oluşturulmalıdır.

6 - ORGANİZASYON VE YÖNETİM

- Denetim kuruluşu, denetim konularında mesleki eğitime sahip, deneyimli ve nitelikli bir teknik yöneticiye sahip olmalıdır. Bu yönetici denetimin bu standarda göre yürütülmesinden sorumlu olan ve sürekli istihdam edilen bir kimse olmalıdır.
- Denetim kuruluşunun farklı alanlarda faaliyet gösteren birçok bölümü ve her bölümün bir teknik yöneticisi olabilir.
- Denetim kuruluşu, yöneticinin yokluğunda ona vekalet edecek bir kişiye sahip olmalıdır.

8 - PERSONEL

- Denetim kuruluşu, fonksiyonlarını yerine getirecek uzmanlık seviyesinde yeterli sayıda sürekli personele sahip olmalıdır.
- Denetimden sorumlu personel; uygun niteliklere, eğitime, deneyime ve yapılacak denetimin gerektirdiği bilgiye sahip olmalıdır. Denetimden sorumlu personel, inceleme sonuçlarına dayanacak genel kurallara uygunluğu hakkında profesyonel hüküm vermeğe ve bu hususta rapor etme yeteneğine sahip olmalıdır.
- Aynı zamanda, denetlediği ürünlerin imalat teknolojileri hakkında bilgi sahibi olmalıdır.
- Denetim işlerinden sorumlu kimselerin ücretleri doğrudan doğruya yapılan denetim sayısına ve hiçbir şekilde denetim sonuçlarına bağlı olmamalıdır.

13- DENETİM RAPORLARI VE DENETİM BELGELERİ

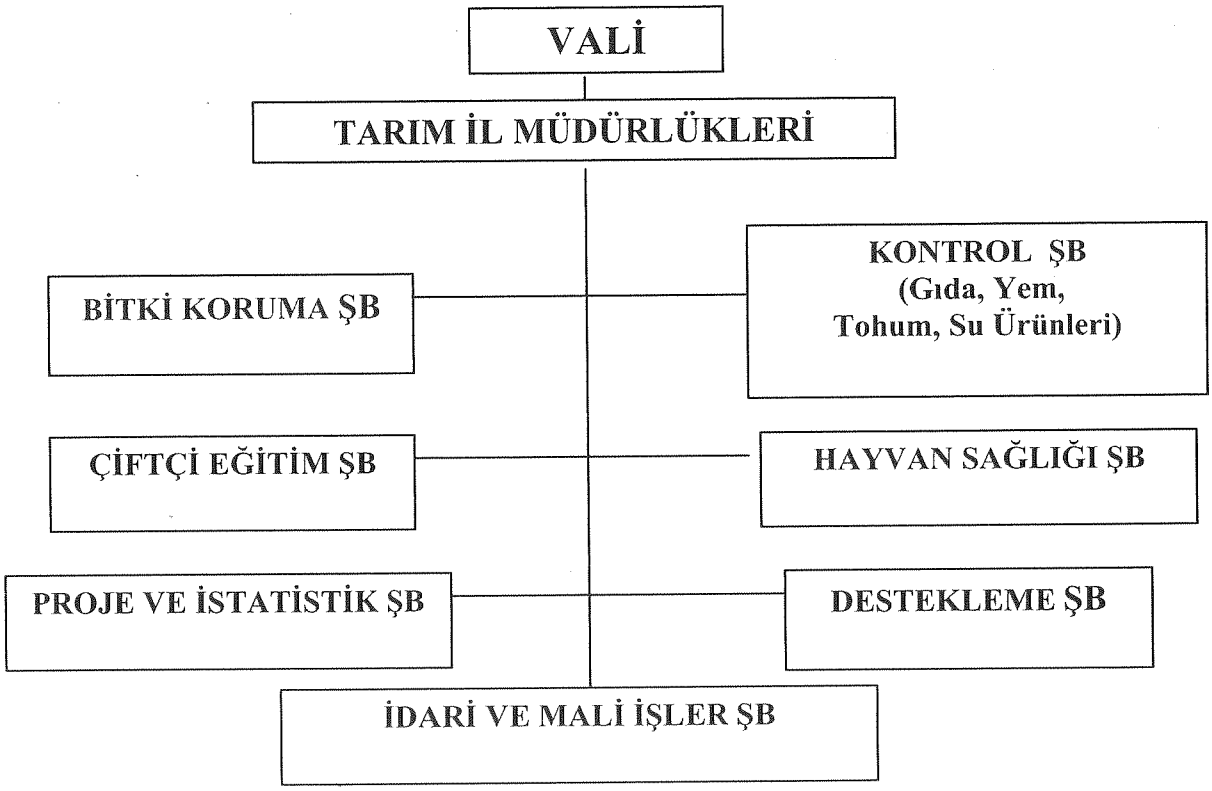
- Denetim raporları ve denetim belgeleri, imzalanmalı veya yetkilendirilmiş ekip personeli tarafından onaylanmalıdır.
- Bu konuda tek yetkili denetçiler olmalıdır.

PROJE ÇALIŞMA GRUBUNDA ALMAN UZMANLARLA BİRLİKTE ISO 17020 EL KİTABI İÇİN HAZIRLANAN TASLAK YAPI

Çalışma grubunda Türkiye'deki mevcut yapı incelenerek, mevcut sistemin ISO 17020 şartlarını karşılayıp karşılamadığı konusunda pilot iller için ön tetkik çalışması yapılmıştır. Çalışmada TÜRKAK ISO 17020 soru listesi kullanılmıştır. Tetkik sonrası mevcut sistemin ISO 17020 şartlarını karşılamadığı, denetim sisteminin ve denetçilerin bağımsız olmadığı belirlenmiştir. Buna göre;

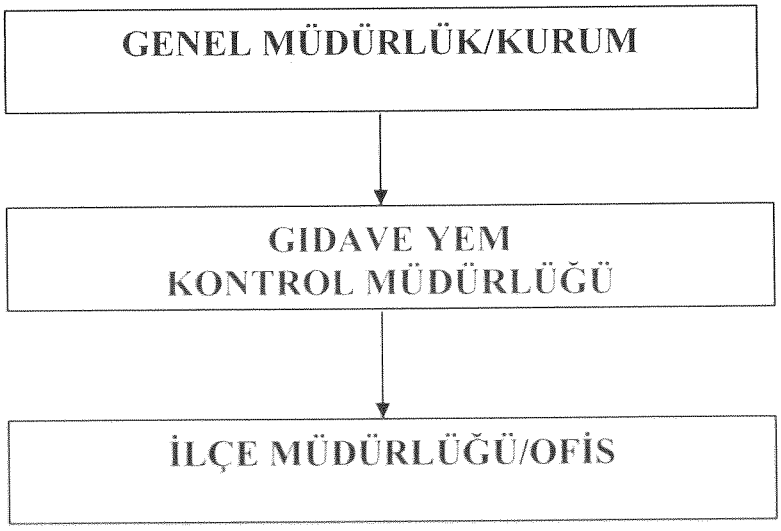
Çalışma grubunda Türkiye için ISO 17020 şartlarını karşılayan model bir yapı geliştirilmiştir. Bu amaçla, ISO 17020 ve ISO 17025 temel esaslarda benzer ve aynı şartlara uyumu gerektirdiğinden, şu an ISO 17025 gereği akredite olan Bakanlığımız laboratuarlarının mevcut yapısına benzer bir model yapı çalışma grubunda oluşturulmuştur.

Mevcut Lokal Otorite İdari Yapısı (81 İl)



Bölüm- 5 : Gıda Kontrol Müdürlüğümüzün Genel Müdürlükle veya Genel Müdürlüğe Bağlı Kuruluşlarla İlişkisi

Genel Müdürlük ve İlçe Müdürlüğü İle İlişkisi



SONUÇLAR
ISO 17020 gereği ;

- Denetim birimlerinin, idari olarak bağımsız ve direkt merkeze bağlı hale getirilmesi gerekmektedir. Denetim birimlerinin, denetimlerin ve denetçilerin Vali ve İl Müdürü kontrolünden çıkarılması gerekmektedir.
- Denetim birimlerinin bağımsız tetkik edilen, ayrı bir bütçesi ve harcama yetkisi olması gerekmektedir (Bu şart tüzel kişiliği haiz ve özerk bir statü gerektirmektedir). Bağımsız tetkik edilen bütçesi olmayan bir denetim birimi bağımsız olarak kabul edilmemektedir.
- Denetim birimi Müdürlerinin ve denetçilerin, denetim ile ilgili konularda mesleki eğitime sahip olması gerekmektedir.
- Denetimlerde tek yetkili kişinin, denetçi olması, denetçilere polis gücü verilmesi (silah gücü hariç) ve denetçinin can güvenliğinin sağlanması gerekmektedir.
    - Denetim raporlarının hazırlanmasında ve onayında
    - Cezaların uygulanmasında
- Denetim birimi Müdürü onayı olmaksızın denetçilerin tayinlerinin veya yer değişikliklerinin yapılmaması gerekmektedir.
- Denetim birimlerinin mevcut durumlarının iyileştirilerek, standart şartlarını karşılayacak düzeye getirilmesi gerekmektedir.

Diğer Gereklilikler:

Proje çalışmalarının yürütülebilmesi için;

- Gerekli yasa değişikliklerinin en kısa sürede yapılması gerekmektedir. (Bu amaçla; 6. bileşende görevli uzmanlar ile Hukuk Müşavirliği uzmanları ve Bakanlık ilgili birim uzmanlarının birlikte çalışması gerekmektedir.)
- Yasa değişikliği çalışmalarında, gerektiğinde ilgili Bakanlıklardan da uzman görüşü ve yardımı alınabilmelidir.
- Yasa değişiklikleri yapılmadan akreditasyonun gerçekleştirilebilmesi mümkün değildir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

1-Gıda konusu tüm dünya devletlerinde olduğu gibi ülkemizde de olmazsa olmaz bir olgudur. Gıda güvenliğinin Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğünün içinde etkin olması mümkün değildir. Metinde açıklandığı gibi tüm AB ülkelerinde olduğu gibi ayrı bir GIDA GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ kurulmalıdır. Ayrıca Risk esasına dayalı ayrı bir EFSA (Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi) benzeri bir kurum kurulmalı (TÜRKİYE GIDA GÜVENLİĞİ OTORİTESİ) ve bağımsız olmalıdır. İki kurum birbiri ile ilişkili çalışmalı ve siyasi otoritenin baskısından uzak olmalıdır.

2- AB de Gıda denetimi sadece kamu tarafından yapılır. Bazı kişilerin " Gıda konusundaki bilgi eksikliği" nedeniyle söylediği gibi özele devredilemez. Çünkü özel denetimde devletin yaptırımı için ceza kesilemez. AB bunu ısrarla istemektedir. Harmonizasyon için bu gereklidir. Bilgi eksikliği ile gıdayı bilmeyen kişilerin modelleri ne AB 'ye ne Türkiye'ye uygun değildir. AB modelleri kamu denetimini zorunlu kılmaktadır.

3-Gıda denetçilerinin ISO 17020 'ye göre akredite edilmesi zorunludur. Kamu görevlisi olan Gıda denetçilerine polis yetkisi verilmeli ve verdikleri ceza derhal işleme konmalıdır. Mülki amirler gıda denetçilerinin can güvenliğini sağlamalıdır. Gıda konusunda eğitim almamış insanların ve özel kuruluşların denetim yapması mümkün değildir. Denetçiler akredite edilmezse AB girişte ithal Gıda denetçileri gerekecektir. Bu çok hatalı bir durumdur.

4-AB de denetim için tek kamu otoritesi istenmektedir. Ülkemizde bu otorite Tarım ve Köyişleri Bakanlığıdır. İç İşleri Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı ve benzeri kuruluşlar gıda konusunda yetkili olmamalı ve bir kuruluşa farklı denetçilerin gelmesi denetimde kaosa neden olur. Yetkili otorite kendi düzeni içinde ilgili bu kuruluşlardan yardım isteyebilir. AB ülkelerinde bu böyledir.

5-Daha başlangıçta yaptığı denetim nedeni ile üretim izni devam etmeli ve sorumlu yöneticilik kurumu korunmalıdır.

6-Gıda konusunda yürütülen AB projesi çıktıları mutlaka uygulanmalıdır. Hijyen spesifikasyonları ilgili sektör kuruluşlarından yardım istenerek hızla yayınlanmalıdır. Bu projenin varlığından habersiz kişiler bulunmaktadır.

7-Gıda Kanunu 5179 göre eksiklikler ve AB uzmanı Mr Borowka'nın görüşleri ve raporu doğrultusunda yeniden düzenlenmelidir.

8-Gıda konusunda ülkemizin mevzuatının hazırlanmasında etkin olarak çalışan UGKK (Ulusal Gıda Kodeks Komisyonu) korunmalıdır. Uluslararası mevzuat hazırlığında ülkemiz haklarının korunması için CODEX ALIMENTARIUS toplantılarına sürekli ve ön hazırlık yapılarak katılım sağlanmalıdır. Bu kuruluş dünyada FAO ya bağlı mevzuat işinden sorumludur. Bu konunun iyi algılanmadığı görülmektedir. Ülke ürünleri ile ilgili konular ancak toplantının iyi takibi ile mümkündür. Bunun örneği Türk fındığının aflatoksin düzeyi konusunda 2008 yılında Hollanda' da yapılan toplantıda Türk görüşünün uzun diplomatik ve bilimsel uğraşı ile sağlanan başarıdır.(İran'ın 25 ppb lik önerisi bilimsel olarak çürütülmüş ve 15 ppb kabul ettirilerek ülkemizin fındık konusunda yaşayacağı sorun önlenmiştir) .

9-AB uzmanı olarak sınavla alınan ve şu anada Bakanlık merkezde etkin çalışmayan elemanların GIDA biriminde istihdamı sağlanmalıdır.

10- Gıda konusu Bakanlığın ilk işleri arasında olmalı ve ona göre çalışma mekânı ve personel temin edilmelidir. Gıda konusunda eğitim almamış insanların yönetimi işi çok daha güçleştirmektedir.

11- İl müdürlüklerinde şu anda gıda denetçileri zor koşullarda çalışmaktadır. Bu sorunların çözümü Gıdanın ayrı birimce yönetilmesidir.

KAYNAKLAR

MAKARNALIK BUĞDAY VE MAMULLERİNİN BESLENME DEĞERİ

Mine AKIN[1]

GİRİŞ

Buğday; eski çağlardan beri insan yaşamında oldukça önemli bir besin maddesi olmuştur. Kesin olarak buğdayın kimler tarafından ve ne zaman ekilip biçildiği bilinmemektedir. Ancak, bilinen gerçek Akdeniz ülkelerinin tarihinde buğdayın insan beslenmesinde çok önemli rol oynamış bir besin maddesi olduğudur.

Besin ve beslenme kavramı insanın varoluşu ile birlikte başlamıştır. M.Ö. 2500 - 3000 yıllarında babilde bulunan yazıtlarda besinlerin bazı hastalıklarda nasıl kullanıldığına dair birtakım bilgilere rastlanmıştır. Yine bulunan bu yazıtlara göre tarımın ilk yapıldığı yer güneydoğu Anadolu bölgesidir. Tarih sahnesinde çok önemli roller üstlenen bu bölgede Şanlı Urfa ve çevresi buğday işleme sanayinin merkezi olarak ülke ekonomisine katkılarından dolayı halen önemini korumaktadır.

Günümüzde ' Beslenme ' kavramı ise; artık sadece karın doyurmak değildir. Sağlıklı besinlerin yani, gıda güvenliğinin ve güvenilirliğinin sağlanmış olduğu besinlere ulaşmanın önemi ön plana çıkmıştır. Buğdayın beslenmedeki yerini ve önemini anlamak için kısaca yapısını gözden geçirmekte fayda vardır.

Buğday tanesi; kabuk embriyo ve endosperm olmak üzere üç bölümden oluşur. Dış kısmı kaplayan kabuk tanenin yaklaşık % 12 ni oluşturur. Öğütülmede kepek olarak ayrılır. Kabuğun yapısında nişasta olmayan karbonhidratlar ve bitkisel kimyasallar daha çok yer tutar. Bunlardan kütin ve lignin çözünmeyen polisakkaritler olup barsaklarda süpürge görevi yaparlar. Bunların yanında, mineral ve vitaminlerde bu kısımda daha yoğundur. Kabuğu ayrılmamış buğday unundan yapılan ürünlerin besin değeri bu nedenle daha yüksektir. Endosperm tanenin %83 ünü oluşturur ve enerji deposudur. Genellikle nişasta parçacıkları ve proteinden oluşur. Az miktarda sakaroz ve dekstrin de vardır. Endospermin kabuğa yakın kısımları protein iç kısımları ise daha çok nişasta ihtiva eder. Embriyo Tanenin % 3 ünü oluşturur ve taneden yeni bitki oluşumunu sağlayan kısımdır. Embriyoda protein, lipit, vitamin. ve mineraller endosperme oranla daha yoğundur. Tanenin bu üç bölümündeki öğelerin yoğunlukları farklılık gösterdiği için öğütme ile kolayca birbirlerinden ayrılabilirler.

Sert kış buğdaylarının protein değeri yumuşak buğdaylara oranla daha yüksektir. Makarna, irmik, şehriye erişte gibi mamuller sert durum buğdayından elde edilmektedir. Dolayısıyla besin değeri yumuşak buğday ürünlerinden daha yüksektir.

Buğdayda A vitamini aktivitesi gösteren öğelerle, C vitamini hemen hemen yoktur. B12 dışındaki B vitaminleri az ya da çok bulunur. Bunlardan Tiamin en çok bulunan vitamindir. Buğday mamulleri; pişirme yönteminin doğruluğu ve doğru eklemelerle eksik öğeleri tamamlanarak, günlük ihtiyacı karşılayan ekonomik ve iyi bir beslenme kaynağı olabilirler.

Dünyada yetişen 14 buğday türünden sadece 3 tanesinin ekonomik önemi vardır.

Bu türler:

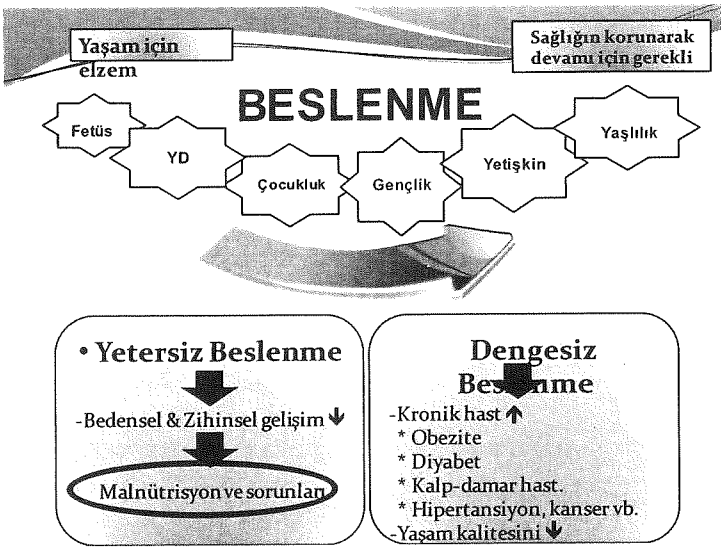
- Aestivum Ekmeklik Buğdaylar
- Compactum Bisküvilik Topbaş Buğdaylar
- Durum Makarnalık Buğdaylar dır.

Durum (makarnalık) Buğday ve mamulleri, insan beslenmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Ancak, önem derecesi toplumdan topluma değişiklik göstermektedir. Akdeniz ülkelerinde ve ülkemizde halkın çoğunun diyetindeki enerji ve proteinin % 70 – 80 i ekmek makarna gibi tahıl ürünlerinden karşılanmaktadır. Hâlbuki Avustralya ve pek çok ülkede tahılların günlük enerjiye katkısı % 25 – 30 arasındadır. Oldukça farklılık gösteren böyle bir tablo sosyo-ekonomik seviye ne olursa olsun ülkemizdeki makarna tüketiminin ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

---

[1] TDD.Genel başkanı

Buğday ve mamulleri sağlıklı bir beslenmede temel yiyecek maddelerinden birisidir. Beslenme; Anne karnında başlayan ve çeşitli devrelerden sonra ölümle noktalanan süreçte bireylerin yaşamlarını sürdürebilmek için almak zorunda oldukları besinlerdir.



Ancak alınan besinlerin Günlük enerji alımındaki % leri önemlidir. Sağlıklı, yeterli ve dengeli beslenme açısından bu dağılımın; Günlük alınan Enerjinin

% 55 – 65 i CHO
% 15 – 20 si Protein
% 25 – 30 u Yağlar
Şeklinde olmalıdır.

Tam buğday unundan yapılan ürünlerin birçok hastalığın oluşma riskini azalttığı bilinmektedir. Bazı kanser türleri, kalp-damar hastalıkları, hipertansiyon, diyabet gibi kronik hastalıkların riskini büyük ölçüde ortadan kaldırmakta ve daha fazla tokluk sağladığı için günlük alınan enerji miktarını ve obezite oluşma riskini azaltmaktadır.

Makarnalık buğday ve mamullerini beslenme ve sağlık açısından değerlendirecek olursak;

Besin Öğeleri	**Pilavlık Bulgur***	**Pirinç****	**Makarna****	**Buğday****
Enerji (kkal)	354	363	369	332
CHO (g)	78,2	80,4	75,2	70,1
Protein (g)	11,8	6,7	12,5	12,7
Yağ (g)	1,3	0,4	1,2	2,5
Posa (lif) (g)	1,3	0,3	0,3	1,8

* O.D.T.Ü'de yaptırılan analiz sonuçlarıdır.

**Besinlerin Bileşimleri: Türkiye Diyetisyenler Derneği Yayını: 1 (Ankara, 1991)

Besin Öğeleri	Pilavlık Bulgur*	Pirinç**	Makarna**	Buğday**
Potasyum (mg)	315	92	197	435
Kalsiyum (mg)	36	24	27	37
Fosfor (mg)	310	94	162	386
Demir (mg)	4,5	0,8	1,3	4,3
B1 Vitamini (mg)	0,2	0,07	0,09	0,66
B2 Vitamini (mg)	0,1	0,03	0,06	0,12
Niasin (mg)	5	1,6	1,7	4,4
Kolesterol (mg)	0	0	0	0

* O.D.T.Ü'de yaptırılan analiz sonuçlarıdır.

**Besinlerin Bileşimleri: Türkiye Diyetisyenler Derneği Yayını: 1 (Ankara, 1991)

Tam buğday ve bulgurun özelliklerinin birbirine çok yakın olduğu görülür. Yapısında bulunan kompleks karbonhidratlar kana yavaş karıştığı için tok tutar, kilo kontrolü programlarında önemli bir kaynaktır. Kişi bu programda glisemik indeksi düşük yiyecekleri tercih etmelidir.

Bazı yiyeceklerin glisemik indekslerini yani kan şekerini yükseltme değerini karşılaştıralım:

Saf Glukoz	100	Elma	38
Toz şeker	65	Muz	62
Bal	58	Kuru Üzüm	64
Portakal	44	Erik	39
Pirinç (beyaz)	87	Pirinç (esmer)	76
Beyaz Ekmek	70	Fransız baget	95
Hamburger Ekmeği	61	Çavdar Ekmeği	41
Makarna (beyaz)	41	Makarna (kepekli)	37
Patates (Haşlanmış)	62	Patates (Kızartma)	75
Patates (fırın)	85		

Bu tabloda da görüldüğü gibi tam buğday ürünlerinin glisemik indeksleri düşüktür.

- Makarnada bulunan kompleks karbonhidratlar kana yavaş karıştığı için tok tutar, kilo kontrolü programlarında önemli bir kaynaktır.
- Glisemik indeksi düşüktür kan şekerini aniden yükseltmez, diyabetiklerde güvenle kullanılabilir.
- Posa içeriği nedeniyle kardiyo-vasküler hastalıklarda kolesterolün düşürülmesine yardımcıdır, önlenmesinde önemlidir. Yüksek mineral ve selüloz içerir dolayısıyla besin emilimini hızlandırarak, Bağırsak kanseri , mide ülseri ve konstipasyona karşı korur.
- İyi bir enerji kaynağı olup sporcuların ve çocukların beslenmesinde önemlidir.
- Spor yapan kişilerde antrenman sonrası, glikojen depolarının geri tamamlanması önemlidir. Bunun için en güzel kaynaklardan birisi makarnadır.

Makarna pişme suyunun atılmaması, çok pişirilmemesi gibi pişirme yöntemleri doğru uygulanırsa ve gerekli besin öğeleri ilave edilirse örnek olarak; bulguru sebzeli bulgur pilavı,

makarnayı kıymalı makarna, yoğurtlu mantı, etli şehriye vb. zenginleştirerek tüketirsek tam bir besin kaynağı olarak değerlendirebiliriz.

Ancak bütün bunların yanı sıra buğday proteini olan glütene intoleransı olan kişiler için ise yasaklı olan bir yiyecektir. Çölyak adı verilen bu hastalık, konjenital bir hastalık olup beslenme programında glüten içeren bütün yiyeceklerin çıkarılmasını gerektirir. Ancak, buğday ve/veya unu pek çok ürünün ana maddesi ya da yapımında yer alan bir maddedir. Dolayısıyla böyle bir diyete uymak hayatı boyunca uyması gerektiği düşünüldüğünde oldukça zordur. Burada buğday ve ürünlerini işleyen sanayicilere iş düşmektedir. Üretecekleri glütensiz un ve glütensiz ürünlerle bu problem ortadan kalkacaktır.

Sağlıklı beslenebilmek için devletin; sağlık, besin, beslenme alanındaki otoritelerin ve bu konuları ilgilendiren sivil toplum örgütlerinin birlikte hareket ederek ülkenin beslenme politikalarını belirlemeli ve tüketicileri bilgilendirmeli, bilinçlendirmelidir.

KAYNAKLAR

HAMMADDE KAYNAKLI BAZI FAKTÖRLERİN MAKARNALIK BUĞDAY ÜRÜNLERİNDE KALİTE VE GIDA GÜVENLİĞİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Hamit KÖKSEL[11], Jim DEXTER[12], Marina CARCEA[13], Dilek Sivri ÖZAY[1], Burcu OLANCA[14], Ümran UYGUN[1], Turgay ŞANAL[15], Tülin ÖZDEREN [5], Sine YENER[1], Demet KÖROĞLU[1]

ÖZET

Türkiye'de yetiştirilen buğdaylar arasında, durum buğdayı önemli bir yer tutmaktadır. Üretilen durum buğdayının büyük bir kısmı makarna üretiminde kullanılmakta ve geri kalanı ise bulgur, irmik gibi ürünlere işlenmekte ve yurt dışına ihraç edilmektedir. Durum buğdayının (*Triticum turgidum* L. var *durum)* kalitesi, genotip ve çevre koşullarına bağlı olarak değişmekle beraber makarnalık buğday ürünlerinde kalite ve gıda güvenliğini etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır (Dexter ve D'Egidio, 2010). Verim ve kalite üzerine gösterdikleri etkiler açısından bu faktörleri çeşitli gruplara ayırmak mümkündür (Porceddu, 1995). Kuraklık süresince görülen aşırı sıcaklar ve dondurucu soğuklar durum buğdayında ürün kalitesini ve buğday verimini düşürmektedir. Buğday üretiminin farklı evrelerinde görülen çeşitli bitki hastalıkları, böcek ve yabancı ot zararları, virüs ve küf etkisi ile hasat öncesi ve sonrasındaki kemirgen zararları, pestisit uygulaması ile depolama süresindeki küf gelişimi, makarnalık buğdayda kalite ve verimi etkilemesinin yanı sıra gıda güvenliğini tehdit eden pek çok unsurun oluşmasına neden olmaktadır. Ergot alkaloitleri, mikotoksinler (*Fusarium* toksinleri, aflatoksinler, okratoksinler, vb), pestisit kalıntıları ve çeşitli böceklerle taşınan virüsler gıda güvenliği kapsamında durum buğdayında ve ürünlerinde görülebilecek önemli sorunlardandır. Buğday ve buğday ürünlerinde kaliteye etki eden en önemli faktörlerin başında süne zararı gelmekte ve bu sorun ülkemizin hemen hemen her bölgesinde görülmektedir (Koksel et al., 2009). Ayrıca son yıllarda buğday ve ürünlerinde mikotoksin varlığının araştırılması ve mikotoksin analizleri konusuna önem verilmekte ve bu konudaki araştırma projelerinin sayısı arttırılmaktadır (Bhatnagar et al., 2003). Makarnalık buğday ve ürünlerinde kalitenin iyileştirilmesi ve gıda güvenliğinin sağlanması yukarıda belitilen faktörlerin kontrol altına alınmasının yanı sıra; kaliteyi geliştirecek yönde çalışmalar yapılmasına ve gıda güvenliğini tehdit eden unsurların en aza indirilmesine bağlıdır.

Anahtar kelimeler: Durum buğdayı, durum buğdayı ürünleri, makarna, kalite, gıda güvenliği, süne zararı, mikotoksin, pestisit

THE EFFECTS OF SOME FACTORS BASED ON RAW MATERIAL ONTO FOOD QUALITY AND SECURITY IN DURUM WHEAT

ABSRACT

Durum wheat has an important place among the wheats grown in Turkey. A large part of the produced durum wheat is used in pasta production while the remaining part is used in the production of semolina and bulgur, and the products are exported. The processing quality of durum wheat (*Triticum turgidum* L. var *durum)* is determined by genotype and many environmental factors (Dexter ve D'Egidio, 2009). There are several factors in durum wheat products affecting the quality and food safety. The extreme temperatures in drought and the freezing temperatures in frost decrease wheat yield and the product quality of wheat. It is possible to classify these factors in terms of their effects on yield and quality (Porceddu, 1995). The plant diseases, insect and weed damage, virus growth, fungus attack in different stages of wheat production and rodent damage before and after harvest, pesticide usage and mould development in storage affect wheat yield and quality. In addition, these factors may cause various problems in

[11] Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara
[12] Kanada Hububat Komisyonu, MN, Kanada
[13] ICC Başkanı 2011-2012, İtalya
[14] Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ulusal Gıda Referans Laboratuarı, Ankara
[15] Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara

terms of food safety. Ergot alkaloids, mycotoxins (*Fusarium* toxins, aflatoxins, ochratoxin, etc), pesticide residues and viruses carried by various insects are important problems in terms of food safety that could be seen in durum wheat and durum wheat products. In recent years, special emphasis has been given to mycotoxin detection and analysis in wheat and wheat products and the number of research projects are increasing (Bhatnagar et al., 2003). Suni-bug damage is one of the most important factors affecting quality in wheat and wheat products and suni-bug damage is seen almost in every region of our country (Koksel et al., 2009). The improvement of quality in durum wheat and durum wheat products and providing food safety depends on the control of the factors mentioned above, as well as the studies on increasing the quality and minimizing the factors threatening food safety.

Key words: Durum wheat, durum wheat products, pasta, quality, food safety, suni-bug damage, mycotoxins, pesticide

GİRİŞ

Son yıllarda gıda güvenliğine büyük önem verilmekte ve bu konudaki çalışmaların sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Gıdalarda hasat öncesinde, hammaddenin taşınması ve işlenmesi sırasında ve üretimden sonra çeşitli nedenlerle gıda güvenliğini etkileyen bazı durumlar ortaya çıkmaktadır. Bunlardan bazıları hem insan sağlığını tehdit etmekte hem de ürün kalitesini olumsuz etkilemektedir. Buğday ülkemizde tarımı yapılan ürünlerin en önemlilerinden biridir. Buğday çeşitleri arasında da durum buğdayı önemli bir yere sahiptir. Durum buğdayında kalite ve gıda güvenliğini etkileyen çeşitli faktörler bulunmaktadır. Güvenli gıda üretiminin sağlanabilmesi için, gıda güvenliğini tehdit eden unsurların bilinmesi gerekmektedir. Bu unsurların başlıcaları mikotoksinler, ağır metaller, pestisitler, katkı maddeleri, genetiği değiştirilmiş mikroorganizmalar, gıda alerjenleri ve gıda kaynaklı patojenler olarak sıralanmaktadır. Bu bildirinin ilk bölümünde durum buğdayında gıda güvenliğini etkileyen faktörlerden mikotoksinler, pestisitler ve ergot zararı üzerinde durulacaktır. *Fusarium* zararının gıda güvenliği ve kalite üzerine etkileri anlatılarak, pestisit kalıntılarının durum buğdayının irmik ve makarnaya işlenmesi sırasındaki değişimlerinden bahsedilecektir.

Buğday kalitesi buğday üreticileri, değirmenciler, ticaret borsaları ve üreticiler için önem taşımaktadır. Kalitesi düşük olan bir hammaddenin fiyatı düşük olsa da; ürüne işlenirken sorunlar yaşanmakta ve ürüne olan talep azalmaktadır. Hemen hemen her ülkede buğday ve diğer tahılların kalite özellikleri belirlenmiş ve ticari açıdan kalite kriterleri açıklanmıştır. Buğday çeşitleri kalite özellikleri bakımından farklılık göstermektedir. Ekmeklik buğday için önemli olan özelliklerin bazıları durum buğdayında belirleyici olmayabilmektedir. Durum buğdayında kalitenin belirlenmesinde birçok kriter kullanılmaktadır. Hammaddede çevresel etkilerden kaynaklanan birçok fiziksel zarar, durum buğdayı kalitesini çeşitli derecelerde etkilemektedir. Bildirinin ikinci kısmında kalite kriterleri arasında hektolitre ağırlığı, camsılık oranı, protein miktarı, yabancı madde oranı ve diğer buğday türlerinin varlığının kaliteyi nasıl etkilediği tartışılacaktır. Don zararı etkisi, embriyo kararması ve mildiyö zararı anlatılarak renk açılması ve başakta çimlenme zararından bahsedilecektir. Son olarak tanelerin olgunlaşma döneminde görülen turuncu buğday çiçeği sineği, süne ve kımıl gibi zararlıların buğday kalitesini nasıl etkilediği anlatılacaktır.

1. GIDA GÜVENLİĞİNİ ETKİLEYEN BAZI FAKTÖRLER

1.1. Mikotoksinler

Bugüne kadar toksik potansiyele sahip yaklaşık 400 kadar mikotoksin tanımlanmış olup FAO, dünya tarım ürünlerinin %25'inin mikotoksinlerle kontamine olduğunu ve bu durumun da önemli ekonomik kayıplara yol açtığını bildirmektedir (fao.org., 2010). Mikotoksinler çok çeşitli kimyasal yapı ve biyolojik aktiviteye sahip maddelerdir. Pek çok mikotoksin hayvanlar için kanserojen etkili olup Uluslararası Kanser Araştırma Merkezi tarafından kanserojen veya potansiyel kanserojen olarak sınıflandırılmaktadır (Kuiper-Goodman, 2004).

Gıda zincirinde yer alan başlıca mikotoksijenik küfler *Aspergillus*, *Fusarium* ve *Penicillium* cinslerine aittir. Pek çok tahıl sıklıkla bu küflerle kontamine olmaktadır. *Fusarium* türleri nemli, serin koşullarda gelişerek hasattan önce veya hemen sonra mikotoksin

oluşturabilirken, *Penicillium* ve *Aspergillus* türleri tarım ürünleri ve diğer gıdalarda, kurutma, depolama ve diğer işlemler sırasında mikotoksin oluşturmaktadırlar (Sweeney and Dobson, 1998; Richard, 2007). Halk sağlığı ve tarımsal açıdan en büyük öneme sahip mikotoksinler arasında aflatoksinler, trikotesenler, fumonisinler, okratoksin A ve patulin sayılabilmektedir (Kabak et al., 2006).

Küflerin mikotoksin oluşturabilmeleri sıcaklık, bağıl nem ve kuraklık gibi pek çok çevresel faktörden etkilenmektedir (Monbaliu et al., 2010). Mikotoksin kontrolünde bu faktörlerin etkilerinin belirlenmesi ve kontrol altına alınması önem taşımaktadır. Mikotoksin kontrolüne yönelik çalışmalar hasat öncesi, hasat dönemi ve hasat sonrası uygulamaları kapsamaktadır (Lopez-Garcia et al., 1999). Hasat sonrası uygulamalar içinde toksin detoksifikasyonu önemli bir yere sahiptir. Detoksifikasyon mikotoksinin fiziksel, kimyasal ya da biyolojik olarak uzaklaştırılması veya parçalanması ile gerçekleştirilebilir (Bhatnagar, 2003).

1.1.1. Fusarium zararı

Fusarium türleri tahıllarda gelişen önemli bitki patojenlerindendir. Ekmeklik ve makarnalık buğdayda, çavdar ve yulafta kök, koçan ve başak çürüklüğüne sebep olmaktadır. *Fusarium* zararı tahıllarda %40'a varan verim kaybına neden olmaktadır. Buğdaylarda *Fusarium* başak yanıklığı (head blight) önemli bir bitki hastalığıdır ve enfekte tanelerde mikotoksin bulunma riski yüksektir (Bottalico ve Perrone, 2002).

Fusarium türü küfler tarafından trikotesenler, fumonisinler ve makrosiklik laktonlar gibi yapısal olarak farklı pek çok mikotoksin (fusariotoksin) üretilmektedir. Bunlar arpa, mısır, yulaf, pirinç, çavdar ve buğday gibi birçok hububatta bulunabilmektedir (Cavaliere et al., 2005). Trikotesenler en az 24 farklı *Fusarium* türü tarafından üretilmektedirler. Trikotesenler immunotoksik olup protein sentezi inhibitörleridir (Sweeney and Dobson, 1998). A, B, C ve D olmak üzere dört grupta sınıflandırılmaktadırlar. A grubu trikotesenler arasında T-2 ve HT-2 toksinleri, B grubu trikotesenler arasında da deoksinivalenol (DON), 3-asetil- DON, 15-asetil-DON, nivalenol ve fusarenon-X bulunmaktadır (Krska et al., 2007).

Trikotesenler öğütme ve birçok gıda üretim prosesi sırasında stabildir. Doğal olarak kontamine olmuş buğday örneklerinde bulunan DON'un %80 kadarının irmiğe geçtiği, pişirme sonrasında da %50 kayıp olduğu belirlenmiştir (Nowicki et al., 1988). Durum buğdayının işlenmesi sırasında deoksinivalenol azalmasının incelendiği bir çalışmada doğal olarak kontamine olmuş ve/veya *Fusarium* inoküle edilmiş 9 örnek ile çalışılmıştır. Temizlenmemiş buğdaydan spagettinin pişirilmesine kadar tüm basamaklardaki mikotoksin azalması incelenmiştir. Deoksinivalenol'ün öğütme fraksiyonlarına çeşitli oranlarda dağıldığı ve temizleme işlemi, irmik üretimi, spagetti üretimi ve pişirme işlemi ile sırasıyla %77, %37, %33 ve %20 azalma gerçekleştiği görülmüştür (Visconti et al., 2004).

Fusarium zararı görmüş taneler buruşuk, kütlece hafif ve çoğu zaman kırmızı veya pembe beneklere sahiptir. *Fusarium* zararı görmüş tanelerin geleneksel yöntemlerle temizlenmesi DON düzeylerinde azalma sağlamak açısından etkili olmamaktadır. *Fusarium* zararı görmüş taneler hafif olduklarından hububat işleyen fabrikaların temizleme birimlerindeki yerçekimi tablaları (gravity table) gibi makinalarda kolaylıkla ayrılabilmektedirler (Thacuk et al., 1991).

Fusarium zararı görmüş taneler sağlam tanelere göre görsel olarak kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. Hububat alım eksperleri *Fusarium* zararı görmüş taneleri yığın içerisinde belirleyebilmektedirler. Bu uygulamaya alternatif olarak görüntü analizi ve yakın kızılötesi spektroskopisi (NIRS) kullanılabilmektedir. Bu yöntemlerin uygulaması basittir ve örneğe zarar vermediklerinden aynı örnek tekrar kullanılabilir (Ruan et al., 1998). *Fusarium* zararı ile DON düzeyleri arasında bir ilişki kurulabilir fakat DON miktarı buğday türleri arasında ve yıldan yıla değişiklik gösterebilmektedir. NIRS ve görüntü analizi *Fusarium* zararının belirlenmesinde kullanılabilse de ticari örneklerde DON miktarının tayininde kantitatif metotların kullanımı gerekmektedir.

Buğdayda *Fusarium* zararının belirlenmesi gıda güvenliği açısından öneminin yanı sıra makarnalık buğdayın kalite özelliklerinin belirlenmesinde de dikkate alınmalıdır. *Fusarium* zararı görmüş tane oranı belirli bir değerin üzerinde olduğunda buğday öğütme özellikleri üzerine etki ederek kaliteyi düşürmektedir. 1. sınıf durum buğdaylarında bulunmasına izin verilen *Fusarium* zararı görmüş tane oranı maksimum %1 olarak belirtilmiştir. Daha düşük kaliteli durum buğdaylarında daha çok *Fusarium* zararı görmüş tane bulunmasına izin verilmektedir (Anonymous, 2010). Gıda güvenliği açısından izin verilen *Fusarium* zararı görmüş tane limitleri

buğday kalitesini etkileyen oranlarla aynı olmamaktadır. *Fusarium* zararı hem gıda güvenliği hem de ürün kalitesi açısından birlikte düşünülmelidir (Dexter ve D'Egidio, 2010).

Dexter ve arkadaşları (1997) *Fusarium* zararı görmüş durum buğdaylarında irmik veriminde önemli bir düşüş meydana geldiğini belirlemişlerdir. İrmiğin kül miktarının ve pike (görünür kepek benekleri) sayısının etkilenmediğini fakat irmik ve makarnanın daha mat ve kırmızımsı olduğunu belirlemişlerdir. Moore (2004) da *Fusarium* zararı görmüş durum buğdaylarında makarna renginin olumsuz yönde etklendiğini belirtmiştir.

Fusarium zararı görmüş tanelerde, *Fusarium* küfleri buğday tanesine etki ederek perikarp ve alöron bölgelerinden geçerek endosperme kadar ulaşırlar (Wang et al., 2005a).Tanelerdeki *Fusarium* zararı arttıkça indirgen şeker ve suda çözünür protein miktarlarının artması, selüloz ve hemiselüloz miktarlarının azalması gibi değişikliklerin de arttığı belirlenmiştir (Boyacıoğlu ve Hettiarachchy, 1995). Wang ve arkadaşları (2005b), zarar görmüş tanelerde fungal α-amilaz bulunduğunu tespit etmişlerdir. *Fusarium* zararı görmüş buğdaylarda gluten proteinlerinin fungal proteazlar tarafından parçalandığını gösteren önemli çalışmalar da yapılmıştır (Nightingale et al., 1999, Pekkarinen et al., 2000, Pekkarinen ve Jones 2002, Wang et al., 2005b). *Fusarium* zararı görmüş buğdaylarda hamur özelliklerinin zayıfladığı ve pişirme kalitesinin azaldığı gözlenmiştir (Dexter et al., 1996). Dexter ve arkadaşları (1997) *Fusarium* zararı görmüş durum buğdaylarında daha az glutenin bulunduğunu, gluten indeks değerinin azaldığını gözlemlerken *Fusarium* zararının makarna tekstürel özellikleri üzerinde belirgin bir etki göstermediğini belirlemişlerdir.

1.1.2. penıcıllum ve aspergıllus zararları

Tarımsal ürünler üzerinde etkili olan mikotoksijenik *Aspergillus* türlerinden en önemlileri aflatoksin üreten *A. flavus* ve *A. parasiticus* 'tur. Aflatoksinler başlıca mısır, pirinç ve buğdayda bulunmaktadır (Bhatnagar et al., 2003). Aflatoksinler difuranokumarin türevleridir ve B_1, B_2, G_1 ve G_2 olmak üzere dört türü bulunmaktadır. Gıda ve yemlerde en çok aflatoksin B_1 bulunmaktadır. Aflatoksinler, karaciğer karsinojenleridir ve hücrelerde DNA'ya bağlanmaktadırlar (Sweeney ve Dobson, 1998). Aflatoksin üretimi yüksek sıcaklıklarda daha çok gerçekleştiğinden Afrika, Asya ve Latin Amerika'nın tropik ve yarı tropik bölgelerinde problem oluşturmaktadır. Aflatoksinler, tarlada, hasat sırasında ve hasat sonrasında oluşabilirken toksin miktarı sıcaklık, nem, toprak özellikleri ve depolama koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Böcek zararı görmüş tahıllarda küf üremesi riski artmakta ve daha çok aflatoksin görülmektedir (Boutrif, 1998).

Aspergillus türleri tarafından üretilen diğer bir mikotoksin Okratoksin A (OTA)'dır. OTA aynı zamanda *Penicillum* türleri tarafından da üretilmektedir (Bhatnagar et al., 2003). OTA varlığına daha çok depolanmış hububatta rastlanmaktadır. OTA'nın temel kaynağı hububat ve hububat ürünleri olmakla beraber üzüm suyu, kırmızı şarap, bira, kahve, kakao, kuruyemişler ve kurutulmuş meyvelerde de önemli miktarlarda bulunabilmektedir. Okratoksin A, yüksek derecede nefrotoksik ve karsinojeniktir; aynı zamanda teratojenik ve immunotoksik özelliklere sahiptir (Walker, 1999). OTA klorlu izokumarin yapısındadır. OTA küf üremesi gözlenmiş buğday, mısır ve çavdarda; OTA ile kontamine olmuş yemlerle beslenen hayvanlardan elde edilen et ürünlerinde ve peynirlerde bulunabilmektedir. Buğdayın öğütülmesi sırasında kepeğin uzaklaştırılması ile OTA düzeylerinin azaldığı belirtilirken tam buğday unlarında herhangi bir azalmanın gerçekleşmediği gözlenmiştir (Murphy et al., 2006).

1.2. Ergot

Ergot, fungal bir patojen olan *Claviceps purpurea* tarafından üretilir ve başta çavdar olmak üzere çeşitli tahıllarda problem oluşturmaktadır. Bu patojen, çiçeklenme evresinde tane içine yerleşerek gelişmektedir. Nemli iklim koşulları ve ürünün geliştiği tarlada çiçeklenme ile üreyen diğer bitkilerin bulunması ergot riskini arttırmaktadır (awb.com.au, 2010). Ergot tanesi geliştikten sonra sahip olduğu koyu renkten dolayı sağlıklı tanelerden görsel olarak rahatlıkla ayırt edilebilmekte ve ergot taneleri sağlıklı tanelerin dört katı büyüklüğe kadar erişebilmektedir (Wrigley ve Batey, 2003). Sağlam tanelerden ergotun ayrılması yerçekimi tablalarıyla gerçekleştirilir. Ergot tanelerinin hububat kalitesi üzerindeki olumsuz etkilerinin dışında sağlık açısından da büyük bir tehdit oluşturmaktadır (Dexter and D'Egidio, 2010). Ergot zararı görmüş tahıllar çok güçlü alkaloidler (liserjik asit türevleri) içermektedirler ve bu alkaloidler yüksek miktarlarda tüketildiklerinde mikotoksikozise neden olmaktadır. Ergotizm olarak da bilinen bu hastalık sinir sisteminde sorunlar, kan damarlarında tıkanma ve sindirim sisteminde bozukluklar

gibi çeşitli belirtilerle ortaya çıkmaktadır (Pohland, 1993). Ergot, vücuda alındığında dokularda birikebilmekte ve hastalık belirtilerinin gözlenebilmesi için belli bir zaman periyodu gerekmektedir (awb.com.au, 2010).

Buğdayın öğütülmesi sırasında ergot alkaloidleri, un öğütme fraksiyonlarına çeşitli oranlarda dağılmaktadır. Ergot alkaloidlerinin konsantrasyonu ise ekstraksiyon verimine ve öğütme koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Durum buğdayında ergot alkaloidlerinin irmikte bulunma durumu hakkında yayınlanmış bir bilgi henüz bulunmamaktadır.

Durum buğdayında %0.05 oranında ergot bulunmasına izin verilmektedir (Codex Stan. 199-1995). Buğdayda ergot için belirlenen limitler hem gıda güvenliği hem de ürün kalitesi açısından düşünülerek belirlenmiştir. Güvenlik sınırları içinde ergot; irmik verimini, hamur özelliklerini veya makarnanın pişirme kalitesini etkilememektedir. En üst limitine yakın değerlerde ergot bulunması, irmikte koyu renkli benekler oluşturarak makarna görünümünü kötü etkilemekte ancak makarna parlaklığı ve rengi etkilenmemektedir (Dexter ve D'Egidio, 2010).

1.3. Pestisitler

Pestisitler tarlada ve hasat sonrası depolama sırasında ürünün korunmasında tüm dünyada yaygın bir şekilde kullanılmaktadırlar. Pestisit kullanımı sonrası hammadde ve son üründe kalıntı bulunabilmekte ve gıda güvenliği açısından önemli bir tehdit oluşmaktadır. Pestisit bulaşısının asıl nedeni olarak depolanmış ürünlerdeki hasat sonrası uygulamalar gösterilmektedir. Hububatta depo zararlılarına karşı pestisit uygulaması yapılmakta ve hububat ürünlerinde depolarda kullanılan pestisit kalıntılarına sıklıkla daha çok rastlanılmaktadır. Chlorypyrifos methyl, malathion, fenitrothion, ve pirimiphos methyl bu amaçla kullanılan başlıca depo pestisitleridir (Şenöz, 2007).

Hasat sonrası ürüne uygulanan insektisitlerin yıkımı daha yavaş gerçekleşmektedir. İnsektisitlerin yıkımı sıcaklığa, su aktivitesine, ışığa ve depolanan hububatın tipine bağlı olarak değişmektedir. Bir araştırmada insektisitlerin zamanla ürüne nüfuz ettiği ve depolama süresince biriktiği gözlenmiştir. Bu çalışmada pestisit içermeyen buğdaylara pestisit uygulanmış ve buğday, kepek, un, beyaz ekmek ve kepekli ekmeklerde pestisit analizi yapılmıştır. Yapılan analizlerde insektisit ve metabolitlerinin kalıntıları en çok kepekte bulunurken beyaz ekmekteki kalıntı miktarı en az olmuştur (Uygun et al., 2005).

Depolama, irmik ve makarnaya işlemenin makarnalık buğdaya uygulanan malathion ve chlorypyrifos methyl kalıntılarına etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, buğday, irmik ve makarnada beş aylık depolama sürecinde belirli zaman aralıklarıyla pestisit analizi gerçekleştirilmiştir. Depolama süresine bağlı olarak buğdaydaki pesitisit kalıntı miktarlarında azalma meydana geldiği görülmüştür. Pestisit uygulanmış buğdaydan üretilen irmik ve makarna örneklerinde sırasıyla %93 ve %98'e varan azalma gerçekleştiği saptanmıştır (Uygun et al., 2008).

2. KALİTE ÜZERİNE ETKİ EDEN BAZI FAKTÖRLER

2.1. Hektolitre ağırlığı

Hektolitre ağırlığı (kg/hL); buğday kalitesini belirlemede yaygın olarak kullanılan basit ve önemli bir kriterdir. Hektolitre ağırlığı kalıtım, yetiştirme tekniği ve iklim koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Hektolitre ağırlığına değirmencilikte, un ve irmik üretiminde büyük önem verilmektedir. İrmik verimi ve hektolitre ağrılığı arasında genelde pozitif bir ilişki vardır. Makarnalık buğdaylarda hektolitre ağırlığı arttıkça endosperm daha büyük olmakta ve irmik verimi de buna paralel olarak artmaktadır. Hektolitre ağırlığı buğday tanelerinin zarar görmemiş olması ile ilişkilidir. Tamamen olgunlaşmış, dolgun, hastalıklardan veya çevresel faktörlerden etkilenmemiş tanelerde hektolitre ağırlığı da yüksek olmaktadır (Dick ve Matsuo, 1988). Hektolitre ağırlığı, tane büyüklüğünden etkilenmemekte ancak buğday rutubeti, tane şekli, yeknesakılığı ve kimyasal bileşimine bağlı olarak değişen yoğunluğundan etkilenmektedir. Renk açılması durum buğdaylarının camsılık özelliğini etkilemediği müddetçe hektolitre ağırlığını düşürmemektedir. Tane iriliği tane proteinini de etkilemektedir. İri taneli buğdayların protein oranı küçük tanelilerden daha düşük olmaktadır. Durum buğdaylarında, yüksek protein içeriğinin irmik verimini düşürmesi nedeniyle protein miktarı ve hektolitre ağırlığı arasında genelde negatif bir ilişki söz konusudur (Dexter ve D'Egidio, 2010). Buğday standartında hektolitre ağırlığı önemli bir derecelendirme faktörüdür. Uluslararası standartlarda (ISO 11051:1994) durum buğdayı

sınıfları için minimum hektolitre ağırlığı değerleri belirtilmiş olup çeşitli ülkelerin buğday sınıflama sistemlerinde de minimum hektolitre ağırlığı değerleri yer almaktadır. Durum buğdaylarında hektolitre ağırlığı 80 ile 75 kg/hl arasında değişmektedir (grainscanada.gc.ca, 2010). Ülkemizde de TSE Standardında hektolitre ağırlığının; 1. sınıf makarnalık buğdaylar için minimum 78.0, 2. sınıf buğdaylar için 77.9-75.0 arasında ve düşük vasıflı buğdaylar için 74.9-70 arasında olması gerektiği bildirilmiştir (TS 2974/Revizyon).

2.2. Dokaj ve yabancı madde

Dokaj; buğday ile karışmış halde bulunan, mekanik işlemlerle buğdaydan uzaklaştırılabilen tohum, taş, kum ve saman gibi yabancı maddelerin miktarıdır. Hububatın ağırlığının yüzdesi olarak verilir (CIGI, 1975). Buğday alımlarında dokaj miktarına göre fiyatlandırma yapılmaktadır. Dokaj oranı yüksek olan buğdaylar dokaj bulundurmayan buğdaylara göre daha fazla temizlik işlemi gerektirmektedir. İstenmeyen yabani ot tohumları, renk ve/veya tatta bir takım değişiklilere neden olarak buğday ve son ürün kalitesini etkilemekte, ayrıca içerdikleri toksik maddeler nedeni ile sağlık açısından zararlı olabilmektedirler (Ünal, 1991).

Yabancı madde, buğdayda dokajın uzaklaştırılmasından sonra kalan buğday dışındaki diğer maddeleri kapsamaktadır. Makarnalık buğdayda yabancı maddelerin bulunması irmik ve makarnayı görsel açıdan da etkilemektedir. Yüksek kaliteli makarnalık buğdayda bulunmasına izin verilen maksimum yabancı madde miktarı değerleri %2 olarak belirlenmiştir (ISO 11051:1994).

2.3. Protein miktarı

Protein miktarı makarnanın pişme kalitesini etkileyen önemli bir faktördür. Protein miktarı genotip, çevresel faktörler ve yetiştirme koşullarından etkilenmektedir. Yüksek protein içerikli irmikten üretilen makarna düşük proteinli irmikten üretilen makarnaya göre fiziksel olarak daha sağlam ve daha esnek olmaktadır. Protein içeriği arttıkça pişirilmiş makarna daha sert ve daha az yapışkan olmakta ve aşırı pişirilmeye karşı direnci artmaktadır (Ounane et al., 2006).

Makarna kalitesinin kabul edilebilir düzeyde olabilmesi için sahip olması gereken minimum bir protein miktarı bulunmaktadır. Bazı ülkelerde bu değerler yasalarla belirlenmiştir. Makarnalık buğdayda protein miktarının %11'den yüksek olması istenmektedir (Eser et al., 1993).

Makarnalık buğdaylarda yüksek protein içeriği hektolitre ağırlığının azalmasına, irmik veriminin düşmesine ve irmik renginin daha mat olasına neden olmaktadır.Yüksek protein içeriğine sahip buğdaylardan üretilen irmiklerde renk kötüleşmekte, artan protein miktarıyla beraber makarna rengi kahverengileşerek matlaşmaktadır (Dexter et al., 1987; Dexter ve Symons, 2007). Durum buğdayı değirmencileri ve makarna üreticilerinin yüksek protein içeriğinin getirdiği dezavantajları da bilmeleri gerekmektedir. Ancak protein miktarının artmasının makarna kalitesine getirdiği yararlar, kaliteyi olumsuz etkileyen yönlerinden daha fazladır.

Protein içeriği kadar protein kuvveti (kalitesi) de makarna kalitesi açısından önemlidir. Spagetti gibi ince ve uzun yapıdaki makarna çeşitlerinin şekil verme, kurutma, paketleme ve nakliye sırasında mekanik etkilere karşı dayanıklı olması, istenmektedir. Durum buğdayında proteinlerin kuvvetli olması son ürünün istenen özelliklerde olmasını sağlamaktadır (Dick ve Matsuo, 1988).

2.4. Diğer buğday türlerinin varlığı

Durum buğdayından üretilen makarna, diğer buğdaylardan üretilenlere göre daha iyi özelliklere sahiptir. Durum buğdayından üretilen makarna daha iyi pişirme kalitesi göstermekte ve aşırı pişmeye daha dayanıklı olmaktadır. Durum buğdayı daha fazla sarı renkli pigment içermektedir. Peroksidaz ve polifenol oksidaz aktiviteleri ekmeklik buğdaylara göre daha düşük olan durum buğdayında makarna rengi daha parlak olmaktadır (Hatcher et al., 2008).

Durum buğdayı dışındaki buğday türlerinin makarna üretiminde kullanılması makarna kalitesini düşürmekte ve fiyatlandırma ona göre yapılmaktadır. Makarna rengindeki homojenlik ve parlaklık bozulmakta, makarnada beyaz renkli noktalar bulunabilmektedir. Birçok ülkede makarnalık buğdaylarda bulunabilecek diğer buğday türleri için yasal sınır değerleri belirlenmiştir.

Makarnalık buğdaydan üretilen ürünlerde diğer buğday türlerinin varlığının saptanmasında çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Friabilin, durum buğdayında bulunmayan bir

proteindir. Makarnalık buğday ürünlerinde bu proteinin bulunması, ekmeklik buğdayların varlığını göstermektedir. Ancak makarna hamuru genellikle yüksek sıcaklıklarda (70°C) kurutulduğu için friabilin büyük ölçüde denatüre olmakta ve bu proteinin analizi zorlaşmaktadır (Dexter ve D'Egidio, 2010). Ekmeklik buğday varlığının belirlenmesinde kullanılan diğer bir yöntem Polimeraz zincir reaksiyonudur (PCR). DNA, proteinlere göre ısıya karşı daha dayanıklı olduğundan PCR başarılı bir yöntem olarak değerlendirilmektedir (Kelly ve Behave, 2007).

2.5. Sertlik ve camsılık

Durum buğdayının en önemi özelliği sert ve camsı tane yapısında olmasıdır. Durum buğdayı taneleri fiziksel olarak ekmeklik buğdaydan daha sert yapıdadır ve böylece iyi kalitede irmik üretimi mümkün olmaktadır. Durum buğdaylarının sert yapılarından dolayı un inceliğine kadar öğütmek zor olmakta, una kadar öğütüldüğünde ise ekmeklik buğdaylara kıyasla zedelenmiş nişasta oranı daha fazla olmaktadır (Hoseney, 1994). Yüksek zedelenmiş nişasta düzeyi indirgen şeker miktarını arttırarak Maillard reaksiyonlarında artışa neden olmakta ve makarna renginde istenmeyen bir kırmızılık meydana gelmektedir.

İyi kalitede makarna üretebilmek için kullanılacak durum buğdayı sert ve camsı yapıda olmalı, yüksek protein içeriğine ve amber renge sahip olmalıdır. Camsı olmayan taneler daha yumuşak yapıdadır ve irmik verimini oldukça düşürürler (Wang, 2005c). Tanelerin camsılık özelliği makarna kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir. Öğütme sırasında sert ve camsı taneler iyi kalitede irmik oluştururken unsu taneler daha küçük parçalara ayrılarak irmik verimini düşürmektedir. Camsılık özelliği protein miktarı, pişme kalitesi, makarna rengi gibi birçok faktörle ilişkilendirilmektedir. Makarna endüstrinde de camsılık özelliği yüksek olan buğdayların alımı tercih edilmektedir (Porceddu, 1995). Opak veya unsu özellikteki tanelerin oranı belirlenerek camsı tane oranı bulunmaktadır. Olgunlaşmamış, don zararı görmüş, çimlenmiş taneler ve ekmeklik buğdaylar da makarnalık buğdayların değerlendirmesinde opak taneler olarak sınıflandırılmaktadır (awb.com.au, 2010).

2.6. Don zararı ve olgunlaşmamış taneler

İlkbaharda meydana gelen don sadece buğday verimini azaltmakla kalmaz aynı zamanda kalite üzerinde de önemli olumsuz etkiler meydana getirir. Don zararına uğramış taneler genelde buruşuk ve biçimsiz yapıda ve grimsi mavi renkte olabilmektedir. Don zararı buğday gelişiminin farklı evrelerinde meydana gelebilir. Bitkinin çiçeklenme evresinde don olayı görülürse bitki dokuları donar ve hücreler ölür. Bitkiden buğday tanelerine besin öğeleri aktarımı gerçekleşmez ve bunun sonucunda verim ve kalite kaybı gözlenir (awb.com.au, 2010, Wrigley ve Batey, 2003). Eğer don zararı süt olum evresinde meydana gelirse taneler olgunlaşmaya devam eder ancak buruşuk ve normalden daha hafif olurlar. Bu buğdaylarda hektolitre ağırlığı ve düşme sayısı değeri düşük olur. Bitki gelişiminin daha ileri dönemlerinde, taneler daha kuru bir hal alınca dona karşı daha dayanıklı hale gelirler. Ancak çok kuvvetli bir don sonucunda taneler buruşuk hal alabilir. Bu özelliklere sahip buğdaylarda hektolitre ağırlığı ve düşme sayısı değeri de düşük olmaktadır. Ülkemizde don zararı görülme sıklığı yüksek değildir.

Don zararının şiddeti buğday tanelerinin olgunluk durumuna, sıcaklık derecesi ve maruz kalma süresine bağlı olarak değişmektedir. Don zararı görmüş taneler yapısal olarak çok sert olmakta ve bu durum öğütme özelliklerini etkilemektedir (awb.com.au, 2010). Don etkisiyle yeteri kadar gelişememiş taneler makarnalık buğdayda irmik verimini düşürerek kül miktarını arttırmaktadır. Dondan yüksek oranda etkilenmiş tanelerde gluten proteinleri yeteri kadar gelişememekte ve protein kalitesi düşmektedir (Dexter et al., 1994).

Olgunlaşmamış taneler; esas olarak erken hasat sonucu oluşmaktadır. Bunun başlıca nedenleri arasında olgunlaşma evresinde görülen don zararı, bitki gelişme sürecinde herbisit kullanımı ve tahıl kurutma işlemlerinin etkisi sayılabilir. Olgunlaşmamış taneler, soluk yeşil renge, buruşuk bir yapıya sahiptir. Bu tanelerde alfa amilaz ve proteaz aktiviteleri yüksektir. Ürün içinde olgunlaşmamış tanelerin bulunmasını önlemek için buğdayların tam olarak olgunlaşması beklenmeli, hasadın erken yapılmamasına dikkat edilmelidir (awb.com.au, 2010).

2.7. Renk açılması ve mildiyö

Hasat sırasında görülen yağışlar ve olumsuz iklim koşulları nedeni ile durum buğdaylarında renk açılması gözlenmekte ve yağış miktarına bağlı olarak renk açılmasının derecesi artmaktadır. Yağış etkisiyle buğdayda renk açılmasının yanısıra hektolitre ağırlığı azalırken camsı taneler unsu özellik kazanmaktadır. Camsılık özelliğinin azalması durum buğdayında irmik verimini düşürmekte, kül miktarını arttırmakta ve makarna görünüşünü olumsuz yönde etkilemektedir (Debbouz et al., 1995).

Mildiyö zararı daha çok kışlık buğdaylarda görülen bir küf (*Cladosporium*) hastalığıdır. Serin ve nemli iklim koşulları bu zararın artmasına neden olmaktadır. Mildiyö toksikolojik bir tehdit oluşturmasa da irmik verimi üzerinde etkili olabilmektedir (Dexter ve Edwards, 1998). Mildiyö zararı tanelerin sakal kısımlarında gri bir renk oluşumu ile meydana gelir. Mildiyö zararı arttıkça taneler tamamen gri hale gelebilmektedirler. Mildiyö zararı görmüş tanelerden üretilen irmikte koyu renkli pike sayısı artmakta, sarı renkli pigmentler azalarak makarna rengi matlaşmaktadır. Ancak mildiyö zararının makarnanın pişirme kalitesi üzerine herhangi bir etkisi gözlenmemiştir (Dexter ve Matsuo, 1982).

2.8. Başakta çimlenme zararı

Vernalizasyon ihtiyacı olmayan çeşitlerde hasat öncesi yağış etkisinde kalan tanelerde başakta çimlenme zararı görülebilir. Olgun taneler su absorbe ettiğinde çimlenmeye başlar ve endospermde depolanmış olan nişasta ve proteinler enzimlerin etkisiyle parçalanmaya başlar. Çimlenme sonrasında buğdayda önemli miktarda α-amilaz enzimi üretilir ve bunun sonucu olarak buğdaylarda düşme sayısı azalır. α-amilaz durum buğdayı kalitesi açısından önemli bir sorun teşkil etmemekte, ekmeklik buğdayları daha çok etkilemektedir (grainscanada.gc.ca, 2010). Çimlenme zararı görmüş taneler su alarak şiştikleri için sağlam tanelere göre daha büyük boyutta olmaktadırlar. Çimlenmiş tanelerde amilaz aktivitesinin yanında proteaz ve lipaz aktivitesi de görülebilmektedir (awb.com.au, 2010).

Yüksek oranda hasat öncesi çimlenme zararı makarnanın pişme kalitesini etkilemektedir. Makarnanın yapısı yumuşamakta ve pişme sırasında daha çok nişasta kaybı gözlenmektedir. Makarna aşırı pişirmeye karşı direncini kaybetmekte, yumuşak veya lapalaşmış bir yapı kazanmaktadır. Durum buğdayında hasat öncesi çimlenme zararı irmik verimini düşürmektedir. Çimlenmenin ardından görülen mildiyö zararı ile irmikte pike sayısı artmakta, bu durum makarnada koyu renkli beneklerin oluşumuna, parlak sarı rengin kaybolarak rengin donuklaşmasına neden olmaktadır (grainscanada.gc.ca, 2010).

Hasat öncesi çimlenme zararının irmik öğütme performansı ve makarna tekstürü üzerine tek başına çok az etkisi vardır. Amilaz aktivitesinden dolayı düşme sayısı azalsa da makarnanın pişme özellikleri etkilenmemektedir. Daha düşük düşme sayısı değerlerinde (çimlenme zararı aşırı olduğunda) makarna kalitesi ve pişirme suyuna geçen katı maddelerin oranında az da olsa değişim olmaktadır. Aşırı çimlenme zararı nedeni ile spagetti türü makarna üretimi sırasında şekil verici ekstrüzyon presinden düzensiz çıkış, spagetti ipliklerinde sünme/uzama, kurutma işleminde düzensizlikler (depolama sırasında ürün yapısında kırılma ve küçük çatlaklar oluşumu) meydana gelmektedir (Dexter ve Edwards, 1998).

2.9. Sıcaklık zararı

Hasat sırasındaki görülen yağışlar tahılların tarladan nemli bir halde toplanmasına neden olmakta ve depolamanın uygun koşullarda yapılabilmesi için tahılların kurutulmaları gerekmektedir. Buğdayların nemli ortamda uzun süre depolanması ve kurutma sırasında yüksek sıcaklıkların uygulanması sıcaklık zararını meydana getirmektedir. Sıcaklık zararı çok yüksek oranda olduğunda taneler siyahlaşmakta ve yanık kokusu oluşmaktadır. Çok yüksek sıcaklıklarda kurutma işlemi tanelerin canlılığını yitirmelerine de sebep olabilmektedir. Yüksek derecede sıcaklık zararı görmüş taneler irmik ve makarna kalitesini olumsuz yönde etkilemekte ve makarnada koyu renkli benekler oluşturmaktadır. Zarar görmüş taneler kolaylıkla ayırt edilebilmekte ancak görünüm açısından problem yaratmayan tanelerde gluten yapısı zarar görebilmektedir. Gluten yapısı zarar gören makarnalık buğdaylarda irmik kalitesi düşmekte ve makarnanın pişirme özelliklerinde zayıflama görülmektedir (Dexter ve Edwards, 1998).

2.10. Buğday lekesi ve embriyo kararması (Smudge and black points)

Buğday lekesi (smudge) ve embriyo kararması durum buğdayların sınıflandırılmasında kullanılan önemli faktörlerdendir. Embriyo kararması, embriyo ve çevresinin tamamen koyu kahverengi veya siyah renk almasıyla tanımlanır. Embriyo kararmasının buğdayın karın bölgesinden çevresine doğru yayılması buğday lekesi olarak belirtilmektedir. Buğday lekesi ve embriyo kararması *Alternaria* ve *Cladosporium* türü küfler tarafından oluşturulmaktadır (agriculture.gov.sk.ca, 2010; Wang et al., 2003). Buğday lekesi ve embriyo kararması, gıda güvenliği açısından herhangi bir sorun oluşturmamakla beraber kaliteyi önemli ölçüde etkilemektedir (grainscanada.gc.ca, 2010). Embriyo kararması irmik verimini, kül miktarını ve makarnanın pişirme özelliklerini etkilememekle beraber irmikte ve makarnada siyah benekler oluşmakta, makarnanın rengi matlaşmaktadır (Dexter ve Matsuo, 1982).

Tanelerin dış katmanlarının aşındırılıp (scourring) kepeğin uzaklaştırılmasıyla embriyo kararması probleminin etkileri azaltılabilir. Aşındırma işlemi ile embriyo da uzaklaştırıldığından tanelerdeki olası mikrobiyal kontaminasyon da azaltılmış olmaktadır. Embriyo kararması buğdayın karın çizgisine kadar ilerlediğinde kontrol edilmesi zor olmaktadır. Buğday lekeleri tane yüzeyinden endosperme kadar ilerlediğinde irmikten uzaklaştırılması neredeyse imkânsız olmaktadır (Sarkar, 2003). Buğday lekeleri kırmızı renkte de olabilmektedir. Bu nedenle *Fusarium* zararı görmüş buğdaylarla karıştırılmamalıdır. Kırmızı buğday lekesi görüldüğünde buğdayda mikotoksin bulunmamaktadır. *Fusarium* zararı genelde kışlık buğdaylarda ve yumuşak yazlık buğdaylarda görülürken kırmızı lekeler esas olarak durum buğdayında gözlenmektedir. *Fusarium* zararı görmüş buğday tanelerinde buruşukluk ve beyazlık yüksek oranda görülürken, kırmızı buğday lekesi bulunan buğdaylarda nadiren görülmektedir.

Embriyo kararması ve buğday lekeleri iklime bağlı olarak meydana geldiğinden kontrol edilmeleri zordur. Buğdayın süt olum ve erken hamur olum evrelerinde embriyo kararması ve buğday lekesi oluşma riski daha fazladır. Tarlaya yağmur yağdıktan birkaç gün sonra sulama yapılması enfeksiyon riskini arttırmaktadır. Toprağın kendi kendine kuruması için beklenirse küflerin üremeleri için gereken su verilmeyerek risk azaltılmış olur (agriculture.gov.sk.ca, 2010).

2.11. Buruşuk ve kırık taneler

Buğday taneleri taşınma sırasında mekanik etkilerden dolayı kırılabilmektedirler. Kırık tanelerin kalite üzerine olumsuz etkisini gösteren bir bilgi bulunmamaktadır. Küçük boyuttaki kırık taneler eleme yöntemi ile sağlam tanelerden ayrılmaktadır. Kırık taneler işletmeye gelen buğdaydan ayrıldığı için bu buğdaydan elde edilen irmik miktarında azalmaya sebep olmaktadır. Ayrıca, çeşitli bitki hastalıkları ve kuraklık sebebiyle buğday tanelerinde buruşma gözlenebilmektedir. Buruşuk ve kırık taneler, hektolitre ağırlığını düşürerek irmik veriminde azalmaya sebep olmaktadırlar (Dexter ve D'Egidio, 2010). Buruşuk taneler, sağlam tanelere göre daha hafif olduklarından değirmenin kuru temizleme bölümünde ayrılabilmektedir. Buruşuk taneler sağlam tanelere göre daha ince yapıda olduklarından eleme yöntemiyle de ayrılabilmektedirler. Buruşuk taneleri ayrılan durum buğdaylarının öğütme özellikleri ve makarna kalitesi iyileşmektedir. Ülkemizde de TSE Standardında durum buğdayında bulunmasına izin verilen buruşuk tane oranı birinci sınıf makarnalık için %0-2, ikinci sınıf için 2,1-5 ve kırık tane oranı birinci sınıf için% 0-1.5, ikinci sınıf için %1,6-6 olarak belirlenmiştir (TS 2974/Revizyon).

2.12. Hasat öncesi böcek zararları

2.12.1. Süne ve Kımıl Zararı

Buğdayda hasat öncesi verim ve teknolojik kalitenin düşmesine neden olan hububat zararlılarının başında süne (*Eurygaster* spp.) ve kımıl (*Aelia* spp.) gelmektedir. Süne ve kımıl ülkemizin de içinde bulunduğu 25°-55° kuzey enlemleri ile 20°-80° boylamları arasında kalan, Güney ve Doğu Avrupa, Orta ve Yakın Doğu ile Kuzey Afrika ülkelerinde hasat öncesi zarara neden olmaktadır (Kretovich, 1944; Paulian and Popov, 1980). Yeni Zellanda' da ise *Nysius huttoni*, *Hudsona anceps* ve *Stenotus binotatus* adlı zararlıların, buğdayda süne-kımıla benzer zarara neden oldukları belirlenmiştir (Swallow and Cressey, 1987; Lorenz and Meredith, 1988).

Buğdayda süne-kımıl zararının derecesi ve şekli, zararlının yoğunluğuna, biyolojik dönemine, buğday çeşidine ve fenolojisine, iklim koşullarına (özellikle sıcaklık ve yağış) bağlı olarak değişmektedir. Süne zararı buğdayın zarar gördüğü anda hangi olgunlaşma döneminde olduğuna bağlı olarak kurtboğazı, akbaşak ve tane zararı olmak üzere üçe ayrılır (Paulian and Popov, 1980). Tane olgunlaşmasının erken dönemlerinde meydana gelen zararlar buğdayın hektolitre ağırlığı, 1000 tane ağırlığı gibi fiziksel özellikleri olumsuz yönde etkilemekte ve buğdayın öğütme kalitesi düşmektedir (Atlı ve ark, 1988; Lorenz and Meredith, 1988). Ancak olgunlaşmanın ileri aşamalarında meydana gelen zarar ise buğdayın teknolojik kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir (Kretovich, 1944; Paulian and Popov, 1980; Atlı ve ark., 1988; Hariri ve ark., 2000; Köksel ve ark 2002).

Süne-kımıl zararının buğdayın ekmeklik kalitesini bozmasının nedeni, bu zararlıların buğdayı emerek beslenmesi sırasında taneye bıraktıkları sindirim salgılarının olduğu belirlenmiştir. Süne emgili taneler una öğütüldüğünde, süne enzimi una geçer ve su ile hamur haline getirildiğinde, enzim aktif hale geçerek gluten proteinlerinin hidrolizi sonucunda hamur yumuşak ve yapışkan bir hal alır, elastikiyeti azalır, makinede işlenmesi güçleşir, gaz tutma kapasitesi düşer ve ekmek kalitesi bozulur (Kretovich, 1944, Karababa and Ozan, 1998, Every ve ark, 1998, Every, 1992).

Süne proteazının gluten proteinleri üzerine hidroliz etkisi sodyum dodesil sülfat poliakrilamid lel elektroforez (SDS PAGE), iki boyutlu poliakrilamid lel elektroforez (2D PAGE), ters faz yüksek performanslı sıvı kromotografi (Reverse Phase High Performans Liquid Chromotography, RP-HPLC) kapiler elektroforez (Free-zone capillary electrophoresis, FZCE) ve moleküler büyüklüğe göre ayırım yapan yüksek performanslı likid kromotografi (SE-HPLC) gibi teknikler kullanılarak gösterilmiştir (Cressey ve McStay 1987, Sivri ve ark. 1996, Sivri 1998, Sivri ve ark. 1998, Sivri ve ark. 1999, Sivri ve Köksel 2000, Rosell ve ark. 2002, Sivri ve ark. 2004)

Süne zararının durum buğdayının öğütme, irmik ve makarna kalitesi üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmalarda hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı ve camsılık değerlerinin ve irmik veriminin süne zarar seviyesi arttıkça önemli düzeyde azaldığı belirlenmiştir (Özderen ve ark. 2008, Köksel ve ark. 2009, Olanca ve ark. 2009). İrmik örneklerinin kül değerleri zarar seviyesi arttıkça artarken, gluten kalitesinin bozulduğu SDS-sedimentasyon, modifiye SDS-sedimentasyon, yaş gluten miktarı, gluten indeks, miksograf ve glutograf kullanılarak gösterilmiştir. Süne zararı görmüş durum buğdaylarda Rapid visco analyzer (RVA) ile tespit edilen çirişlenme özelliklerinin ve düşme sayısının ise etkilenmediği tespit edilmiştir.

Süne zararı sonucunda durum buğdaylarında SDS' de çözünen protein fraksiyonunda yer alan büyük ve küçük molekül ağırlığına sahip polimerik protein miktarının önemli miktarda azaldığı, büyük molekül ağırlığına sahip monomerik protein miktarının ise önemli miktarda arttığı SE-HPLC ile gösterilmiştir. Gluten kalitesini gösteren polimerik/monomerik protein oranının ve SDS' de çözünmeyen polimerik protein miktarının, zarar seviyesinin artması ile azaldığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar, süne zararı etkisinin durum buğdaylarında da ekmeklik buğdaylara benzer şekilde olduğunu ve süne enziminin polimerik gluten proteinlerini daha küçük molekül ağırlığına sahip monomerik proteinlere parçalayarak gluten kalitesini bozduğunu göstermektedir (Olanca ve ark. 2009). Ancak; bin tane içinde 3-4 emgili tane bulunması halinde bile ekmeğin teknolojik kalitesi olumsuz yönde etkilenirken, makarna üretiminde %20 emgili tane içeren durum buğdayının kullanımının tolere edilebileceği bildirilmektedir (Lorenz and Meredith, 1988; Özderen ve ark. 2008). Makarna üretiminde ekstrüderde hamur yoğurma süresinin ekmek üretimindeki hamur yoğurma ve fermentasyon süresine göre çok daha kısa olması, süne proteazının aktivitesini sınırlamakta ve böylece süne zararının makarna kalitesi üzerindeki olumsuz etkisi azalmaktadır. Ancak %20' den daha yüksek zarar seviyelerinde süne-kımıl zararının makarna kalitesini önemli derecede bozacağı unutulmamalıdır. Ayrıca, daha düşük oranlarda bile irmik verimi olumsuz yönde etkilendiği için, irmik ve makarna üretiminde süneli buğday kullanımından kaçınılmalıdır.

2.12.2. Buğday Çiçeği Sineği

Turuncu buğday çiçeği sineği (orange wheat blossom midge); Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya'da görülen bir tahıl zararlısıdır. Buğday çiçeği sineğinin tahıllara zarar veren iki farklı türü bulunmaktadır. Bunlardan biri sarı buğday çiçeği sineği (*Contarinia tritici*) ve diğeri turuncu buğday çiçeği sineğidir (*Sitodiplosis mosellana*). Bu sinek türü verimi, ürün kalitesini ve kabul edilebilirliğini etkilemektedir (dowagro.com, 2010). Turuncu buğday sineğinin yumurtaları bitkide

çiçekçiklere yerleşerek gelişmekte olan taneden beslenmektedir. Zarara uğrayan taneler kıvrılarak sağlıklı görünümlerini yitirmektedirler. Turuncu buğday sineği zararı görmüş tahıllarda protein oranı yüksek olmakta ancak öğütme kalitesi ve gluten kuvveti zayıflamaktadır. Böcek zararı görmüş durum buğdaylarında irmik verimi oldukça düşük olmaktadır. Zarar arttıkça irmik kalitesi azalmakta, makarna parlaklığını yitirerek istenmeyen kahverengimsi bir hal almaktadır. Ancak durum buğdayındaki sarı renkli pigmentler bu zarardan etkilenmemekte ve makarna yapısında bir değişiklik gözlenmemektedir. Aşırı derecede zarar gören buğdaylar sahip oldukları koyu renkten dolayı irmik üretiminde kullanılamamaktadırlar (Dexter ve Edwards, 1998).

KAYNAKLAR

Anonymous, 2010. Canada Official Grain Grading Guide, Canadian Grain Comission, ISSN 1704-5118, CGC Industry Services.

Atlı, A., Koçak, N., Köksel, H., Ozan, A.N., Aktan, B., Karababa, E., Dağ, A., Tuncer, T., Dikmen, B. ve Özkan, Ş., 1988. Süne (*Eurygaster* spp.) ve kımıl (*Aelia* spp.) zararı görmüş tanelerin ekmeklik buğday kalitesine etkileri, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Genel Yayın, No: 2, Ankara, pp: 23.

Bhatnagar, D., Brown, R., Erlich, K., Cleveland, T. E., 2003. Mycotoxin Contaminating Cereal Grain Crops: Their Occurance and Toxicity. Applied Mycology and Biotechnology, Eds. Khachatourians, G. G., Arora, D. K., pp.171-196.

Bottalico, A., Perrone, G., 2002. Toxigenic *Fusarium* species and mycotoxins associated with head blight in small-grain cereals in Europe. *European Journal of Plant Pathology* ,108:611-624.

Boutrif, E., 1998. FNA/ANA 21, Pistachio '97 Conference, Rome, Italy, pp 32-37,

Boyacioğlu, D., and Hettiarachchy, N. S. 1995. Changes in some biochemical components of wheat grain that has been infected with *Fusarium graminearum*. J. Cereal Sci. 21:57-62.

Cavaliere, C., Foglia, P., Pastorini, E., Samperi, R., Laganá, A., 2005, Development of a multiresidue method for analysis of major *Fusarium* mycotoxins in corn meal using liquid chromatography/tandem mass spectrometry, Rapid Commun. Mass Spectrom. 19: 2085–2093.

CIGI (Canadian International Grains Institute), 1975. Grains &Oilseeds Handling, Marketing, Processing, 3rd edition, Winipeg, MB, pp 937-984.

Codex Stan, 199-1995. Codex Standart for Wheat and Durum Wheat, Number: 178 Adopted in 1991, Revised in 1995.

Cressey, P. J. and McStay, C.L., 1987. Wheat bug damage in New Zealand wheats. Development of a simple SDS sedimentation test for bug damage. J. Sci. Food and Agriculture, 38, 357-366.

Debbouz, A., Pitz, W. J., Moore, W. R., and D'Appolonia, B. L. 1995. Effect of bleaching on durum wheat and spaghetti quality. Cereal Chem. 72:128-121.

Dexter, J. E., and Matsuo, R. R. 1982. Effect of smudge and blackpoint, mildewed kernels, and ergot on durum wheat quality. Cereal Chem. 59:63-69.

Dexter, J. E., Matsuo, R. R., and Martin, D. G. 1987. The relationship of durum wheat test weight to milling performance and spaghetti quality, Cereal Foods World 32:772-777.

Dexter, J. E., Marchylo, B. A., and Mellish, V. J. 1994. Effects of frost damage and immaturity on the quality of durum wheat. Cereal Chem. 71:494-501

Dexter, J. E., Clear, R. M., and Preston, K. R. 1996. *Fusarium* head blight: Effect on the milling and baking of some Canadian wheats. Cereal Chem. 73:695-701.

Dexter, J. E., Marchylo, B. A., Clear, R. M., and Clarke, J. M. 1997. Effect of *Fusarium* head blight on semolina milling and pasta-making quality of durum wheat. Cereal Chem. 74:519-525.

Dexter, J.E., and Edwards, N.M. 1998. The implications of frequently encountered grading factors on the processing quality of durum wheat. Association of Operative Millers - Bulletin (October): 7165-7171.

Dexter, J. E., and Symons, S. J. 2007. Impact of durum wheat test weight, kernel size, kernel weight and protein content on semolina milling potential. International Miller 4th Quarter:27-33.

Dexter, J., D'Egidio, M. G., 2010. Grading Factors Impacting on Durum Wheat Processing Quality, Chapter 12: In *Durum Wheat Chemistry and Technology, 2nd Edition*, M. Sissons, M. Carcea, B. Marchylo and J. Abecassis, eds. In press.

Dick, J. W., Matsuo, R. R., 1988. Wheat Chemistry and Technology. Ed. Y. Pomeranz, American Association of Cereal Chemists Publishing, 3rd Edition, pp. 507-547.

Eser, V., Atlı, A., Akçin, A., 1993. Makarnalık Buğdayda (*Triticum Durum* Desf.) Bazı Kalite Kriterlerinin Diallel Analiz Yöntemi ile İncelenmesi. Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu Bildiri Kitabı, pp. 170-180.

Every, D., Farrell J.A., Stufkens, M.W., Wallace, A.R., 1998. Wheat cultivar susceptibility to grain damage by the New Zealand wheat bug, *Nysius huttoni*, and cultivar susceptibility to the effects of bug proteinase on baking quality, J. Cereal Sci., 27 37-46.

Every, D., 1992. Relationship of bread baking quality to levels of visible wheat bug damage and insect proteinase activity in wheat. J. Cereal Sci., 16: 183-193.s

Hariri G., Williams P. C. and El-Haramein F. J. 2000, Influence of pentatomid insects on the physical dough properties and two layered flat bread baking quality of Syrian wheat. Journal of Cereal Science, 31:111-118

Hatcher, D. W., Dexter, J. E., and Fu, B. X. 2008. Investigation of amber durum wheat for production of yellow alkaline noodles. J. Cereal Sci. 48:848-856.

http://www.agriculture.gov.sk.ca/Default.aspx?DN=c716c0a7-ed89-4ea8-82cf-775604bddaf4, 26.04.2010.

http://www. awb.com.au /growers/nationalpool/cropshaping/wheatquality/, 26.04.2010

http://www. dowagro.com/uk/cereal/wheatblossom.htm, 27.04.2010

http://www.fao.org, 26.04.2010.

http://www.grainscanada.gc.ca/fact-fait/sd-gg-eng.htm, 26.04.2010

Hoseney, C. R., 1994. Principles of Cereal Science and Technology. American Association of Cereal Chemists Publishing, 2nd Edition, pp. 321-334.

ISO 11051:1994. Internal Standard, Durum Wheat (*Triticum durum* Desf.)- Spesification.

Kabak, B., Dobson, A. D. W., Var, I., 2006. Strategies to Prevent Mycotoxin Contamination of Food and Animal Feed: A Review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 46:593–619.

Karababa, E. and Ozan, A. N., 1998. Effect of wheat bug (*Eurygaster integriceps*)damage on quality of a wheat variety grown in Turkey, J. Sci. FoodAgriculture. 77, 399-403

Kelly, F., and Bhave, M. 2007. Application of a DNA-based test to detect adulteration of bread wheat in pasta. J. Food Quality 30:237-252.

Köksel, H., Atlı, A., Dağ, A. ve Sivri, D.,2002. Commercial milling of suni bug (*Eurygaster* spp.) damaged wheat, Nahrung/Food, 46, 25-27.

Köksel H., Özderen, T., Olanca B., Sanal, T. and Sivri Özay D., 2009. Effects of Suni Bug (*Eurygaster* spp.) damage on milling properties and semolina quality of durum heats (*Triticum durum L.*). Cereal Chemistry, 86 (5): 522-526.

Kretovich, V.L., 1944. Biochemistry of the damage to grain by the wheat bug, Cereal Chem 21:1-16.

Krska, R., Welzig, E., Boudra, H., 2007. Analysis of *Fusarium* toxins in feed, Animal Feed Science and Technology 137: 241-264.

Kuiper-Goodman, T. 2004. Risk assessment and risk management of mycotoxins in food. Mycotoxins in Food: Detection and Control. Eds. Olsen, M., Magan, A., Boca Raton New York Washington DC, Wordhead Publishing Limited, Cambridge, England. pp. 15-43.

Lopez-Garcia, R., Park, D. L., Philips, T. D., 1999. Integrated mycotoxin management systems. FNA/ANA 23: 38-48.

Lorenz, K. ve Meredith, P., 1988. Insect-damaged wheat: history of the problem, effects on baking quality, remedies, Lebensm-Wiss u-Technol., 21, 183-187.

Monbaliu, S., Van Poucke, C., Detavernier, C., Dumoulin, F., Van De Velde, M., Schoeters, E., Van Dyck, S., Averkieva, O., Van Peteghem, C., De Saeger S., 2010. Occurrence of Mycotoxins in Feed Analyzed by a Multi-Mycotoxin LC-MS/MS Method. J. Agric. Food. Chem. 58:66-71.

Moore, W. R. 2004. Significance of *Fusarium* infected wheat and vomitoxin on wheat based foods. (Abstr.) Cereal Foods World 39:625.

Murphy, P. A., Hendrıch, S., Landgren, C., Bryant, C. M., 2006. Food Mycotoxins: An Update. Journal Of Food Scıence 71 (5): 51-65.

Nightingale, M. J., Marchylo, B. A., Clear, R. M., Dexter, J. E., and Preston, K. R. 1999. *Fusarium* head blight: Effect of fungal proteases on wheat storage proteins. Cereal Chem. 76:150-158.

Nowicki, T. W., Gaba, D. G., Dexter, J. E., Matsuo, R. R., and Clear, R. M. 1988. Retention of the *Fusarium* mycotoxin deoxynivalenol in wheat during processing and cooking of spaghetti and noodles. J. Cereal Sci. 8:189-202.

Olanca, B., Köksel H. and Sivri Özay D., 2009. Effects of suni-bug (*Eurygaster* spp.) damage on size distribution of durum wheat (*Triticum durum* L.) proteins. European Food Research and Technology, 229:813-820.

Özderen, T., Olanca B., Sanal, T., Sivri Ozay D. Köksel, H., 2008. Effects of suni-bug (*Eurygaster* spp.) damage on semolina properties and spaghetti quality characteristics of durum wheats (*Triticum durum* L.). Journal of Cereal Science, 48:464-470.

Paulian, F, Popov C. 1980. Sunn pest or cereal bug. In: 'Wheat' (Ed. E Hafliger) pp. 69-74.

Pekkarinen, A., Mannonen, L., Jones, B. L., and Niku-Paavola, M. - L. 2000. Production of proteases by *Fusarium* species grown on barley grains and in media containing cereal proteins. J. Cereal Sci. 31:253-261.

Pekkarinen, A. I., and Jones, B. L. 2002. Trypsin-like proteinase produced by *Fusarium culmorum* grown on grain proteins. J. Agric. Food Chem. 50:3849-3855

Pohland, A. E., 1993. Mycotoxins in review. Food Addit. Contam. 10:17-28.

Porceddu, E., 1995. Durum wheat quality in the Mediterranean countries. In *Proceedings of the Seminar on Durum Wheat Quality in the Mediterranean Region*; Di Fonzo, N., Kaan, F., Nachit, M., Eds.; CIHEAM: Zaragoza, Spain, pp 11-21.

Richard, J. L., 2007. Some major mycotoxins and their mycotoxicoses—An overview, International Journal of Food Microbiology. 119: 3–10.

Rosell, C.M., Aja, S., Bean, S. ve Lookhart, G. 2002. Effect of Aelia spp. and Eurygaster spp. damage on wheat proteins, Cereal Chem., 79, 801-805.

Ruan, R., Ning, S., Song, A., Ning, A., Jones, R., and Chen, P. 1998. Estimation of *Fusarium* scab in wheat using machine vision and a neural network. Cereal Chem. 75:455-459.

Sarkar, A. K., 2003. Handbook of Post-harvest Technology: Cereals, Fruits, Vegetables, Tea and Spices, Eds. Amalendu Chakraverty, Arun S. Mujumdar, Hosahalli S. Ramaswamy, Boca Raton New York Washington DC, Wordhead Publishing Limited, Cambridge, England, pp.253-325.

Sivri, D., 1998. Süne (*Eurygaster* spp.) Proteolitik Enzimlerinin İzolasyonu, Karakterizasyonu, Saflaştırılması ve Gluten Proteinleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi, (Doktora Tezi), Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, p 101.

Sivri, D., Batey, I.L., Skylas, D.J., Daqiq, L. ve Wrigley, C.W., 2004. Changes in Endosperm Protein Composition and Size Distribution of Bug-Damaged Wheats" Australian Journal of Agricultural Research, 55, 4, 477-483.

Sivri, D., Köksel, H., 2002., Wheat bug protease: a protease enzyme with specific activity on gluten proteins, in: Wheat Quality Elucidation, ed: Ng, P.K.W. ve Wrigley, C., American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN., 113-126.

Sivri, D. ve Köksel, H., 2000. Characterisation and partial purification of gluten hydrolyzing protease from bug (Eurygaster spp.) damaged wheat, in: Gluten Proteins, eds: Shewry, P.R. ve Tatham, A.S., Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK, 287- 290.

Sivri, D. ve Köksel, H., 1996. The effects of wheat bug proteolytic enzymes on gluten proteins. 6th International Gluten Workshop, Sydney, Australia, pp. 461-464.

Sivri, D., Köksel, H. ve Bushuk, W., 1998. Effects of wheat bug (*Eurygaster maura*) proteolytic enzymes on electrophoretic properties of gluten proteins, N Z J Crop and Hort Sci., 26, 117-125.

Sivri, D., Sapirstein, H., Köksel, H. ve Bushuk, W., 1999. Effects of wheat bug (*Eurygaster maura*) protease on glutenin proteins, Cereal Chem., 76, 816- 820.

Swallow, W. H., Cressey, P. J., 1987. Historical overview of wheat-bug damage in New Zealand wheats, N Z J Agric Res, 30:341-344.

Sweeney, M. J., Dobson A. D.W., 1998. Mycotoxin production by *Aspergillus*, *Fusarium* and *Penicillium* species. International Journal of Food Microbiology, 43: 141–158.

Şenöz, B., 2007. Buğday, Makarna ve Bisküvide Organik Fosforlu Pestisit Kalıntıları ve Bazı Metabolitleri Üzerine Depolama ve İşleme Tekniklerinin Etkisi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.

Tkachuk, R., Dexter, J. E., Tipples, K. H., and Nowicki, T. W., 1991. Removal of tombstone kernels from *Fusarium* head blight infected wheat on a specific gravity table. Cereal Chem. 68:428-431.

Türk Standartları Enstitüsü TS 2974/Reviziyon 2010.

Ünal, S., 1991. Hububat Teknolojisi, Yücebaş Makine ve Analitik Cihazlar Sanayi Yayını, p 7.

Ounane, G., Cuq, B., Abecassis, J., Yesli, A., and Ounane, S. M., 2006. Effects of physicochemical characteristics and lipid distribution in Algerian durum wheat semolinas on the technological quality of couscous. Cereal Chem. 83:377-384.

Uygun, U., Köksel, H., Atlı, A., 2005. Residue Levels of Malathion and its Metabolites and Fenitrothion in Post-harvest Treated Wheat During Storage, Milling and Baking, Food Chemistry, 92: 643-647.

Uygun, U., Senöz, B., Koksel H., 2008. Dissipation of organophosphorus pesticides in wheat during pasta processing, Food Chemistry, 109(2): 355-360.

Walker, R., 1999. Mycotoxins of growing interest: Ochratoxins. Third Joint Fao/Who/Unep International Conference On Mycotoxins.

Wang, H., Fernandez, M. R., McCaig, T. N., Gan, Y. T., DePauw, R. M., and Clarke, J. M. 2003. Kernel discoloration and downgrading in spring wheat varieties in western Canada. Can. J. Plant Pathol. 25:350-361.

Wang, J., Wieswer, H., Paelzik, E., Weinert, J., Keutgen, A. J., and Wolf, G. A. 2005a. Impact of the fungal protease produced by *Fusarium culmorum* on the protein quality and breadmaking properties of winter wheat. Eur. Food Res. Technol. 220:552-559.

Wang, J., Pawelzik, E., Weinert, J., Wolf, G. A. 2005b. Impact of *Fusarium culmorum* on the polysaccharides of wheat flour. J. Agric. Food Chem. 53:5818-5823.

Wang, N., Zhang, N., Dowell, F. E., and Pearson, T. 2005c. Determining vitreousness of durum wheat using transmitted and reflected images. Trans. ASAE 48:219-222.

Wrigley, C., Batey, I., 2003. Assessing grain quality. Chapter 4 In Bread Making Improving Quality, Ed. Stanley P. Cauvain, CRC Pres, Boca Raton New York Washington DC, Wordhead Publishing Limited, Cambridge, England.Visconti, A., Haidukowski, E. M., Pascale, M., Silvestri, M., 2004. Reduction of deoxynivalenol during durum wheat processing and spaghetti cooking. Toxicology Letters 153: 181-189.

DEVELOPMENT OF HIGH QUALITY DURUM WHEAT CULTIVARS WITH SPECIAL EMPHASIS ON THE CANADIAN DURUM WHEAT BREEDING PROGRAM

James E. DEXTER[1]

Durum wheat breeding for improved end-use quality in response to market requirements has a recent history. It was not until about 50 years ago that clearly defined durum wheat quality targets were established in Canada and the United States. Prior to then quality targets were modest or ill-defined, and emphasis was on agronomic traits and disease resistance. Agronomic traits and disease resistance remain important, but emphasis on quality has made Canada and the United States the two leading durum wheat exporting nations today. Recently, Australia has adopted a similar approach, and has become a significant exporter of high quality durum wheat. Advances in pasta making technology, and shifts in consumer preference have driven the continuing evolution of durum wheat quality targets to the present day. In this presentation quality evaluation of durum wheat in breeding programs will be described, with emphasis on the Canadian program. Changes in quality objectives in response to advances in pasta technology, the subsequent shifts in market requirements, and scientific advances in the understanding of factors associated with durum wheat quality will be considered.

The initial emphasis on improving durum wheat quality in Canada and the United States was pasta color. The development of continuous extrusion under vacuum in the 1930s, and dies with Teflon inserts, enhanced pasta color and the desirability of enhanced pigment content. By the 1980s the acceptance of high temperature (HT) drying (70°C and above) further improved pasta appearance, and renewed demand for high yellow pigment. Today, there is awareness that lutein, the primary pigment in durum wheat, imparts important health benefits. Color stability (retention of yellowness and minimal browning during processing) is essential. This is achieved by selecting varieties with low levels of the oxidative bleaching enzyme lipoxygenase, and the browning enzymes polyphenol oxidase and peroxidase. Relatively inexpensive handheld reflectance color meters facilitate screening for color.

Pasta cooking quality (firmness and stickiness) improves as protein content increases. HT drying of pasta imparts more firmness, less stickiness, and better tolerance to overcooking compared to pasta dried at low temperature (LT). Nevertheless, protein content remains the primary factor associated with pasta texture regardless of pasta drying technique. Protein content can be rapidly and accurately determined using near-infrared spectroscopy, making it possible to select large numbers of early generation lines efficiently. Gluten strength is a secondary quality factor associated with pasta texture. Gluten strength has long been appreciated by Italy, and stimulated the Canadian and American durum wheat breeding programs to develop varieties with improved strength in the 1970s. The protein separation technique polyacrylamide gel electrophoresis (PAGE) led to a major breakthrough by French workers. They found that gluten strength was associated with the presence of specific gluten proteins. Gamma-gliadin 42 was associated with weak gluten, whereas gamma-gliadin 45 was associated with strong gluten. Cultivars containing gamma-gliadin 45 also exhibited superior cooking quality. PAGE allowed screening for strength relatively early in breeding programs. Individual kernels can be broken, portions not containing the germ analyzed, and germ portions containing gamma-gliadin 45 retained and grown. Subsequently, it was shown that the gliadin proteins were not the causal effect of strong gluten, but were markers for the absence or presence of specific low molecular weight (LMW) glutenin subunits. Glutenin subunits provide the elastic component of gluten, forming massive polymeric structures by linkage of subunits through disulfide bonds. Durum wheat becomes stronger as the quantity of LMW glutenins increases. However, if the desirable LMW glutenin subunits are present, there is no convincing evidence that extra strong gluten varieties have better pasta texture than less strong varieties.

There are precise and accurate procedures to screen durum wheat for gluten strength. The sodium dodecyl sulfate sedimentation test is rapid, and can be used on samples as small as one gram, making it applicable early in breeding. However, results are sensitive to protein content. Gluten index has gained acceptance by the pasta industry, and is widely used to assure market acceptance.

[1]Consultant, (formerly Canadian Grain Commission, Grain Research Laboratory) Winnipeg, Manitoba, CANADA

It requires 10 grams, but can be performed on whole grain, making it applicable for screening mid generation breeding material where there is still inadequate material for milling. Dough rheological tests are also used to evaluate gluten
strength in the late stages of breeding. The mixograph is widely used in the United States breeding program, and the alveograph is used in the Canadian breeding program. These tests provide supplementary information on strength, but require that sufficient material be available for milling.
A fundamental quality requirement of durum wheat is high semolina yield. Semolina milling performance is difficult to incorporate because it cannot be evaluated until late in breeding programs. Even at late generations, screening for durum wheat milling quality is difficult because semolina milling is complex and difficult to simulate under laboratory conditions. Selection for high test weight in early generations assures reasonable milling quality. Semolina ash content is also important because it is directly related to semolina refinement. Some countries have legislated limits on semolina ash content, and many pasta manufacturers require that strict ash specifications be met by semolina suppliers. This is problematic to breeding programs because endosperm ash content is a genetic trait that cannot be readily screened in early generations.
A major advancement in durum wheat breeding is the use of molecular markers (quantitative trait loci; QTL). Research in Canada has identified potential QTL associated with semolina milling quality that could allow marker assisted selection of early generation durum wheat lines for semolina milling potential. Other QTL associated with traits such as strength and enzyme levels are being used in breeding programs.
Recent developments in durum wheat variety improvement include efforts to modify specific traits, with the aim of making durum wheat a more flexible raw material, thereby enhancing its marketability. For example, researchers are attempting to modify gluten composition, and to soften kernel properties, to make durum wheat more suitable for baking quality. Research is also underway to modify durum wheat starch composition, either by lowering amylose content or by increasing amylose content, to modify starch pasting properties. There is particular interest in developing varieties with high amylose content because high amylose starch is associated with superior pasta cooking quality. High amylose is also associated with lower digestibility of starch (i.e. more resistant starch), an important health benefit.

Key words: High quality durum wheat, breeding, Canada

KATILIMCI LİSTESİ

ADI SOYADI	KURUM
Alaettin Keçeli	Tohum Sanayicisi
A.Murat Tekçam	Yayla Makarna AŞ
Ali Fuat Ünal	Tat Konserve
A.Sabri Ünsal	Harran Üniv.
Abdullah Öktem	Harran Üniv.
Asuman Kaplan Evlice	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü-Ankara
Ahmet Çakmak	Beşler Makarna_Gaziantep
Alptekin Karagöz	Aksaray Üniv.
Ahmet Bayaner	TKB
Arzu Başman	Hacettepe Üniv. Gıda Müh. Böl.
Ahmet Karabulut	
Ahmet Tiryakioğlu	Tiryaki Gıda-Gaziantep
Ali Dağyudan	
Aliye Pehlivan	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü -Ankara
Ayhan Atlı	Harran Üniv. Gıda Müh. Böl.
Ahmet Ak	Berrak Makarna
Ahmet Yılmaz	Ticaret Borsası
Ali Eksem Şelli	Agro GAP
Abdullah Melik	ZMO
Abdurahman Güneş	TMO
Ahmet Hamdi Yücel	
Aytaç Yöntük	
Alparslan Ezici	
Abdulhabip Özel	Harran Üniv.Tarla Bitkileri Bölümü
Ahmet Altıkat	Güneydoğu Tarımsal Araştırma Enst.Diyarbakır
Abdullah Kahraman	Harran Üniv.Tarla Bitkileri Bölümü
Bülent Aktan	Barilla Gıda-Bolu
Batuhan Akgöl	ProGen Tohum AŞ.
Bakır Aytaç	Zahireciler Borsası
Bayram Maviş	TİGEM
Bahattin Bozkurt	TÜGEM
Bekir Erol AK	Harran Üniv.
Bekir Karaburç	Zahireciler Borsası
Bakır Taşçılar	
Bekir Bükün	Harran Üniv.
Cengiz Koç	TİGEM -Ankara
Cemal Çekiç	Anadolu Tarımsal Araştırma Enst.Eskişehir
Celal Mecik	
Celal Kaya	Gap İdaresi
Cafer Özkan	
Çetin Bozkurt	TMO
Coşkun Sabancı	
Demet Köroğlu	Hacettepe Üniv. Gıda Müh.
Davut Haner	Kayseri Vali Yardımcısı-TMO Yönetim Kurulu Üyesi
Erkan Eratılgan	Beşler Makarna-Gaziantep
Erdinç Dişoğlu	Tarım Kredi Koop.
Ergin Erzurumlu	Türkiye Mak. Sanayi Der.
Emin Dönmez	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü-Ankara
Ender Koçak	
Enver Kendal	Güneydoğu Tarımsal A. Enst.
Enver Tilgen	Ticaret Borsası

Feridun Haboğlu	Nuhun Ankara Makarna-Ankara
Fatih Balcı	
Ferhat Şelli	TKB Müsteşar Yardımcısı
Ferit Atasoy	Harran Üniv.
Feridun Abaoğlu	
Fatma Öcal Kara	Harran Üniv.
Faysal Sun	Mardin Atılım Tarımsal Müh.
Gencay Doğan	Barilla Gıda-Bolu
Hüseyin Küçükçay	TİGEM
Hamdi Erhan	Tarım Kredi Böl.
Hakan Özkan	Çukurova Üniv.
Halil Karaburç	Ticaret Borsası
Hüseyin Türkoğlu	Harran Üniv. Gıda Müh. Bölümü
Halil Dolap	Ş.Urfa Ziraat Odası Başkanı
Hamit Köksel	Hacettepe Üniv. Gıda Müh. Bölümü
Harika Çankaya	Harran Üniv. Gıda Müh. Bölümü
Hasan Arslan	Arbel Gıda
Hasan Hüseyin Demiröz	
Hüseyin Avni Kırmacı	Harran Üniv. Gıda Müh. Bölümü
Hüseyin Delen	
H.Müfit Kalaycı	Anadolu tarım sanayi-Eskişehir
Hacı Yaygun	
Hacı Ay	
Halil Kaya	Zahireciler Borsası
Hasan Vardin	Harran Üniv.
Hakkı Kılıç	
Hikmet Özkan	TMO Ankara
Halil Ozan Topaloğlu	
Hüsnü Aktaş	
Hasan Erdil	Zahireciler Borsası
İdris Bahçeci	Harran Üniv.
İrfan Özberk	Harran Üniv.Tarla Bitkileri Bölümü
İbrahim Hayoğlu	Harran Üniv. Gıda Müh. Bölümü
İhsan Duru	Duru Bulgur
İrfan Kılınç	
İmam Keskin	Zahireciler Borsası
ibrahim Çağlar	Tarım İl.e Müd.
İrfan Karaburç	Zahireciler Borsası
James Dexter	Canadian Grain Commission, MN, Canada
Kadir Melan	KKGM
Kamer Ömürlü	
Kayhan Ünal	TMO
Kemal Polat	Ticaret Borsası
Murat Bozkurt	TMSD Başkanı
Mehmet Kaya	Şanlıurfa Ticaret Borsası Başkanı
Mutlu Buket Akın	Harran Üniv. Gıda Müh. Bölümü
Mine Özçelik	Nuhun Ankara Makarna
Mümtaz Özkan	AZMMAE-Ankara
Mehmet Uyanık	Tohum Sanayicileri Derneği Danışmanı
Mehmet Arkan	Arkan Tarım
Mehmet Hancı	Tat Konserve
Mustafa Ertürk	Zahireciler Borsası
Mehmet Ekici	Ülker Birlik AŞ
Melek Malkoç	Anamed & Analitik grup
M. Sertaç Özer	Çukurova Üniv. Gıda Müh. Bölümü

Müfit Kalaycı	Anadolu Tarımsal Araşt. Enst.
Mümin Çetiner	Barilla Gıda-Bolu
Mustafa Koşar	Gap İdaresi
Memet Kansu	Zahireciler Borsası
Mehmet Emin Aslanoğlu	Zahireciler Borsası
Mehmet Baharoğlu	
Mehmet Karaaslan	Harran Üniv.
Mehmet Karakuş	
Mehmet Kaya	
Mehmet Köten	Harran Üniv. Gıda Müh. Bölümü
Mehmet Recep Uğur,	Bulgur Fabrikası-Şanlıurfa
Mehmet Saraç	
Mesut Köse	TMO Genel Müdürü
Mine Akın	Türkiye Diyetisyenler Derneği Yönetim Kurulu Başkanı
Murat Mermutlu	
Murat Tekçam	
M.Sait Melik	Şanlıurfa Tic ve Sanayi Odası
Muzaffer Satış	Ş.Urfa Borsa
Mehmet Atahan	Ş.Urfa Borsa
Mehmet Ali Salgut	Ş.Urfa Borsa
Mustafa Yurtseven	Konak Ay Gıda
Mehmet Veys Kabul	
Mustafa Karaburç	
Mehmet Emin Aydın	Ticaret Borsası
Mehmet Emin Mizan	
Müslüm Türkoğlu	Ticaret Borsası
Metin Yetkin	Bufra Gıda
Mustafa Canoğlu	Asya Gıda
Mustafa Şimşek	Zahireciler Borsası
Mehmet Yavuzer	Zahireciler Borsası
Murat olgun	Olgunlar Tohumculuk
Mehmet Karaman	Güneydoğu Tarımsal A. Enst.
Mehmet Kansu	Ticaret Borsası
Medet Abbasoğlu	
Nuri Kaya	Beşler Makarna-Gaziantep
Necmettin Bolat	Anadolu TAE, Eskişehir
Nevzat Artık	Ankara Üniv. Müh. Fakültesi. Gıda Müh. Bölümü
Nurettin Ay	
Nihat Uysallı	
Nejat Çulha	
Orhan Dimici	Nuhun Ankara Makarna
Osman Baydar	
Osman Kaçar	Ankara Un Sanayi AŞ
Ömer Ak	
Recep Büyükbakır	
Recep Karaçam	TİGEM
Remziye Özel	Harran Üniv.
Remzi Lale	
Sine Yener	Hacettepe Ünv. Gıda Müh. Bölümü
Servet Abrak	Gap İdaresi
Sabri Güler	RTS Tarım
Sueda Çelik	Hacettepe Ünv. Gıda Müh.
Serpil Tarman	Gazi Ünv. Tıp Fakültesi
Selami Yazar	Tarla Bitkileri MAE. Ankara
Sabri Ertekin	Şanlıurfa Tic. Ve San. Odası Başkanı

Sadullah Altıntaş	
Sıddık Kayabaş	
Sait Gerçek	
Sinan Yılmaz	
Sinan Çizik	
Sertaç Özer	Çukurova Üniv. Gıda Müh. Bölümü
Sertaç Kaya	Zahireciler Borsası
Şemsettin Aktuğulu	Nuhun Ankara Makarna-Ankara
Sertaç Tekdal	Güneydoğu Tarımsal Araş. Enst.Diyarbakır
Teoman Yağlı	Tarım ve Köy işleri Bakanlığı, Ankara
Turgay Şanal	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü-Ankara
Turhan Tuncer	TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası
Vedat Kaya	Zahireciler Borsası
Yavuz Irklı	
Yaşar Alasulu	Ceylanpınar
Yeşim Soyer	Harran Üniv.Gıda Müh. Bölümü
Yusuf Çiçek	Zahireciler Borsası
Yahya Kasap	Mardin Atılım Tarımsal Müh.
Zafer Akıncı	Anamed AŞ
Zeki Doğan	Harran Üniv.
Zevaiddin Özcan	
Zuhal Kırmacı	Şanlıurfa Tarım İl Müdürlüğü