

Buğday Genetik Kaynaklarından Yerel ve Kültür Çeşitlerine; Türkiye'de Buğday ve Ekmek

Fethiye ÖZBERK¹ *Alptekin KARAGÖZ² İrfan ÖZBERK³ Ayhan ATLI⁴

¹Harran Üniversitesi, Akçakale Meslek Yüksekokulu, Şanlıurfa

²Aksaray Üniversitesi, Aksaray Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Aksaray

^{3,4}Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Şanlıurfa

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): akaragoz@aksaray.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 03.11.2016

Kabul Tarihi (Accepted): 06.12.2016

Öz

Buğday, buğday ürünleri ve ekmek hem geçmişte hem günümüzde Türk insanının en önemli besin kaynaklarından biri olmuştur. Buğday ve ekmeğin beslenme yanında kültürel, sosyal ve tarih değeri çok büyüktür. Buğday taşıdığı büyük değere bağlı olarak saygı duyulan, kutsal sayılan bir üründür. Buğday sadece Türkiye için değil aynı zamanda dünya insanının beslenmesinde de giderek artan bir öneme sahiptir. Dünyada yetiştirilen tahıllar içinde mısır ve çeltikten sonra en fazla üretilen üründür. 28 yabancı buğday taksonuna ev sahipliği yapan Türkiye'de yüzlerce yerel çeşit ve 2016 itibarıyla 198 ekmeklik, 61 makarnalık tescilli çeşit bulunmaktadır. Taşıdığı büyük öneme rağmen son zamanlarda buğdayın obezite, diyabet gibi hastalıkları tetikleyen çok zararlı bir ürün olduğu, yapılan ıslah çalışmaları sonucu insanlarca tüketilmemesi gereken bir genetiği değiştirilmiş organizma olduğu şeklinde görüşler bildirilmektedir. Bu derlemede buğday genetik kaynakları, ülkemizde buğday ıslahının tarihçesi, geçmişten günümüzde geliştirilmiş çeşitler, yerel buğday çeşitlerinin geçmişi ve güncel durumu ile buğday aleyhine yapılan propagandalar karşısında gerçekler anlatılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, buğday, ekmek, genetik kaynaklar, köy ve kültür çeşitleri

From Genetic Resources to Landraces and Registered Varieties; Wheat and Bread in Turkey

Abstract

Wheat, wheat products and bread both past and present have been among the most important food sources for the Turkish people. Besides feeding, bread and other wheat derived products bear high cultural, social and historical value. Due to the great values ascribed, wheat is considered a highly respected sacred entity. Wheat is not only crucial for Turkey but also worldwide with its' growing importance in the diet of people. Among the cereal crops, wheat is the most grown after maize and rice globally. Turkey hosts 28 wild relative taxa of wheat and hundreds of land races. There are 198 released bread wheat and 61 durum wheat varieties in 2016. Despite the great importance of wheat, recently there has been a continuous prejudices attitude toward genetic structure of wheat in the media against wheat, charging as if it turned into genetically modified organism after undergoing breeding process, and a harmful food source which triggers diseases such as obesity and diabetes. This review summarizes the wheat genetic resources, the history of wheat breeding, past and present improved varieties in Turkey, and the facts against the allegations pointed out with the false advertisements against wheat and bread.

Keywords: Turkey, wheat, bread, genetic resources, land races and cultivars

Giriş

Buğday günümüzde ılıman iklimlerden Avrupa'nın kuzeyine, güney Amerika'dan tropik ülkelere kadar çok geniş bir coğrafyada yetiştirilmektedir. 2015 yılında 681.9 milyon ton olan toplam küresel üretim ile tahıllar içinde mısır

ve pirinç arkasından, üçüncü sırada yer almaktadır (Anonim 2016a). Dünyada insan gıdası olarak buğdaya olan talep, iklimleri buğday yetiştirmeye uygun olmayan ülkeler de dâhil olmak üzere giderek artmaktadır. Bunda

batı tarzı beslenme alışkanlıklarının giderek daha fazla benimsenmesi rol oynamaktadır. Mineral maddeler ve B vitamini de dâhil olmak üzere buğday, mikro besin maddelerince oldukça zengin olup küresel nüfusun enerji ihtiyacının %20'si buğdaydan karşılamaktadır (Cummins and Robert-Thomson 2009).

Buğday, Türkiye'de en fazla ekilen tahıl cinsi buğday olup, 2015 yılında dünya üretiminin %3.3'üne karşılık gelen 22.6 milyon ton buğday üretilmiştir (Anonim 2016b). Benzer şekilde buğday üretim alanları, tüm tarım üretim alanımızın yaklaşık %20'si ile de ilk sırayı almaktadır. Türkiye'de yaklaşık her 5 çiftçiden dördü buğday yetiştirmektedir.

Buğdayın ekonomik önemi yanında Türkiye için sosyal, kültürel ve tarihi değeri de vardır. Buğday kültürlerin oluşması ve gelişmesi bakımından itici güç olmuştur. Bunun yanında bereketin göstergesidir, yere düşürülmemesi ve israf edilmemesi gereken kutsal bir değerdir. İslamiyet'in Anadolu'ya gelmesinden önceki dönemlerde bile buğdaya kutsal değer verilmiştir. Bu durum İvriz'deki kaya kabartmasında (Şekil 1) da görülmektedir. Buğday Türk insanının başlıca gıda maddesidir ve yaşantısının vazgeçilmez bir parçasıdır.

Türkiye'de buğday yetiştirilen tüm alanlarda buğdayla bağlantılı en değerli ürün ekmektir. Ekmek, Türk insanının gıda tüketiminde önemli bir yere sahiptir. Yerel çeşitler kullanılarak üretilen ekmekler yörelere has üretim teknikleri ve tatlarıyla Anadolu kültürünün birer parçası



Şekil 1. İvriz'in Hitit kaya kabartması (MÖ 850)
Figure 1. Hittite rock relief of İvriz (850 BC)

durumundadır. Ekmek çeşitleri arasında yufka, lavaş, tandır, sac, fetir, kömbe, bazlama, hamursuz adlarıyla bilinenler yanında çok sayıda daha yöresel çeşitler vardır. Bazı yörelerde patates ve nohut gibi katkıları ile yapılan yerel ekmek çeşitleri de vardır. Anadolu'da buğday kültürü ekmek ile sınırlı olmayıp kadayıf, yufka, bulgur, kuskus, eriş, makarna, keşkek gibi yaygın kullanım alanı bulan ürünler de tüketilmektedir.

Ekmek insan yaşantısında var oluşun göstergesi ve insanın yaşam mücadelesinin simgesi olarak kabul edilmiştir. Bu durum kendisini en iyi şekilde "ekmek kavgası" deyişi ile ifade bulur. Ekmeği kazanmak bazen çok zordur, çünkü "ekmek aslanın ağzındadır". Yeni doğan bir çocuğun ilk dişi çıktığında diş buğdayı veya diş hediği kaynatılır, komşular ve akrabalarla tüketilir.

İlk üretilen ekmek muhtemelen kavrulmuş veya öğütülmüş tahıl tanelerinin su ile karıştırılması ile elde edilen hamurun pişirilmesi ile elde edilmiştir. Bu ekmeğin ileri yıllarda da benzerleri üretilmiş ve halen günümüzde yufka, pide veya lavaş (flat bread) olarak farklı ülkelerde üretilmektedir. Örneğin Hindistan'da *chapati*, *roti*, *naan*; Meksika'da *tortilla*, Orta Doğu ve Orta Asya'da lavaş, Ortadoğuda *pita* vb. Mısır'da MÖ 12 000 yıl önce ta ismi ile düz ekmek üretilmiş ve köylerde pazarlanmıştır. Palaeolitik çağda insanlar avcılık ve toplayıcılık yaparak beslendiklerinden protein ve yağ ağırlıklı olarak beslenmişlerdir. Tahıl ve ekmeğin insanlar tarafından temel gıda olarak tüketilmesi Neolitik çağda yaklaşık 10 000 yıl önce olmuştur. Bu



Şekil 2. Antik çağda kullanılan değirmen
(<http://museum.agropolis.fr/english/default.htm>)
Şekil 2. Antik çağda kullanılan değirmen
(<http://museum.agropolis.fr/english/default.htm>)

yıllardan sonra avcılık ve toplayıcılık yapan insanların en önemli besin kaynağı tahıla dayalı ürünler olmuştur (Miller et al. 2011).

Antik çağda kabaran ekmek üretimi bugünkü kadar yaygın değildi, fakat kazılarda maya kullanıldığına izlerine rastlanmıştır. O yıllarda ekmek kabartmada maya olarak ekşi hamur kullanılmıştır. Başlangıçta ekmek arpadan yapılmış, daha sonraki yıllarda buğday ekmeği önem kazanmıştır. Valsli değirmenlerin gelişmesi ve tüketicinin beyaz ekmeğe olan ilgisi nedeni ile un öğütürken kepek ve rüşeym buğdaydan ayrılmıştır. Fakat son yıllarda tüketicinin daha sağlıklı ve fonksiyonel gıda arayışları nedeni ile buğdayın vitamin, mineral ve besinsel lif bakımından zengin olan dış kısmını da içeren tam buğday ununa olan ilgi artmıştır. Çok eski yıllarda tam buğday unu basit değirmenlerde öğütülerek un elde edilmekte ve ekmek bu undan yapılmaktaydı (Şekil 2).

Sert buğdayın haşlandıktan sonra kurutulup küçük parçalara ayrılması yoluyla üretilen bulgur, Türk insanının temel gıdalarından biri durumundadır. Yüksek besleme değeriyle bulgur, çok uygun bir vejetaryen diyetidir. Anadolu'nun her yerinde farklı şekillerde üretilmekte olan tarhana da bir buğday ürünü olup yapımında buğday unu ve bulgur bir arada kullanılır.

Türkiye kültürü yapılan buğday türleri ve bu türlerin ebeveynleri durumunda yabancı türlerin gen ve çeşitlilik merkezidir. Bu türler buğdayın çeşitli koşullara uyumu, yayılması, evrimi ve evrimi yanında modern çeşitlerin geliştirilmesiyle sonuçlanan genetik ilerlemenin de ana kaynağıdır.

Türkiye'de buğday tarımı, buğdayın ilk kez insan yaşantısına girdiği 10 000 yıl öncesine dayanmaktadır. Arkeolojik çalışmalar buğdayı ilk kez ortaya çıktığı ve dünyaya yayıldığı yerin,

Çizelge 1. Arkeolojik kazılarda bulunan bitki kalıntıları
Table 1. Plant remains from archeological excavations

Tarih (MÖ) Date (BC)	Yer Site	Bitki kalıntıları Plant remains
7500	Aşıklı Höyük	Siyez, gernik, sert buğday, arpa, mercimek, burçak, bezelye, nohut
7200–6500	Çayönü	Yabancı siyez, gernik ve arpa, siyez, gernik, bezelye, mercimek, fiğ ve keten
6750	Hacılar	Yabancı siyez, kültüre alınmış gernik
6500	Can Hasan	Yabancı ve kültüre alınmış siyez, buğdat, arpa (2 sıralı), mercimek, fiğ
6000–5000	Çatal Höyük	Siyez, gernik, arpa (çıplak), buğday, bezelye, fiğ
6000–5000	Erbaba	Siyez, gernik, buğday, arpa (2 sıralı ve çıplak), bezelye, mercimek, fiğ

Kaynak: Harlan 1995; Van Zeitz & De Roller 1995; Karagöz ve ark. 2010

Çizelge 2. Türkiye'de bulunan Aegilops türleri

Table 2. Aegilops species of Turkey

Ploidî düzeyi Ploidy level	Tür Species	Türkçe adı Turkish name
Diploid (2x = 14)	<i>Ae. caudata</i> L.	Karaot
	<i>Ae. comosa</i> Sm., Sibth. & Sm. subsp. <i>comosa</i>	Uzunkılıçık
	<i>Ae. comosa</i> Sm., Sibth. & Sm. subsp. <i>heldreichii</i>	Ergene kılıçığı
	<i>Ae. speltoides</i> Tausch. var. <i>ligustica</i>	Ak buğdayanası
	<i>Ae. speltoides</i> Tausch. var. <i>speltoides</i>	Ak buğdayanası
	<i>Ae. tauschii</i> Coss.	Tespîh buğdayı (Şekil 3)
	<i>Ae. umbellulata</i> Zhuk.	Hanım buğdayı
Tetraploid (4x = 28)	<i>Ae. uniaristata</i> Vis.	Tekkılıçık
	<i>Ae. biuncialis</i> Vis.	İkikılıçık
	<i>Ae. columnaris</i> Zhuk.	Kil buğday
	<i>Ae. cylindrica</i> Host.	Kirpikli ot
	<i>Ae. geniculata</i> Roth.	Konbaş
	<i>Ae. kotschy</i> Boiss.	Asi buğday
	<i>Ae. neglecta</i> Reg. ex Bertol	Tüylü buğday
	<i>Ae. peregrina</i> (Hack.) Marie & Weiller	Kum buğdayı
	<i>Ae. triuncialis</i> L. subsp. <i>triuncialis</i>	Üçkılıçık
	<i>Ae. triuncialis</i> L. subsp. <i>persica</i>	Acem kılıçığı
Hekzaploid (6x = 42)	<i>Ae. crassa</i> Boiss.	Kalın buğday
	<i>Ae. juvenalis</i> (Thell.) Eig.	Kaba buğday
	<i>Ae. neglecta</i> Reg. ex Bertol	Tüylü buğday
	<i>Ae. vavilovii</i> (Zhuk.) Chennav	Zarif buğday

Kaynak: Cabi 2010; Güner ve ark. 2012; Özberk ve ark. 2016b

Türkiye'nin güneydoğusunu da kapsayan Verimli Hilal Bölgesi olduğunu göstermektedir. Çizelge 1'de görüleceği üzere geçmişten günümüze kadar geçen binlerce yıl boyunca Anadolu'da yaşamış olan tüm medeniyetlerde buğday önemini korumuştur (Harlan 1995; Van Zeitz and De Roller 1995; Karagöz ve ark. 2010).

Türkiye ev sahipliği yaptığı buğday yabancı akrabaları bakımından dünyada ilk sırayı

almaktadır. Modern buğdayı oluşturan ve birinci gen havuzunda bulunan tüm akrabalar Türkiye'de bulunmaktadır. Yabancı ve kültürü yapılan buğday *Aegilops* ve *Triticum* olmak üzere iki cinsten ve üç farklı ploidi (diploid, tetraploid ve heksaploid) düzeyinde toplanmıştır. Türkiye'de doğal bitki örtüsü içinde yer alan *Aegilops* türleri Çizelge 2'de, *Triticum* türleri Çizelge 3'de verilmektedir (Cabi 2010; Güner ve ark. 2012).

Çizelge 3. Türkiye'de bulunan *Triticum* türleri

Table 3. *Triticum* species of Turkey

Ploidi düzeyi <i>Ploidy level</i>	Tür <i>Species</i>	Türkçe adı <i>Turkish name</i>
Diploid (2x = 14)	<i>T. boeoticum</i> Bois.	Yabancı siyez (Şekil 4)
	<i>T. monococcum</i> L.	Siyez (Şekil 5)
	<i>T. urartu</i> Thumanjn ex Gandilyan	Urartu buğdayı (Şekil 6)
Tetraploid (4x = 28)	<i>T. carthlicum</i> Nevski	Acem buğdayı
	<i>T. dicoccoides</i> (Körn. ex Ausch & Graebn.)	Yabancı gernik (Şekil 7)
	<i>T. dicoccon</i> (Shrank) Schübl	Gernik (Şekil 8)
	<i>T. durum</i> Desf.	Makarnalık buğday
	<i>T. polonicum</i> L.	Polonya buğdayı
	<i>T. timopheevii</i> (Zhuk.) Zhuk. var. <i>araraticum</i>	Rus buğdayı
Hekzaploid (6x = 42)	<i>T. turgidum</i> L.	Şişik buğday
	<i>T. aestivum</i> L.	Ekmeklik buğday

Kaynak: Cabi 2010; Güner ve ark. 2012; Özberk ve ark. 2016b



Şekil 3. Tesbih buğdayı (*Ae. tauschii*)
Figure 3. Tausch's goat grass (*Ae. tauschii*)



Şekil 4. Yabancı siyez (*T. boeoticum*)
Figure 4. Wild einkorn (*T. boeoticum*)



Şekil 5. Siyez (*T. monococcum*)
Figure 5. Einkorn (*T. monococcum*)

Fotoğraflar Alptekin Karagöz'e aittir



Şekil 6. Urartu buğdayı (*T. urartu*)
Figure 6. Urartu wheat (*T. urartu*)

Photos were taken by Alptekin Karagöz



Şekil 5. Siyez (*T. monococcum*)
Figure 5. Einkorn (*T. monococcum*)

Fotoğraflar Alptekin Karagöz'e aittir

Türkiye'ye XX. yüzyıl ortalarında Meksika'dan getirilen Norin 10/ Brevor ile yerel çeşitlerin melezinden türetilen Penjamo-62, Pitic-62, Lerma Rojo-64, Süper-X gibi yarı-cüce çeşitler buğday üretimini önemli ölçüde geliştirmiştir. "Yeşil Devrim" olarak da isimlendirilen bu dönemin etkisi yanında aynı dönemlerde tarımsal girdi kullanımının artması ve mekanizasyonun yaygınlaşması da bunda etkili olmuştur. Bu koşullar altında yerel buğday çeşitlerinin ekim alanları azalmaya başlamış, hatta bazı yörelerde tamamen terk edilmiştir.

Genel olarak kültürü yapılan buğdayları "kaplıca" ve "çıplak" buğdaylar olarak iki grupta inceleyebiliriz. Diploid bir tür olan siyez (*T. monococcum*), yabani akrabası olan yabani siyezden (*T. baeroticum*) türemiştir. Halen Türkiye yanında Balkan ülkeleri ve Fransa'da da yetiştirilen siyezin, dünyada ilk kez Güneydoğu Anadolu'da kültüre alındığı öngörülmektedir (Diamond 1997; Heun et al. 1997; Nesbit and Samuel 1998; Lev-Yadun et al. 2000). Siyez halen en fazla Kastamonu ilinde ekim alanı bulmakta ve daha çok bulgur olarak tüketilmekte, ekmeği de yapılmaktadır. Siyez bir kaplıca grubu buğday olduğundan olağan harman işlemiyle kavuzundan ayrılmamaktadır. Bu nedenle bulgur yapılabilmesi için önce kaynatılmakta, kurutulmakta ve daha sonra kabuğu soyularak taş değirmende kırılmaktadır.

Diğer bir kaplıca grubu buğday olan gernik (*T. dicoccon*) tetraploid bir tür olup yabanisi *T. dicocoides* türünden türemiştir. Gernik de kuzey geçit bölgesi yanında az miktarda Kars ilinde "kavılca" adıyla üretilmekte ve daha çok hayvan beslemede kullanılmaktadır (Karagöz 1996; Kan et al. 2015).



Şekil 6. Urartu buğdayı (*T. urartu*)
Figure 6. Urartu wheat (*T. urartu*)

Photos were taken by Alptekin Karagöz

Buğday Yerel Çeşitlerinin Mevcut Durumu ve Geleceği

Türkiye'nin önemli ekmeklik ve makarnalık yerel buğday çeşitleri evrim süreci ve *Triticum* cinsi içinde seleksiyon sonucu geliştirilmiştir. Bu yolla kültüre alınmış *T. durum* ve *T. aestivum* türlerine ait birçok çeşit bulunmaktadır. Türkiye'de yüksek verimli çeşitlerin yeni yeni kullanılmaya başlandığı dönemlerde bölgeler itibarıyla en fazla yetiştirilen buğday yerel çeşitleri Çizelge 4'de verilmektedir (Çekel 1960).

Günümüzde yapılan çalışmalarda yerel buğday çeşitlerinin ekiliş alanlarının giderek azalmakta olduğu bildirilmektedir (Karagöz 2014; Kan et al. 2015; Morgounov et al. 2016). Elimizde yerel çeşitlerin yetiştirildiği alanlarla ilgili resmi bir istatistiki bilgi olmamakla beraber Türkiye'de toplam yerel buğday ve arpa ekiliş alanlarının 565,312 hektar kadar olabileceği tahmin edilmektedir (Karagöz 2014). Yetiştirilmekte olan yerel buğday çeşitleri içinde en geniş ekim alanı bulan 11 çeşidin sırasıyla Zerun, Ak Buğday, Kırmızı Buğday, Sarı Buğday, Karakılık, Kırık, Siyez, Koca Buğday, Topbaş, Şahman ve Üveyik Buğdayı olduğu belirlenmiştir (Kan et al. 2015).

Anadolu'da binlerce yıldır sürdürülen yerel çeşit yetiştiriciliği sonucu çiftçiler çoğu çeşitlere taşıdıkları özellikler itibarıyla yüzlerce farklı isimler vermişlerdir. Gökgöl (1939) tarafından belirlenen isimler üzerinden yapılan derleme sonucu çeşitlerin %26.9'u tane rengi, %18.5'i ekim zamanı (kışlık-yazlık), %7.7'si menşe, %5.6'sı başak özellikleri, %3.0'ü tane özellikleri üzerinden isimlendirilmiştir.

Çeşitlerin %20.1'ine herhangi bir isim, bir kısmına da çeşidin homojenliği, heterojenliği, boyu, erkenciliği gibi özellikleri üzerinden isim

verilirken, bir kısmına da çeşidi tanıtan veya yöreye ilk kez getiren kişinin adı verilmiştir. Yerel çeşitlerin sadece %0.2'sine isim verilmemiştir. Yerel buğday çeşitlerinin ekiliş alanları yanında her çeşidin taşıdığı morfo-tiplerin sayısı da azalmaktadır. Geçmişte çeşit başına 3.7 olan morfo-tiplerin sayısı günümüzde 2.3'e düşmüştür (Morgounov et al. 2016).

Yerel Çeşitlerin Mevcut Durumu

Yerel çeşitler (köy çeşitleri) bilindiği gibi doğal ve yapay seleksiyon baskısı altında hayatta kalan, yerel damak zevkine uygun çoğunlukla

popülasyon yapısında olan dış görünüşleri benzer bireyler topluluğudur. Geniş bir genetik temele sahiptirler. Yerel çeşitler modern kültür çeşitleriyle verim ve karlılıkta rekabet edemedikleri için ekim alanları günden güne azalmaktadır.

Türkiye'de yerel ekmeklik ve makarnalık çeşitler eski yıllarda genel olarak sırasıyla ak buğdaylar ve sarı buğdaylar olarak adlandırılmıştır. Halen çok küçük oranda ekilmekte olan bazı yerel çeşitler şöylece sıralanabilir: Çanakkale'de Karakılçık ve Sarı

Çizelge 4. 1960 öncesi Türkiye'de yetiştirilen yerel buğday çeşitleri

Table 4. Wheat landraces grown in Turkey before 1960

Bölge	İller	Makarnalık çeşitler	Ekmeklik çeşitler
Ortakuzey Anadolu	Ankara, Çankırı, Uşak, Çorum, Kırşehir, Yozgat, Bolu, Bilecik, Eskişehir, Kütahya	Sarı buğday, Karakılçık, Kunduru, Şahman, Sarı Bursa, Akbaşak, Üveyik,	Akbuğday, Sünter, Bindane, Kadiroğlu, Çalibasan, Köse
Ortadoğu Anadolu	Amasya, Malatya, Sivas, Tokat, Tunceli, Elazığ	Üveyik, Menceki, Kunduru	Aşure, Akbuğday, Zerun, Gürük, Zerin, Dimenit, Yazlık, Kırık, Köse, Kırmızı, Tercan
Orta güney Anadolu	Afyon, Kayseri, Niğde, Konya, Nevşehir	Bolvadin, Sarı buğday, Karakılçık	Akbuğday, Akbarnaz, Çomak, Köse, Sivas Buğdayı, Germir, Akeveli, Kamçı Buğdayı, Kızıl Topbaş
Kuzeydoğu Anadolu	Ağrı, Artvin, Kars, Erzincan, Erzurum	Karakılçık, Hazerik,	Kırmızı Buğday, Kırık, Topbaş, Sarıbaş, Kızıl, Köse, Akbuğday
Güneydoğu Anadolu	Bingöl, Bitlis, Van, Hakkâri, Mardin, Muş, Siirt, Şanlıurfa,	Bağacak, Sorgül, Sorik, Beyaziye, Menceki, Akbaş, İskenderi, Misri, Havrani, Karakılçık, Akbaşak, Hamrik	Aşure
Akdeniz	Antalya, Gaziantep, Hatay, İçel, Maraş, Adana	Akbuğday, Karakılçık, Tıtrak buğdayı, Sarı buğday ve Kıbrıs	Yerli Macar, Kırmızı buğday, Akbuğday, Devediş, Çavdarlı
Ege	İzmir, Aydın, Muğla, Denizli, Burdur, Isparta, Manisa, Balıkesir, Çanakkale	Fata, Gökala, Sarı başak, Kunduru, Menemen, Karakılçık, Sarı Çam, Akbaşak, Akpüsen, Çam Buğdayı, Sarı buğday, Devediş, Kırmızı buğday	Kızılca, Akgernaz, Akça Rodos
Marmara	Bursa, Kocaeli, Sakarya, İstanbul, Edirne, Tekirdağ, Kırklareli	Akbaşak, karakılçık, Tunus Buğdayı, Sarı başak, Köse Buğday, Arnavut Buğdayı, Kunduz, Kocabuğday, Kokana	Sünter, Kızılca, Akova, İngiliz Buğdayı, Köse Buğday, Çalibasan, Çapraz
Karadeniz	Rize, Trabzon, Giresun, Ordu, Samsun, Sinop, Kastamonu, Zonguldak, Gümüşhane	Rumeli (Yunan) Buğdayı, İlik Buğday, Sarı Buğday, Akbuğday, Sarıbaş, Karakılçık, Üveyik, Rumeli, Sarı Hamza, Koçarı, Diş Buğdayı	Mengen, Topbaş, Akça, Dimenit, Kırmızı, Sünter,

Kaynak: Özberk ve Özberk, 2016a

buğday; Denizli'de Sarı buğday, Polatlı Kösesi; Kütahya'da Kobak Buğdayı, Akçalıbasan, Gülümbür, Akbuğday, Sünter, Deli Hüseyin Buğdayı, Üveyik, Kavalca, Sarı buğday, Havran Kızılçası, Erzurum Kızılçası, Karakılçık; Tekirdağ'da Akbaşak; Kastamonu'da; Siyez; Konya yöresinde Kamçı, Sarı Buğday, Beyaz Kelle, Mor Buğday, Akbaş, Kırmızı Buğday, Göremez, Karabuğday, Dede buğday; Tokat yöresinde Yerli buğday, Çalıbasan, Sarı buğday; Çankırı'da Üveyik; Kırşehir'de, Şahman, Antik Hitit, Zız; Sivas'ta Zerun, Şahman, Kırmızı ve Beyaz; Malatya'da Kunduru Sarı Bursa; Elazığ'da Aşure, Menceki; Erzurum'da Kırık, Yayla-305, Zerun, Şigon; Bitlis'te Köse Buğday; Van'da Tir Buğdayı; Kars'ta; Siyez, Gernik, Kırmızı Buğday; Diyarbakır, Şanlıurfa ve Gaziantep'te; Bağacak, Sorgül, Beyaziye, İskenderi, Mısri, Havrani olarak belirtilebilir (Hocaoğlu ve Akçura 2014; Demirel 2013; Koyuncu 2009; Sönmez ve ark. 1999; Çağlar ve ark. 2006). Bu çeşitler ülke kültürel mirasının bir parçası olup, korunmalı ve sürdürülebilir tarım koşullarında tarımı devam etmelidir.

Türkiye'de Buğday Genetik Kaynaklarının Çeşit Geliştirmede Kullanımının Geçmişi ve Bugünü

Klasik ıslahta gen kaynaklarından yararlanma ve ıslahta kullanımı konusunda 'gen havuzu' (Harlan and De Wet 1971) teorisi yol göstericidir. Bu teoriye göre buğday çeşitleri birbirleriyle melezlenme durumlarına göre iç içe geçmiş 3 gen havuzunda yer alırlar. En içte yerel ve kültür çeşitleri bulunmakta bunlar birbirleriyle mezleldiğinde fertil döl vermektedir. İkinci gen havuzunda yabancı akrabalar bulunmakta (yaklaşık 35 adet) ve birinci gen havuzundakilerle mezlelendiklerinde çoğunlukla kısır döl vermektedirler. Üçüncü gen havuzunda is buğday uzak akrabaları yer almaktadır (*Agropyron*, *Elymus*).

İkinci gen havuzundan birinciye aşağıdaki metotlarla gen aktarılabilir;

a) Doğrudan melezleme (aynı veya farklı kromozom sayılarına sahip)

b) Köprü melezleri (mezlenecek A ve B çeşitleri arasındaki genellikle fertilité engelini ortadan kaldırmak için A'yı önce C çeşidiyle melezleyip oluşan melez döller B ile mezlemek)

c) Kromozom manipülasyonları (Kromozom adisyon ve substutisyon hatları veya kromozom translokasyonları ve eşleşme kontrolü)

d) Fizyolojik manipülasyonlar (aşılama veya embriyo kurtarma)

Eski çağlarda yabancı türler doğrudan doğadan toplanarak gıda olarak tüketilmiştir. *T. monococcum* (siyez) ve *T. dicoccon* (gernik) gibi ilkel buğday çeşitleri uzun süre bu amaçla kullanılmış daha sonra çiftçiler tarafından kültüre alınmıştır (Karagöz ve ark. 2010).

Buğday genetik kaynakları anaç olarak doğrudan melezleme yoluyla modern çeşitlerin gen havuzunu genişletmekte kullanılabilirler. Ayrıca biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı köprü melezlerinde kullanılabilirler (Şehirli ve Özgen 1987). Ancak düzenli tohum üretimini yapılması ve bu kaynakların karakterizasyonu önemlidir. Birçok çalışmada (moleküler metotlar dışında) anılan kaynakların karakterizasyonu yapılmış, ıslaha yardımcı olabilecek hastalıklara mukavemet ve kalite özellikleri belirlenmiştir (Genç ve ark. 1993; Koç 1993; Barutçular ve ark. 1993; Alp ve Kün 1999; Sönmez ve ark. 1999; Altınbaş ve Tosun 2002; Özberk ve ark. 2005; Alp 2005; Alp ve Akıncı 2005; Alp ve Aktaş 2005; Kara ve Akman 2007; Serpen ve ark. 2008; Köksel ve ark. 2008; Kütük ve ark. 2008; Öztürk ve ark. 2008; Gümüş ve ark. 2008; Alp ve Sağır 2009; Koyuncu 2009).

Yerel Çeşitlerden Seleksiyonla veya Selekte Edilmiş Hatların Karışımından Geliştirilen Çeşitler

Ülkemizde çeşit geliştirme çalışmaları 1925 yılında Eskişehir tohum ıslah istasyonunda (Altay 2012) başlamıştır. Büyük ölçüde yerel çeşitlerden yapılan seleksiyonlar, karışımlar ve yerel çeşitlerin kendi aralarında yapılan melezlemelerden oluşan çeşitlerdir (Çizelge 5).

1950 yıllarına kadar ülkenin çeşit ihtiyacını karşılayan yerel çeşitler genellikle uzun boylu, yatmaya eğilimli, gübreye cevapları zayıf, yaprak hastalıklarına genellikle hassas, verimi sınırlı çeşitlerdir. Genellikle popülasyon olan bu çeşitlerin dane kaliteleri ve adaptasyon yetenekleri gayet tatminkârdır. 1950 yıllarında makineli tarımın yaygınlaşması, gübre kullanımının artması, sulama olanaklarını artmasıyla aranan çeşit modeli değişmiştir. 1960-70 arası yeşil devrim olarak ifade edilen ve yarı cüce çeşitlerin Dünyada olduğu gibi ülkemizde de yaygınlaşmasıyla yerel x yerel melezleri yerlerini modern çeşitler x yerel çeşitler melezlerine bırakmışlar. Ancak buradan geliştirilen hatlar verimde introduksiyon çeşitlerinin gerisinde kalmış, bu nedenle 308 sayılı Tohumlukların Tescil, Kontrol ve Sertifikasyonu Hakkında Kanun kapsamında tescil edilememişlerdir.

Çizelge 5. 1926-1980 yılları arasındaki yerel çeşitlerden seleksiyonla tescil edilen bazı önemli çeşitler
Table 5. Some of released cultivars selected from land races in the period of 1926 and 1980

Yıl Year	Buğday Çeşidi Wheat variety	İslah Kurumu Released by
1931	Ekmeklik <i>Ak 702</i> (Eskişehir yöresindeki topbaşlardan seçilmiştir. İlk tescilli çeşittir). Makarnalık <i>Sarı buğday 710</i>	ETİDİ*
1936	Ekmeklik <i>Sertak 52</i> (Kayseri ve Kelkit vadisinden iki saf hattın karışımı; bisküvilik için uygun). Ekmeklik <i>Sivas 111/33</i> (Bisküvilik için uygun).	ETİDİ AZAİ**
1939	Ekmeklik <i>Yayla 305</i> (Doğu Anadolu'dan üçlü karışım kompozit bir çeşit). Ekmeklik <i>Köse 220/39</i> (<i>Zerun</i> ve <i>Kırık</i> olarak bilinen ekmeklik kalitesi çok iyi çeşit). Ekmeklik <i>Melez 13</i> (Mentana x Kızıldil 706 ile Mentana x Akdil 707 melezlerinden geliştirilmiştir. Melezleme yoluyla elde edilen ilk çeşittir).	ETİDİ AZAİ ETİDİ
1944	Ekmeklik <i>Ankara 093/44</i> Makarnalık <i>Akbaşak 073/44</i> ve <i>Kunduru 414/44</i>	AZAİ
1955	Ekmeklik <i>Yektay-406</i> (Mentana x <i>Ae. ovata</i> melezinden elde edilen çeşit. Yüksek verimi nedeniyle hızla yayılmıştır).	ETİDİ
1952-1964	Ekmeklik <i>4-11</i> (Melez 13'ten seleksiyon. Orta Anadolu'da uzun yıllar ekilmiştir). 1963.Makarnalık <i>Sarı Bursa 7113</i> Ankara Zir. Fak. 1963.Makarnalık <i>Karakılçık 1133</i> Yeşilköy Zir. Arş. Ens.	ETİDİ
1961-1963	Makarnalık <i>Fata "S" 185-1</i> (Burdur'dan "Fata" yerel çeşidi içinden seçilmiştir).	ETİDİ
1966	Makarnalık <i>4-22</i> (Orta Anadolu ılıman geçit bölgeleri ve Trakya için tavsiye edilmiştir). Ekmeklik <i>P8-6, P8-8</i> (Anadolu ılıman geçiş bölümleri ve Trakya için tavsiye edilmiştir).	ETİDİ
1967	Makarnalık <i>Kunduru 1149</i> (Kadınhanı'nda bir pazar yerinden alınan "Bolvadin buğdayı" adlı köy çeşidi içinden seleksiyonla elde edilmiştir).	ETİDİ
1958-1970***	Ekmeklik <i>Kıraç-66</i> (<i>Yayla-305</i> x <i>Floransa</i> melezi fakir topraklara uyumlu) Ekmeklik <i>Bolal 2973</i> (<i>Chynenne</i> x <i>Kenya-Mentana</i> melezinden elde edilen ABD orijinli çeşit, İç Anadolu'nun yağışlı geçit bölgelerine uyumlu) Ekmeklik <i>Bezostaja-1</i> (Rusya orijinli, kışa, soğuğa ve nemli topraklara uygun verimli çeşit). Ekmeklik <i>Sürak 1593-51</i> . İyi ekmeklik kalitesine sahiptir. <i>Köse 220-39</i> 'a rakip olmuştur.	ETİDİ ETİDİ ETİDİ AZAİ
1976	Ekmeklik <i>Porsuk-2800</i> (Rıfat Gerek tarafından Mexico-ABD kaynaklı N10B/3/27-15/Rio//Rex/4/Burt melezinden seçilmiş kara pasa duyarlı çeşit).	ETİDİ
1979	Ekmeklik <i>Gerek 79</i> (Kuraklığa dayanıklı, buğday üretimimizin mihenk taşlarından biri olarak kabul edilen çeşit, halen Orta Anadolu'da yetiştirilmekte olan yüksek verimli çeşit).	Eskişehir Zirai Araştırma İstasyonu ****

* Eskişehir Tohum İslah ve Deneme İstasyonu

** Ankara Zirai Araştırma İstasyonu

*** Bu 3 çeşitle verim rekorları kırılmış; değişik yetiştirme ortamlarında verim istikrarı sağlanmış; yüksek verim nedeniyle yatma sorunu ortadan kaldırılmış; kışa, kurağa ve hastalıklara dayanıklılık ve kalite artırılmıştır. Yüksek uyum yetenekleriyle kısa sürede Türkiye'nin sahil kesimi hariç, hemen her tarafına yayılmışlardır.

**** Eskişehir TİDİ'nun adı 1974 yılından sonra Eskişehir Zirai Araştırma İstasyonu olarak değiştirilmiştir.

* Eskişehir Seed Breeding and Experiment Station

** Ankara Agricultural Research Station

***Those 3 varieties set yield records; enabled yield stability in varying environmental conditions; terminated lodging problem caused by high yield; improved quality and resistance to drought, cold and diseases. They spread almost all over Turkey, except for the coast with their high adaptability capabilities.

****Eskişehir TİDİ renamed after 1974 as Eskişehir Zirai Araştırma İstasyonu (Eskişehir Agricultural Research Station)

Ülkemizde Bugünkü Buğday İslah Amaçları

Ülkemiz buğday üretimi bakımından yazlık (kıyı bölgeler ve Güneydoğu Anadolu) ve kışlık (alternatif dâhil) kuşak (orta, doğu Anadolu ve geçit bölgeler) olarak ayrılmaktadır. Büyük ölçüde ekmeklik buğday yetiştirilen ülkemizde (6.5-7.0 mil. ha) makarnalık buğday 1.3-2.0 milyon ha. alanda yetiştirilmektedir. Güneydoğu Anadolu ülkemizin makarnalık buğday kuşağı olarak bilinmektedir (Özberk ve ark. 2010). Kışlık kuşakta ekmeklik buğdayda verim, verimde istikrar ve son ürün kalitesi en önemli üç ıslah amacı olarak görünürken hastalıklar arasında en çok kahverengi pasa mukavemete önem verilmekte, septorya, tozlu mildiyö ve sarı pas onu izlemektedir. Abiyotik faktörler olarak kış soğuklarına mukavemet ve kurağa tolereans ilk iki sıradadır (Braun et al.1996).

Ülkemizde bölgeler itibarıyla değişimle birlikte ekmeklik buğdayda yüksek verim, son ürün kalitesine uygunluk, başta sarı pas olmak üzere diğer yaprak, kök, kök boğazı hastalıkları ve bazı nematotlara tolerans veya mukavemet, sıcak, soğuk, kurak ve yatmaya mukavemet ve verimde istikrar aranmaktadır. Makarnalık buğdayda ise; yüksek verim, sarı ırmik rengi, gluten kalitesi, yatma, sıcak ve kurak ile soğuğa mukavemet, başta kahverengi pas olmak üzere paslara ve diğer yaprak hastalıklarına tolerans veya mukavemet başlıca ıslah amaçlarıdır (Özberk ve ark. 2010).

Modern Çeşitlerin İslahında Yerel Çeşitler ve Genetik Kaynaklar

Günümüzde yerel çeşitler, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığına bağlı olarak Eskişehir, Konya, Ankara, Sakarya ve Edirne'de faaliyet gösteren araştırma enstitülerinde melez bahçelerinde genitör olarak kullanılmaktadırlar. Melezleme ıslahı, introdüksiyon ve mutasyon ülkemizde bilinen klasik ıslah metotlarından başlıcalarıdır. Melezleme ıslahında açılan materyaldeki seçimlerde genellikle değiştirilmiş toptan seçme (modifiye bulk) metodu kullanılmıştır. İslah çalışmaları sonucu bugün itibarıyla ülkemizde 2016 itibarıyla tescilli 198 adet ekmeklik ve 61 (Anonim, 2016h) adet makarnalık buğday çeşidi bulunmaktadır. Yeni geliştirilen çeşitler özellikle kaliteleri ve verimleri bakımından tatminkâr olsalar da özellikle yatma, sarı ve kahverengi pasa mukavemet, aşırı soğuk, sıcak ve dane dolum dönemi sonuna doğru yaşanan kuraklığa mukavemet bakımından arzu edilen düzeyin gerisindedirler.

İslahta Biyoteknoloji ve Genetik Kaynaklar

Yukarıda belirtilen ve çözüm bekleyen sorunlarda acaba biyoteknoloji nasıl katkı sunabilir? Buğday çeşit geliştirme çalışmalarında ufuklar biyoteknolojinin ıslahta daha fazla kullanılmaya başlanmasıyla daha da genişlemiştir. Biyoteknoloji başlı başına bir ıslah metodu olarak tanımlanmış olmasa da mevcut genetik varyasyonun artırılmasında ve oluşturulacak geniş varyasyon içinden arzu edilen genotiplerin seçimini kolaylaştıracak potansiyele sahiptir. Moleküler genetiğin başarısı ilişkili olmayan genotipler arasında gen aktarımı sağlamasıdır (Özgen ve ark. 2010).

Buğday genomunun DNA markörleriyle haritalanması ile ilgili çalışmalar 1990'lı yıllarda başlamıştır (Gupta et al. 2008; Özberk ve ark. 2010). Dane protein içeriğini artırmak için *T. dicoccoides*'ten yüksek protein içeriği geni (Gpc-B1) klonlanarak makarnalık buğdaya aktarılmıştır (Blanco et al. 1996; Joppa et al. 1997; Özberk ve ark. 2010). Ülkemizde makarnalık buğdayda ilk haritalama Kunduru x Cham-I melezinden elde edilen 150 kendilenmiş (RIL) durulmuş hatta RAPD DNA işaretleyicisi kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Göçmen et al. 2003). Son yıllarda yapılan çalışmalarda Türkiye orijinli *T. baoticum* diploid buğday ve *T. dicoccon* tetraploid buğday populasyonlarının ISSR işaretleyicileri ile karakterizasyonu yapılmıştır (Aktaş 2007; Demirel 2013).

Sentetik Buğdaylar ve Genetik Kaynaklar

Ekmeklik buğdayda mevcut biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı genetik varyasyonu artırmak için *T. turgidum* veya *T. durum* ile *Aegilops tauschii* arasında yapılan melezlemeler ve biyoteknolojik metotlar yardımıyla elde edilen sentetik ekmeklik çeşitlerin kültür çeşidi ekmeklikler ile yapılan geri melezleri materyal olarak çok değerli bulunmuştur (Mc Fadden and Sears 1944; Mujeeb-Kazi et al. 1996; Reynolds et al. 2007; Vanginkel and Ogbonnaya 2007; Dreisigacker et al. 2008; Trethovan and Mujeeb-Kazi 2008). Anılan materyal kuraklığa, sıcaklığa, tuzluluğa, su kesmesine, bazı mantari yaprak hastalıklarına tolerant yada mukavim olması yanında yeni geliştirilen hatların adaptasyonun artırılması bakımından da ıslah programlarına katkı sağlamıştır. Uzun boylu olmaları, yatmaya eğilim, geç başaklanma ve olgunlaşma ile düşük harman olma kabiliyetleri arzu edilmeyen

özellikleridir. Ancak bu istenmeyen özellikler klasik ıslah yöntemleriyle F2 ve F3 jenerasyonlarında elimine edilebilir (Kay Cooper 2010). Sentetik çeşitler 1995 yılından bu yana CIMMYT tarafından ıslah programlarına materyal olarak gönderilmektedir. Ülkemiz de bundan yararlanmaktadır. Bazı sentetik çeşitler Çin, Avustralya ve ABD de tescil edilmiştir.

Duble Haploid Tekniği ve Genetik Kaynaklar

Islah sürecini 3-5 yıl kısaltan ve kısa sürede %100 homozigotlaşma sağlayan, anter kültürü veya buğday x mısır melezinden (Laurie and Bennett 1986) kromozom eliminasyonu metoduyla embriyo kültürü yapılarak elde edilen bitkiciklerin kolhisin ile muamelesi sonucu kromozom sayısının katlanmasıyla elde edilen duble haploid bitkiler buğday ıslahında bir araç olarak sıkça kullanılmaktadır. Rejenerasyon oranlarının düşük olması, pahalı olması ve melez sayısının sınırlı olması en büyük çekincelerdir. Buğday ıslah çalışmalarında haploid tekniğinin kullanılması Dünyada 1973 yılında başlamış kesin olmamakla birlikte ülkemizde makarnalık buğday x mısır melezinden haploid embriyo üretimi Savaşkan (1997) tarafından 1995'li yıllarda başlatılmıştır. Duble haploid tekniğinin ülkemiz ıslah programlarında rutin hale getirilmesi 2009-10 yılından itibaren Salantur ve ark. (2013) tarafından Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsünde başlatılmıştır. 2011-12 üretim yılında duble haploid ön verim denemesinde 310 hat denenmiş ve 40 adet seçilerek verim denemesine alınmıştır. Ekmeklik buğday ve yabancı akrabaların melezinden elde edilen F₂ materyali kullanılarak anter kültürü metoduyla elde edilen hatlar paslara mukavemet bakımından test edilmektedir (Salantur ve ark. 2013).

Duble haploid bitki üretiminin buğdayda optimize edilmesi ve ıslahta yaygın olarak kullanılmaya başlaması memnuniyet vericidir. Ancak moleküler işaretleyiciler yardımıyla genetik seleksiyon bazı önemli ıslah amaçları için henüz rutin hale getirilememiştir. Bundan sonraki süreçte birkaç karakterde genetik seleksiyonun rutin olarak kullanılması arzulanan genotiplerin popülasyon içinden seçimlerini hızlandıracak ve ıslahçının iş yükünü azaltacaktır.

Buğdayın Genetiği Değiştirilmiş midir?

GDO kavramı taraf olduğumuz Biyolojik Çeşitlilik Sözleşme (BÇS) ve bununla bağlantılı olarak çıkarılan Biyogüvenlik Cartagena

Protokolun (BCP)'da şöyle tanımlanmaktadır (Anonim 2006c).

Madde 3 (g) "Değiştirilmiş canlı organizma" modern biyoteknoloji kullanılarak elde edilmiş yeni bir genetik materyal kombinasyonuna sahip olan herhangi bir canlı organizmadır. Burada "modern biyoteknoloji" olarak kullanılan deyim de şöyle tanımlanmıştır: Madde 3 (i) "Modern biyoteknoloji" aşağıdakilerin uygulanması anlamına gelir:

- Rekombinant deoksiribonükleik asidi (DNA) ve nükleik asidin hücrelere ya da organellere doğrudan enjekte edilmesini içeren *in vitro* (canlı organizmadan izole olarak uygulanan) nükleik asit teknikleri, ya da

- Geleneksel ıslah ve seleksiyonda kullanılmayan teknikler olan ve doğal fizyolojik üreme veya rekombinasyon engellerinin üstesinden gelen, sınıflandırılmış familyanın ötesinde hücrelerin füzyonu.

Özetle, bir organizmanın genetiğinin değiştirilmesi işlemi, ya DNA ve nükleik asidin hücrelere ya da organellere enjekte edilmesini içeren tekniklerin kullanılması, ya da geleneksel yöntemlerle melezlenmesi mümkün olmayan farklı bir familyadan gen alması işlemleri yoluyla olmaktadır. Kısaca buğdaya bitkisel kaynaklı olmayan bakteri genini aktarırsak o zaman buğdayın genetiği olağan olmayan şekilde değiştirilmiş olur ve bu yeni organizmaya GDO denir. BCP halen ülkemizin de dâhil olduğu 170 ülke tarafından kabul edilmiş ve onaylanmıştır (Anonim, 2016d). Resmi Gazete'nin 11 Ağustos 2003 tarih ve 15196 sayılı nüshasında yayımlanan BCP Madde 3'de yapılan GDO tanımı resmi tanımdır ve bu tanım dışında yoruma veya eksik bilgiye dayalı olarak yapılan tanımlar yanlış ve yanıltıcıdır.

Buğdayda yapılan ıslah çalışmalarıyla buğday genetiği değiştirilmektedir. Genetiği değiştirilmese mevcut verimi sınırlayıcı hastalık, zararlı ve diğer abiyotik stres faktörlerine karşı buğdayı ve insanlığı koruyamayız. Buğdayın genetik yapısını değiştirirken buğdayı kendi cinsi içinden yakın veya uzak akrabaları ile normal yoldan melezleyip onlarda bulunan yararlı genler buğdaya transfer edilmeye çalışılmaktadır.

Bu yolla buğdaya çavdardan bir kromozom aktarılmış 1B/1R taşıyan hatlar hastalıklara daha mukavim bulunmuşlardır. Ayrıca buğday yabancı akrabaları olan *Aegilops*'lardan hastalıklara dayanıklılık genleri de buğdaya

normal veya köprü melezleri veya embriyo kurtarma gibi metotlarla aktarılmış ve buğday genetiği kalıcı olarak değiştirilmiştir. Buğdayın çavdarla melezlenmesinden de bilindiği gibi Triticale isimli tahıl türetilmiştir. Buna rağmen 1970 yılında Nobel Barış ödülünü alan Norman Ernest Borlaug (1914 – 2009) öncülüğünde başlatılan Yeşil Devrimin sonucu oluşan bu değişimi, konu uzmanı olmayan kişiler ülkemizde yetiştirilmekte olan yüksek verimli buğday çeşitleri ve melezleme yoluyla geliştirilen tüm buğday çeşitlerini GDO olduğunu iddia etmektedirler” Halen ülkemizde yetiştirilmekte olan tüm çeşitler geleneksel ıslah yöntemleriyle geliştirilmiş olup hiç biri de GD değildir. GD tanımı, geleneksel ıslah ve seleksiyonla elde edilen çeşitleri GD dışında bırakmaktadır. Bu nedenle ülkemizde yetiştirilmekte olan buğday çeşitlerinin GD olduğu şeklindeki iddialar bir varsayım veya karalama kampanyasından başka bir şey değildir (Akar ve ark. 2016).

Günümüzde araştırma amaçlı bazı çalışmalar yapılmakla birlikte dünyanın hiçbir yerinde genetiği değiştirilmiş herhangi bir buğday çeşidine ait tohumluk üretilmemekte ve çiftçiler tarafından ekilmemektedir. Bazı çokuluslu şirketlerin Fusarium ve total herbisite (geniş ve dar yapraklı tüm yabancı otları öldürücü) dayanıklı buğday geliştirme çalışmaları ve geliştirmeye çalıştıkları çeşitler tüketicilerin benimsememesi ve pazarlama endişeleri nedeniyle gündemden düşmüştür.

Modern Buğday Çeşitleri Çölyak, Obezite ve Diyabeti Teşvik Eder mi?

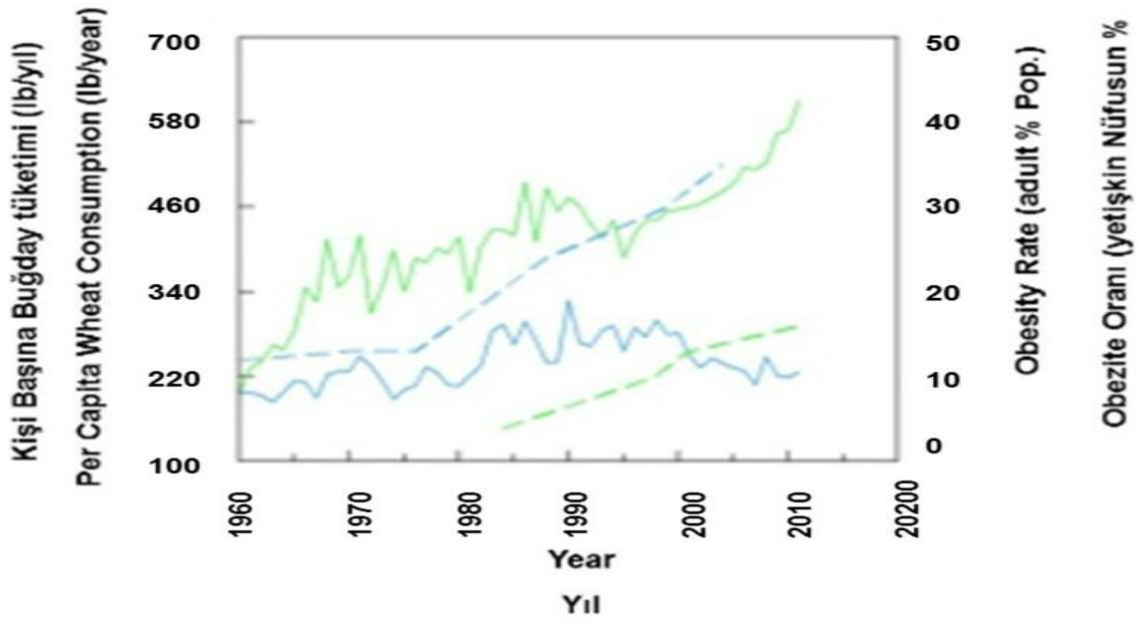
Yıllardır süre gelen alışkanlıklarımız nedeni ile Türkiye Dünya da en fazla buğday tüketen ülkelerden biridir. FAO istatistiklerine göre yılda kişi başına buğday tüketimimiz 173.5 kg iken bu rakam ABD’de 79.5 kg; Almanya’da 85.4 kg ve Fransa’da 106.4 kg’dır. Bu rakamlar da göstermektedir ki Türkiye ağırlıklı olarak buğday mamulleri ile beslenen bir ülkedir. Günlük enerjinin karşılanma oranlarına baktığımız zaman bunun yaklaşık olarak %25’i ekmekten gelmektedir (Anonim 2016f). Son yıllarda tam buğday unundan yapılan ekmek tüketiminde artış gözlenmektedir. Obezite, diyabet gibi beslenme ile ilgili hastalıklar düşünüldüğü zaman tam buğday ekmeği tüketiminin artması olumlu bir gelişmedir. Çünkü tanenin tamamını içeren tam tahıllar besleyicilik ve fitokimyasal bileşenler açısından oldukça zengindir. Sağlık açısından faydası özellikle diyet posası, elzem

yağ asitleri, antioksidanlar, fenolik bileşikler, liganları içeren fitoöstrojenler, vitamin ve minerallerden kaynaklanmaktadır (Borneo and Leon 2012).

Çölyak hastalığı (ya da Gluten Enteropatisi); bağırsaklarda emilimi sağlayan villus denilen yapıların bozulmasına sebep olan ve dolayısıyla da yiyeceklerdeki besinin emilmesini engelleyen ve ince bağırsakta hasar oluşturan bir genetik sindirim sistemi hastalığıdır. Çölyak hastalığını kalıtım dışında çevresel ve stres koşulları da tetiklemektedir. Hastalık gluten peptidlerine karşı oluşan bir otoimmün tepkidir.

Çölyak hastalığı depo proteini olan glutene (özellikle gliadin) karşı hassasiyetten kaynaklanmaktadır. Buğday gluten proteinleri, gliadin ve glutenin proteinlerinden oluşmaktadır. Bu proteinlerin çok benzer formları çavdar, arpa gibi buğdaya yakın akraba hububat türlerinde de bulunmaktadır. Ekmeklik buğday dışında alkolde çözünen prolamin (buğdayda gliadin) proteini içeren durum buğdayı, arpa, çavdar ve tritikaleyi de çölyak hastalarının tüketmesi sakıncalıdır. Tahıl türleri içinde sadece mısır, sorgum, darı ve pirinç çölyak hastaları için önerilmektedir. Antik buğday olarak bilinen *spelt*, *siyez*, *gernik*, *kamut* ve *khorasan* türleri de atalarımız tarafından ekmek yapımında kullanılmıştır ve gluten proteini içermesinden dolayı bu türlerin de çölyak hastalarının tüketilmemesi gerekmektedir.

Çölyak hastalığının ince bağırsak fonksiyonlarının gerilemesi sonucu ortaya çıktığı 1950 başlarında kanıtlanmış, bunu izleyen yıllarda 1960 başlarından itibaren de glutenin çölyak hastalığının tetikleyicisi olduğu kesin olarak kanıtlanmıştır (Guandalini 2007). Görüldüğü gibi hastalığın kesin nedeni yarım asır kadar önce belirlenebilmiştir. Çölyak hastalığını artışı konusunda görüşler olmasına rağmen bu artışın temel nedeni hastalığın teşhis yöntemlerinin gelişmesidir. Nitekim gliadinler tüm buğdaylarda ve benzer tahıl türlerinde (Örn: arpa, çavdar) eskiden beri mevcuttur (Goryunova et al. 2012). Ayrıca, tetraploid buğdayların bazı eski (yerel) formları günümüz buğdaylarına göre daha yüksek oranda gliadin içermektedir (Colomba and Gregorini 2012). İddia edildiği gibi Çölyak son yıllarda ortaya çıkan bir hastalık değildir. Nitekim İtalya Toscana’daki bir arkeolojik kazıda bulunan, 18-20 yaşlarında bir kadına ait iskelet incelendiğinde çölyak hastalığının yol açtığı tipik hasarlara rastlanmıştır. Çölyak ilk kez II’nci



Şekil 9. ABD ve Fas'da kişi başı buğday tüketimi ile obezite (http://Centers for Disease Control and indexmundi.com)

Figure 9. Per capita wheat consumption and obesity rates in USA and Morocco

yüzyılda tanımlanmasına rağmen hastalığa neyin neden olduğu ancak XX'nci yüzyılda belirlenebilmiştir (Scorrano et al. 2014).

Son yıllarda çölyak dışında obezite ve diabet hastalığı ile temel gıda maddesi olan buğday mamulleri arasında ilişki üzerine tartışmalar yapılmaktadır. Aşırı gıda tüketimi ve hareketsiz yaşam tarzının hastalıklar üzerine etkisi tartışılmadan tek neden olarak gıda tüketimi ile ilişki kurmak doğru bir yaklaşım olmamalıdır. Geçmişte obeziteye neden olan faktörler arasında yağlar, yüksek oranda früktoz içeren mısır şurubu ve bununla üretilen gazlı-gazsız içecekler, pancar şekeri gibi ürünler sayılırken günümüzde bazıları tarafından bu listeye unlu mamuller de eklenmeye çalışılmaktadır (Köksel ve ark. 2016). Bu iddialara göre buğday tüketimi bağımlılık yapmakta ve aşırı gıda tüketimini teşvik etmektedir. Bu iddialar bilimsel verilerle kanıtlanmaya muhtaçtır.

Obezite aşırı ve yanlış beslenme, hareketsiz yaşam tarzı gibi nedenlerle yaygınlaşmış olup bunun tek gıdaya bağlı olarak geliştiği yolundaki iddia da geçerli değildir.

Nitekim ülkelerin buğday tüketimiyle ilgili istatistiki rakamlara bakıldığında bu görüşleri desteklemek mümkün görülmemektedir. Yapılan bir çalışmada ABD ve Fas'daki obezite-buğday tüketimi ilişkisi incelenmiş ve ABD'de buğday tüketimi azalmasına rağmen Şekil 9'da görüldüğü gibi Fas'dakinin tersi bir eğilim sonucu obezite, diabet ve kardiovasküler

sorunlar da artış olmuştur. Şekilde mavi çizgi ile Fas ve Yeşil çizgi ile ABD'de kişi başı buğday tüketimi ve yetişkin obezite oranı gösterilmiştir (Anonim, 2016g).

Tam buğday unundan geleneksel usullerle yapılan ekmeğin önerilen miktarları aşmadan tüketilmesinin, tip 2 diyabet ve kalp rahatsızlıklarını önemli ölçüde azalttığı, uzun süreli kilo yönetimini de sağladığı bildirilmektedir (Brouns et al. 2013). Bununla birlikte buğday proteinine karşı genetik alerji yatkınlığı olanların ise ilkel buğday türleri olan siyez, gernik ve spelt ile çavdar, yulaf ve arpa da dâhil olmak üzere her türlü her türlü gluten içeren tahıldan uzak durmalarında yarar vardır. Böyle hastalara karabuğday (*Fagopyrum esculentum*), tef (*Eragrostis tef*), horozibiği (*Amaranthus spp.*), kinoa (*Chenopodium quinoa*) gibi gluten içermeyen gıdalar önerilmektedir. Sonuçta tam buğday ürünlerinin teşvik edilmesi yoluyla toplumda obezitenin önüne geçilebileceği bildirilmektedir (Brouns et al. 2013).

Sonuç

Buğday genetik kaynakları bakımından zengin olan ülkemiz bu kaynaklardan seleksiyon yaparak, bu hatların karışımından oluşan yeni çeşitler geliştirerek veya birbirleriyle melezleyerek geliştirdiği çeşitler yoluyla 1970'li yıllara kadar yararlanmıştır. 1960'lı yıllarda yüksek verimli Meksika buğdaylarının ülkemize girişi sonrası yerel

materyalden geliştirilen çeşitlerin rekabet güçleri ithal buğdaylar karşısında düşük kalmıştır. Ülkemizde 1969 da başlatılan ülkesel serin iklim tahılları araştırma ve eğitim projesi kapsamında geliştirilmeye başlanan modern çeşitlerde de yerel gen kaynaklarından anaç olarak faydalanılmaktadır. Son yıllarda yerel çeşitler ve yabancı akrabaların çeşitli özellikler bakımından moleküler karakterizasyonları yapılmıştır. Ancak modern çeşitlerde eksik bulunan kuraklığa, pas hastalıklarına mukavemet gibi bazı ıslah amaçlarına ulaşmada moleküler işaretleyiciler kullanılarak yerel çeşitler veya yabancı akrabalardan kültür çeşitlerine gen aktarımının sağlanması ve ıslah programlarında bu yöntemin rutin olarak kullanılması amaçlanmaktadır. Türkiye'de genetiği değiştirilmiş buğday ve bundan üretilen ekmek dâhil hiçbir unlu mamul yoktur.

Beyaz buğday unundan yapılan ekmeği tüketicinin tercih etmesinin temel nedeni ekmeğin albenisi ve daha kaliteli olmasıdır. Fakat beyaz un üretimi sonucu kepek miktarındaki azalma ile birlikte unun besinsel lif içeriği de azalmaktadır. Günlük hayatımızda hareketsiz yaşam ile birlikte besinsel lif içeriği düşük gıdaların tüketimi sonucu kalp-damar hastalıkları, sindirim sistemi hastalıkları, aşırı şişmanlık, diyabet (şeker) ve barsak hastalıkları gibi bazı rahatsızlıkların oranı artış göstermiştir. Günümüzde besinsel lif içeriği yüksek ürünlerin sağlık üzerindeki yararlarının anlaşılması tüketicilerde tam tahıl ve tam buğday unundan yapılan ürünlere olan talebi artırmıştır.

Kaynaklar

- Akar T., Bağcı S. A., Köksel H. ve Eser V., 2016. Ülkemizde ve Dünyada Buğdayla İlgili Gerçek Dışı İddialar. TÜRKTOB, 17: 4-7
- Aktaş H., 2007. Türkiye Orijinli Yabancı Diploid Popülasyonların Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyonu. YL tezi. Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. 58 s
- 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 ve C., 2005. Diyarbakır İli ve Çevresinden Toplanan Buğdaygil Genetik Kaynaklarının Karakterizasyonu. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya, Cilt 2: 675-678

- Alp A. ve Aktaş H., 2005. Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki Buğdaygil Genetik Kaynaklarının Toplanması, Karakterizasyonu ve Ön Değerlendirmesi. GAP IV. Tarla Bit. Kongresi 21-23 Eylül, 2005, Şanlıurfa, Cilt 1: 763-768
- Alp A. ve Küne E., 1999. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Yerel Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Tarımsal ve Kalite Özellikleri Üzeri Araştırmalar. Türkiye III. Tarla Bit. Kongresi. Çukurova Üniv. Adana
- Altay F., 2012. Eskişehir Zirai Araştırma Enstitüsünün Kuruluşu ve Yaptığı Çalışmalar II. TÜRKTOB, 4: 64-67
- Alp A. ve Sağır A., 2009. The Evaluation of Durum Wheat Land Races for Resistance to Yellow Rust in the SE Anatolia Region, Turkey. J. of Food, Agri. and Environ., 7(1): 171-175
- Altınbaş M. ve Tosun M., 2002. Makarnalık Buğday (*T. durum* Desf.) İle Yabancı Tetraploid Buğday (*T. dicoccoides* Körn.) Melezlerinin Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri ve Aralarındaki İlişkiler. Anadolu J. of AARI., 12: 51-64
- Anonim, 2016a. [www.fao.org.worldfood_situation/csd/en/](http://www.fao.org/worldfood_situation/csd/en/) (Erişim tarihi: 26.10.2016)
- Anonim, 2016b. www.tuik.gov.tr (Erişim tarihi: 26.10.2016)
- Anonim, 2006c. Resmi Gazete, 11 Ağustos 2003 Sayı: 25196
- Anonim, 2016d. <https://bch.cbd.int/protocol> (Erişim tarihi: 26.10.2016)
- Anonim, 2016e. <http://www.colyak.org.tr> (Erişim tarihi: 26.10.2016)
- Anonim, 2016f. <http://faostat.fao.org/> (Erişim tarihi: 26.10.2016)
- Anonim, 2016g. <http://www.thebestgrains.com/wheat-is-not-unhealthy-a-rebuttal-to-recent-claims> (Erişim tarihi: 26.10.2016)
- Anonim, 2016h. <http://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspx?Sayfalid=85>
- Anonim 2016i. <http://www.dovesfarm.co.uk/about/the-history-of-bread> ((Erişim tarihi: 26.10.2016)
- Barutçular C., Koç M. ve Genç İ., 1993. Bazı Yerel ve Islah Edilmiş Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Bayrak Yaprak Stoma Direncinin Tane Dolum Dönemindeki Seyri. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, 30 Kasım - 3 Aralık, Ankara, 467-485
- Blanco A., De Giovanni C., Laddomada, B., Sciancalepore A., Simeone R., Devos K. M. and Gale M. D., 1996. Quantitative Trait Loci Influencing Grain Protein Content in Tetraploid Wheats. Plant Breed, 115: 310-316

- Borneo R. and Leon, A. E., 2012. Whole Grain Cereals: Functional Components and Health Benefits. *Food and Function*. 3: 110-119
- Braun H.J., Ekiz H., Eser V., Keser M., Ketata H., Marcucci G., Morgounov A. and Zencirci N., 1996. Breeding Priorities of Winter Wheat Programs. *Wheat: Prospects for Global Improvement*. 6: 553-560
- Brouns F. J. P. H., Buul V. J. V. and Shewry P., 2013. Does Wheat Make Us Fat and Sick? *Journal of Cereal Science* 58: 209-215
- Cabi E., 2010. Taxonomic Revision of the Tribe Triticeae Dumortier (Poaceae) in Turkey, Ph.D. thesis, METU, Ankara
- Colomba M.S. and Gregorini A., 2012. Are Ancient Durum Wheats Less Toxic to Celiac Patients? A Study of α -Gliadin from Graziella Ra and Kamut. *The Scientific World Journal* 2012, Article ID 837416, 8 pages doi:10.1100/2012/837416
- Cummins A. G. and Roberts-Thomson I.C., 2009. Prevalence of Celiac Disease in the Asia Pacific Region. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 1347-1351. doi:10.1111/j.1440-1746.2009.05932.x
- Çağlar Ö., Öztürk A. ve Bulut S., 2006. Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Erzurum Koşullarına Adaptasyonu. *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 37(1): 1-7
- Çekel Z., 1960. Dünya ve Türkiye'de Buğday. İstanbul Ticaret Odası Matbaası, Ayrı Basıları No:10
- Demirel F., 2013. Kastamonu'dan Toplanan Diploid ve Tetraploid Kavuzlu Buğday Köy Çeşitlerini Moleküler ve Morfolojik Tanımlanması. YL Tezi. Erciyes Üniv. Fen Bil. Enst.
- Diamond J., 1997. Location, Location, Location: The First Farmers. *Science*, 278: 1243-1244
- Dreisigacker S., Kishii M., Lage J. and Warburton M., 2008. Use of Synthetic Hexaploid Wheat to Increase Diversity for CIMMYT Bread Wheat Improvement. *Aust. J. Agr. Res.*, 59: 413-420
- Genç İ., Koç M. ve Barutçular C., 1993. Bazı Yerel ve Islah 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, 443-459
- Goryunova S. V., Salentijn E. M., Chikida N. N., Kochieva E. Z., Van Der Meer I. M., Gilissen L. J. and Smulders M. J., 2012. Expansion of the Gamma-Gliadin Gene Family in Aegilops and Triticum. *BMC Evolutionary Biology*, 12: 21
- Göçmen B., Keskin S., Kaya Z. and Taşkın V., 2003. Development of RAPD Markers in 156 F₆ Inbred Durum Wheat Lines Derived From Kunduru-1149x Cham-I Cross. *Israel J. of Plant Sci.* 51: 245-249
- Gökgöl M., 1939. Türkiye'nin Buğdayları, Cilt II. Tarım Bakanlığı, Yeşilköy Tohum Islah Enstitüsü Yayın No. 14, Tan Basımevi, İstanbul
- Guandalini S., 2007. A Brief History of Celiac Disease. *Impact, a Publication of the University of Chicago, Celiac Disease Center*, 7(3): 1-4
- Gupta P. K., Mir R. R., Mohan A. and Kumar J., 2008. Wheat Genomics: Present Status and Future Prospects. *Int. J. of Plant Genomics*. Article ID: 896451 36 p
- Güner A., Aslan S., Ekim T., Vural M. ve Babaç M. T., 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). *Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını*, s 1290. İstanbul
- Gümüş S., Başman A., Karagöz A. and Köksel H., 2008. Noodle Quality of Ancient Wheat Flours. Köksel H., Uygun U., Başman A., (eds): *Proceedings of Bosphorus 2008 ICC* Int. Conf. April 24-26, 229
- Harlan J. R. 1995. *The Living Fields: Our Agricultural Heritage*. Cambridge Univ. Press. Cambridge. U. K.
- Harlan, J. R., De Wet, J.M.J., 1971. Toward a Rational Classification of Cultivated Plants. *Taxon*. 20(4): 509-517. doi:10.2307/1218252
- Heun M., Schafer-Pregl R., Klawan D., Castagna R., Accerbi M., Borghi B. and Salamini F., 1997. Site of Einkorn Wheat Domestication Identified by DNA Fingerprinting. *Science*, 278: 1321-1314
- Hocaoğlu O. ve Akçura M., 2014. Çanakkale Ekolojik Koşullarında Yerel Ekmeklik Buğdaylardan Seçilen Saf Hatların Tescilli Çeşitlerle Verim ve Verim Unsurları Bakımından Karşılaştırılması. *Türk Doğa Bilimleri Dergisi özel sayı 2*: 1528-1534
- Joppa L. R., Du C., Hart G. E., Hareland G. A., 1997. Mapping a QTL for Grain Protein in Tetraploid Wheat (*Triticum turgidum* L.) using a population of recombinant inbred chromosome lines. *Crop Sci* 37:1586-1589
- Kan M., Küçükçongar M., Keser M., Morgounov A., Muminjanov H., Özdemir F. and Qualset C., 2015. *Wheat Landraces in Farmers' Fields in Turkey: National Survey, Collection and Conservation, 2009-2014*, FAO publication, 178 p

- Kara B. ve Akman Z., 2007. Yerel Buğday Ekotiplerinde Özellikler Arası İlişkiler ve Path Analizi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Dergisi, 11(3): 219-224
- Karagöz A., 1996. Agronomic Practices and Socioeconomic Aspects of Emmer and Einkorn Cultivation in Turkey. Proceedings of the First International Workshop on Hulled Wheats. 21-22 July 1995, Castelvecchio Pascoli, Tuscany, Italy. Padulosi, S., Hammer K., and Heller J. (Eds.). 172-177. IPGRI, ISBN 92-9043-288-8
- Karagöz A., 2014. Wheat landraces of Turkey. Emirates Journal of Food and Agriculture, 26(2): 149-156
- Karagöz A., Zencirci N., Tan A., Taşkın T., Köksel H., Sürek M., Tokar 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
- Kay Cooper J., 2010. Synthetic Hexploid Wheat As a Source of Improvement for Winter Wheat in Texas. M.Sc Thesis
- Koç M., 1993. Bazı Yerel ve Islah Edilmiş Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Bayrak Yaprak Fotosentez Hızı Üzerinde Araştırmalar. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, 30 Kasım - 3 Aralık, Ankara, 460-466
- Koyuncu M., 2009. Yerel Durum Buğday Çeşitlerinin Makarnalık Kalitelerini Etkileyen Önemli Parametreler Bakımından Taranması. YL. Tezi. Gazi Osman Paşa Üniv. Fen Bil. Enst. Gıda Müh. A.B.D. Tokat 49 s
- Köksel H., Çelik S., Karagöz A. and Ng P. K. W., 2008. Partial Characterization of Starch in Flours of Ancient Wheat and Wild Progenitor Accessions. Ital. J. of Food Sci., 1(20):101-109
- Köksel H., Çetiner B. ve Sanal T., 2016. Hububat Ürünleri Konusunda Yanıltıcı İddialar ve Bilimsel Değerlendirmeler. Tusaf Dergisi, 1: 48-60, İlkbahar 2016
- Kütük D., Masatçıoğlu M.T., Öztürk S., Karagöz A. and Köksel H., 2008. Cracker Making Quality of Ancient Wheat Flours. Köksel H., Uygun U. and Başman A., (eds): Proceedings of Bosphorus 2008 ICC Int. Conf. April 24-26, 214
- Laurie D. A. and Bennett M. D., 1986. Wheat X Maize Hybridization. Canadian Journal of Genetics and Cytology, 1986, 28(2): 313-316
- Lev-Yadun A., Gopher A. and Abbo S., 2000. The Cradle of Agriculture. Science, 288: 1602-1603
- Mc Fadden E.S. and Sears E.R., 1944. The Artificial Synthesis of Triticum spelta. Records of the Genetics Society of America, 13:26-27
- Miller F. P., Vandome A. F. and Mcbrewster J., 2011. History of Bread. Alphascript Publishing
- Morgounov A., Keser M., Kan M., Küçükçongar M., Özdemir F., Gummadov N., Muminjanov H., Zuev E. and Qualset C. O., 2016. Wheat Landraces Currently Grown in Turkey: Distribution, Diversity, and Use. Crop Sci. 56: 3112-3124. doi:10.2135/cropsci2016.03.0192
- Mujeeb-Kazi A., Rosas V. and Roldan S., 1996. Conservation of The Genetic Variation of Triticum tauschii (Coss.) Schmalh. (Aegilops squarrosa Auct. Non L.) in Synthetic Hexaploid Wheats (T. turgidum L. S. Lat. X T. tauschii; 2n=6x=42, AABBDD) and Its Potential Utilization for Wheat Improvement. Genetic Resources and Crop Evolution 43: 129-134
- Nesbit M. and Samuel L., 1998. Wheat Domestication, Archeobotanical Evidence. Science. 279: 1433
- Özberk İ., Özberk F., Atlı A., Cetin L., Aydemir T., Keklikci Z., Önal M.A. and Braun H.J., 2005. Durum Wheat in Turkey; Yesterday, Today and Tomorrow. Durum Wheat Breeding: Current Approaches and Future Strategies. (Ed) Royo, C., Nachit, M.N., Difonzo, N., Araus, J.L., Pfeiffer, W.H. and Slafer, G.A. Chapter: 33. The Howard Press Inc., USA. 1049 p
- Özberk İ., Zencirci N., Özkan H., Özberk F. ve Eser V., 2010. Düünden Bugüne Makarnalık Buğday Islahı ve Geleceğe Bakış. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Konferansı, 17-18 Mayıs, 2010, 43-66
- Özberk İ. ve Özberk F., 2016. Buğday Genetik Kaynaklarının Islahta Kullanımı. Türktob dergisi Nisan-Haziran 2016. Yıl:5, 18: 24-33
- Özberk İ., Atay S., Altay F., Cabi E., Özkan H. ve Atlı A., 2016b. Türkiye buğday atlası. WWF. Doğal Hayatı Koruma Vakfı, Eylül 2016, İstanbul
- Özgen M., Birsin M. A. ve Emiroğlu H., 2010. Bitki Biyoteknolojisi: Dünyada ve Türkiye'de GDO'larda Son Gelişmeler. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. 11-15 Ocak 2010. Bildiriler Kitabı – I: 237-255
- Öztürk S., Kahraman K., Karagöz A. and Köksel H., 2008. Utilization of Ancient Wheat Flours in Cookie Baking. Köksel H., Uygun U. Başman A. (eds): Proceedings of Bosphorus 2008 ICC Int. Conf. April 24-26, 216
- Reynolds M., Dreccer F. and Trethowan R., 2007. Drought-Adaptive Traits Derived From Wheat Wild Relatives And Landraces. J. Exp. Bot., 58: 177-186

- Salantur A., Akan K., Eser V. and Alyamaç M.E., 2013. Development of Resistance Material to Yellow And Stem Rust Using Anther Culture. In Wheat Breeding Program. Int. Plant breeding congress, 10-14 Nov. 2013, 298
- Savaşkan Ç., 1997. Double Haploid Production in Turkish Durum Wheat Uses Crossing With Maize. Master Thesis
- Scorrano G., Brilli M., Martínez-Labarga C., Giustini F., Pacciani E., Chilleri F., Scaldaferrri F., Gasbarrini A., Gasbarrini G. and Rickards, O., 2014. Palaeodiet Reconstruction in a Woman with Probable Celiac Disease: a Stable Isotope Analysis of Bone Remains from the Archaeological Site of Cosa (Italy). *Am J Phys Anthropol*, 154(3): 349-56
- Serpen A., Gökmen V., Karagöz A. and Köksel H., 2008. Phytochemical Quantification And Total Antioxidant Capacities of Emmer (*T. dicoccon* Shrank) and Einkorn (*T. monococcum* L.) Wheat Landraces. *J. Agric. Food Chemistry*, 56: 7285-7292
- Şehirli S. ve Özgen M., 1987. Bitki genetik kaynakları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 1020. Ders Kitabı: 294, Ankara
- Sönmez F., Ülker M., Yılmaz N., Ege H., Bürün B. ve Apak R., 1999. Tır Buğdayında Tane Verimi ve Bazı Verim Öğeleri Arası İlişkiler. *Turkish Journal of Agric. and For.*, 23: 45-52
- Trethowan, R.M. and Mujeeb-Kazi, A., 2008. Novel Germplasm Resources for Improving Environmental Stress Tolerance of Hexaploid Wheat. *Crop Sci.*, 48: 1255-1265
- Van Ginkel M. and Ogonnaya F., 2007. Novel Genetic Diversity from Synthetic Wheats in Breeding Cultivars for Changing Production Conditions. *Field Crop Res.*, 104: 86-94
- Van Zeist W. and De Roller G.J., 1995. Plant Remains from Asikli Höyük, a Pre-Pottery Site in Central Anatolia. *Veget. Hist. Archeobot.*, 4: 179-185