

Gıdamız Buğdayın, Geçmişten Geleceğe Yolculuğu

Bekir ATAR^{1,*}

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Eğitim Araştırma ve Uygulama Çiftliği,
Isparta, Türkiye

* bekiratar@sdu.edu.tr

Geliş tarihi : 16.09.2017, Kabul tarihi : 21.10.2017

ÖZET

Türkiye'nin güneydoğusunu da içine alan, Bereketli Hilal olarak adlandırılan bölgede arpa, bezelye, mercimek, nohut, keten, acı fiğ ile birlikte evcilleştirildiğinden bu yana buğday insanların başlıca gıda kaynağı olmuştur. Ülkemizde ve dünyanın birçok yerinde ekmek yiyecek aynı anlamda kullanılmaktadır. İnsanın buğdayla ilişkisi avcı-toplayıcı dönemde başlamıştır. Yerleşik düzene geçişle birlikte (M.Ö. 8500) yiyecek kaynakları bulmak gerekiyordu. Buğday ve arpa en uygun bitkisel kaynak olarak öne çıkmıştır. Son yıllarda bazı bilim insanları Batı medeniyetin temelini Yunan Medeniyeti değil, Sümer Medeniyeti olduğunu belirtmektedir. Bereketli Hilal'de yükselen Sümer Medeniyeti'nin temel kaynakları tahıl ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliği idi. Tahıllar içerisinde ise buğday, arpa ve baklagiller günümüzde olduğu gibi en önemli türlerdi. Daha sonra bu bölgeden dünyaya yayılan buğday, günümüze kadar nerdeyse tüm kıtalarda insanların temel besini olmuştur.

Buğday dünyada en çok ekilen ve gıda olarak tüketilen tahıldır. İnsanlar günlük enerji ihtiyaçlarının yarısına yakını buğdaydan sağlamaktadırlar. Yapılan çalışmalar önümüzdeki 20-30 yılda da bu durumun devam edeceğini öngörmektedir. Artan ve yetersiz beslenen nüfusu beslemek için ciddi üretim artışı gerekmektedir. Ancak gelişmiş ve dünya buğday üretiminin büyük kısmını karşılayan ülkelerde yaklaşık son 20 yıldır buğdayda verim artışı olmamakta, ya da çok az olmaktadır. Bu durumda açığın büyük kısmı buğday üretim potansiyelinin çok altında verim alan gelişmekte olan ülkelere karşılanacaktır. Üretim artışının ve sürdürülebilirliğinin önündeki engellerden en önemlileri sınırlı toprak ve su kaynakları ile iklim değişikliğidir. Önümüzdeki yıllarda bu kaynakların kullanılması ve paylaşılması ile ilgili çatışmalar kaçınılmaz olacaktır. Ciddi kıtlık durumlarında belki de paranın satın alamayacağı tek şey gıda olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Buğday, Buğdayın Önemi, Buğdayın Yayılışı, Gelecekte Buğday.

The Wheat as Our Basic Food, Past to Future Journey

Abstract

The wheat has been the main food source since it was domesticated with barley, peas, lentils, chickpeas, linen, bitter vetch in the area called the Fertile Crescent, which also includes the southern part of Turkey. In our country and many other country, bread is used in the same sense as food. The relation of man to wheat has begun in the hunter-gatherer period. With the permanent settlement (8500 BC) it was necessary to find food sources. Wheat and barley are the most suitable vegetable sources. In recent years, some scientists have pointed out that the basis of Western civilization is not the Greek Civilization but the Sumerian Civilization. The main sources of the Sumerian civilization, rising in the Fertile Crescent, were cereal and small cattle breeding. In cereals, wheat, barley and legumes were the most

important species as they are today. Later, wheat spreading from this region to the other part of the world became the basic food of people in the whole continent.

Wheat is most commonly cultivated and consumed as food grain in the world. People supply nearly half of their daily energy needs from the wheat. The studies suggest that this situation will continue in the next 20-30 years. Serious production increases are needed to feed the growing and malnourished population. However, in countries that have developed and meet most of world wheat production, there has been no increase in yield in wheat for the last 20 years, and very few have. In this case the majority of this gap will be meet by developing countries which yields below the potential. The most important obstacles to growth and sustainability of wheat production are limited clusters and water resources and climate change. Conflicts over the use and sharing of these resources in the coming years will be inevitable. In serious famine situations, perhaps the only thing that money can't buy is food.

Keywords: Wheat, Preference of wheat, Distribution of wheat, Projections of wheat

GİRİŞ

Buğday dünyada pek çok insanın gıda ihtiyacının karşılanması açısından büyük öneme sahiptir. Günümüzde Avrupa'nın batısından Hindistan'ın kuzeyine, İskandinav ve Rusya'dan Mısır'a kadar olan coğrafyada yaşayan insanlar tarafından değişmez yiyecek olarak kabul görmektedir. Türkiye'de ise gıdadan daha fazlasıdır, berekettir, nimettir ve gelenektir. Ülkemizde ve dünyada sapsarı kerpik ve mantar kompostu yapımı gibi kullanım alanları dışında, insan (ağrı kesici, kansızlık ve kabızlık) ve hayvan sağlığı için ilaç olarak kullanılmıştır ve yer yer kullanılmaya devam etmektedir. Anadolu'da avcı-toplayıcı dönemde başlayan buğday insan ilişkisi yerleşik düzene geçişle birlikte vazgeçilmez olmuştur.

Türkiye'nin güneydoğusunu da içine alan Bereketli Hilal olarak adlandırılan bölgede yerleşik düzene geçiş, tarım kültürü ve buğday tarımı birlikte başlamıştır demek yanlış olmaz. Bu bölgede, birçok bilim adamı tarafından da Batı medeniyetinin temeli kabul edilen, ilk sulama kanallarını yapan, kanunlar koyan dünyanın ilk medeniyeti, Sümerler (MÖ 4000-2000) doğmuştur. Kereste, taş, madenden yoksun bu medeniyetin gelişmesinin temel kaynağı nedir? Bottero'ya (2003) göre küçükbaş hayvan ve özellikle tahıl (buğday, arpa) yetiştiriciliğidir. Buğday ve arpa o bölgede ve dönemde gelişen medeniyetlerin temel kaynaklarından birini oluşturmuştur. Bu medeniyetlerden birisi de Hititlerdir. Hititçe metinlerde 180'e yakın ekmek, pasta, börek ve unlu mamullerin adı geçmektedir (Akkor, 2016). Ekmek dini ritüellerde kurbanlık olarak tanrılara sunuluyordu (Karauğuz, 2006). Çok büyük ve çok odalı, tabanı kaldırım taşıyla kaplanmış, duvarları kille sıvanmış ve üstü kalın toprakla örtülmüş tahıl ambarları yapmışlardır (Brandau ve Schickert, 2004). Hititçenin çözülmesinde büyük rol oynadığı varsayılan "Ekmek yiyecek, su içeceksin" şeklinde başlayan Hitit duası o dönemde ekmeğin yani buğdayın ve arpanın önemini ortaya koymaktadır.

Bereketli Hilal'de binlerce bitki türü içerisinde ilk evcilleştirilen bitkiler einkorn ve emmer buğdayları, arpa, bezelye, mercimek, nohut, burçak ve ketendir (Zohary ve Hopf, 2000). Arpa ve buğdayın ilk evcilleştirilenler arasında olması nedendir? Bunların dışında en ağır tohumlu 56 yabancı otun 32 tanesi Akdeniz iklim kuşağında (Batı Asya, Avrupa, Kuzey Afrika) bulunurken, arpa üçüncü sırada, çift sıralı buğday on üçüncü sırada bulunmaktadır (Blumler, 1992). Yani tohumları iridir. Besleyici değeri yüksek ve diğer familyalara ait taneli bitkilerden daha fazla verime sahiptir. Kendine tozlaşan bitkilerdir. Eski dünyanın bir çok çeşidi kendine tozlaşır, bu sayede kolay seçilebilir ve değişmeden uzun süre aynı çeşit yetiştirilebilir (Zohary ve Hopf, 2000).

Aslında ilk dönemde arpa, ekmek yapımında ve üretiminde daha çok kullanılmakta idi. Çünkü taneleri iki sıralı buğdaya (emmer) göre daha iriydi. Ancak daha iri taneli buğdayların

(özellikle ekmeklik buğday) ve muazzam ekmeklik kalitelerinin keşfiyle arpanın önüne geçmiştir. Peki buğdayı böylesine rakipsiz yapan nedir? Buğday deniz seviyesinden çok yükseklere kadar adapte olabilir. Birkaç ay içerisinde yetiştirilebilir. Yetiştirilmesi kolaydır, sadece ekilir ve olgun başaklar hasat edilir (Diamond, 1997). Besin değeri yüksektir (%60-80 nişasta ve %8-14 protein). Ekmeklik kalitesi ve lezzeti arpa, mısır, pirinç vs. arasında en iyisidir. Depolaması kolay ve uzun sürelidir. Çeşitler kendine tozlanma nedeniyle değişime uğramadan uzun süre yetiştirilebilir. Son iki yüz yıldır üzerinde çok yoğun bir şekilde çalışılmaktadır. Yüzlerce çeşit geliştirilmiştir. Buna rağmen 10 bin sene önceki çeşitlerin günümüz çeşitleri ile beraber tarımı yapılmaktadır.

Son birkaç yıla kadar dünyada en çok ekilen ve üretilen tahıl buğdaydı. Günümüzde en çok üretilen tahıl mısır olmuştur. Ancak mısırın sadece %10'u insan gıdası olarak tüketilmektedir. Günümüzde bir milyar insan yetersiz beslenmektedir. Yapılan çalışmalarda dünya nüfusunun 2050 yılında 9 milyar olacağı öngörülmektedir. Artan ve yetersiz beslenen nüfusu beslemek için tüm gıdalarda olduğu gibi temel gıda olan buğdayda da ciddi üretim artışı gerekmektedir.

Buğdayın Tarihi Yolculuğu

Tahılların doğadan toplanmasına dair tarih MÖ 17.000 yılına kadar uzanmaktadır (Tanno ve Willcox, 2006). Yaklaşık 10 bin yıl önce Diyarbakır-Karacadağ'da kültüre alındığı tahmin edilen buğdayın Anadolu'da 23 yabancı ve 400 den fazla kültüre alınmış çeşidi bulunmaktadır (Özberk ve ark., 2016). Vavilov'un (1987) araştırmalarında belirlediği 8 gen merkezinden ikisi Türkiye'de bulunmaktadır. Ülkemizde yaklaşık %32'si endemik olmak üzere 11707 bitki taksonu bulunmaktadır. Buğday bunlar içerisinde etkileri bakımından en önemlilerindendir (Özberk ve ark., 2016).

Buğdayın yabancı atalarından bugünkü kullandığımız haline gelinceye kadar aşamaları Şekil 1'de verilmiştir. Kültürü yapılan ilk buğdaylar kavuzlu, kırılğan başağa sahipti. Olgunlaşma döneminde başak eksenini kırılarak başakcıklar ayrılıyordu (Zohary ve Hopf, 2000). Günümüzde heksaploid ekmeklik buğday, *T. aestivum* L. (2n=42, AABBDD) ve tetraploid sert veya makarnalık buğdayın *T. durum* Desf. (2n=28,AABB) yaygın olarak üretimi yapılmaktadır. Buradaki A genomu *T. urartu* Thumanjan ex Gandilyan'dan, B genomu *Ae. speltoides* Tausch'dan, D genomu ise *Ae. tauschii* Coss.'den geldiği kabul edilmektedir. Günümüzde heksaploid ekmeklik *T. aestivum* L. (2n=42, AABBDD) ve tetraploid sert makarnalık *T. durum* Desf. (2n=28,AABB) buğdayın yaygın olarak üretimi yapılmakla birlikte en çok ekmeklik buğday (*Triticum Aestivum*) ekilmekte ve üretilmektedir. Bu çeşitlerin azot tepki endeksi ve verimleri yüksektir. Adaptasyon kapasitesinin yüksek olmasına, kurağa-sıcağa dayanıklı ve daha kaliteli içeriğe sahip olmasına rağmen yerel çeşitlerin ülkemizde ekiminin son derece azalmasının temel nedeni verimdeki düşüklüktür. Bunun yanında azot tepkisinin düşük, yüksek boylu ve bazı yaprak hastalıklarına hassas olması da etkilidir (Özberk ve ark., 2010).

Buğday tarihi sürecinde dönüm noktası diyebileceğimiz şu önemli aşamalardan geçmiştir: a- buğday ve arpa ilk önce tanelerini döken, tohumlarını saçan, tohumları kademeli ve düzensiz çimlenen yabancı formlardaydılar. Örneğin, yabancı emmer (gernik) buğdayında başakcıkta iki adet buğday bulunmaktadır. Bunun birisi sonbaharda çimlenirse diğeri, ertesi yıl bahar ayında çimlenmektedir. Arpa tohumlarında da çimlenme düzensizdi. Bu özellikler buğday ve arpanın kültürü için oldukça problemlidir. Ancak doğada bu durum varlığının devamı için hayati önem taşımaktadır. Daha sonra doğal mutasyonlarla tanelerini dökmeyen, sağlam sap yapısına ve iri tanelere sahip, düzenli çimlenen forma dönüştüler (Zohary, 1969). Başka bir ifadeyle yabancı Siyez (*Triticum boeoticum*) ve yabancı Gernik (*T. dicoccoides*) formlarından, doğal seçilimle ya da mutasyonla Siyez (*T. monococcum*) ve

Bu durum ülkemizi de etkilemiştir. Türkiye 1960'lı yılların başında Meksika buğdayı ithal etmiştir. Atası bize ait olan ve yeni çeşide dönüşmüş bu buğdaylar ata yurduna dönemeye başlamıştır (Özberk ve ark., 2016). Bu dönemde gübre kullanımı da iki katına çıkmış, üretim bir milyon tondan iki milyon tona ulaşmıştır. Verim 1966-69 yıllarında, 1961-65 yıllarına göre %12 artmıştır. Bu artışta gübre kullanımı mı yoksa çeşit mi etkili olduğu tartışmaya açıktır. Bu tarihten sonra melezleme yoluyla elde edilen, azot tepki endeksi yüksek çeşitlerin yüksek verim vermesi, yerel çeşitlerin ekiminin azalmasına neden olmuştur. Geleneksel çeşitlerle karşılaştırıldığında bu yüksek verimli çeşitler topraktaki azotu da hızla tüketmeye başlamışlardır. Azotlu gübre maliyetleri üretim içerisinde en yüksek paya sahip olmuştur.

Buğdayın Dünya Seyahati

Buğday evcilleştiği alandan hemen sonra Batı Asya, Avrupa ve Kuzey Afrika'ya yayılmış, yani Atlas Okyanusundan Hindistan, İskandinavya'dan Nil vadisine yayılmıştır (Zohary ve hopf, 2000). MÖ 6500 Yunanistan'a, MÖ 5000 Almanya'ya ulaşmıştır (Diamond, 1997). Günümüzde Avrupa Birliği en çok buğday üreten ülkeler konumundadır. Çin'de yiyecek üretimi (pirinç ve akdarı) MÖ 7500'den önce başlamış (Diamond, 1997) olmasına rağmen buğdayın Çin'e ulaşması ya da orada yaygın olarak kullanılması biraz zaman almıştır. Belki de uzun süre pirinçle rekabet etmekte zorlanmıştır. Çin'de buğday kalıntıları MÖ 2600-1600 yıllarına ait bulunmuştur (Flad ve ark., 2010). Şu anda ise tek başına en çok buğday üreten ülke konumundadır. Amerika Kıtasına ilk buğdayların İspanyollar tarafından 1529 yılında Meksika'ya götürüldüğü, ABD'de ise 1602 yılında ilk olarak Elizabeth adasında ekildiği, daha sonra diğer eyaletlere yayıldığı düşünülmektedir. Kanada'da ise ilk buğday 1605 yılında ekilmiştir. Kırım'da yaşayan Alman asıllı Mennolar 1870-71 yıllarında ABD-Kansas'a göç etmiş ve beraberlerinde Türk buğday çeşitlerinden götürmüşlerdir. Bunlardan elde edilen çeşitlerin bazılarını Kırım'dan getirildiği için Rus asıllı isimler verilmiştir. ABD 1874 yılında Osmanlı Devletinden yaklaşık 2 ton kırmızı sert buğday ithal etmiş ve bu buğday (Turkey Red) Türkiye Kırmızısı ismiyle anılmıştır. Bu çeşit Nebraska'ya yayılmış, Amerika'da 1900'lü yılların başında en çok ekilen ve üretilen çeşit olmuştur. Daha sonra bundan elde edilen çeşitler Amerika'da kullanılmaya devam etmiştir. Bu çeşit, daha sonra geliştirilen çeşitler için iyi bir gen kaynağı olarak kullanılmıştır. Bunların en önemlileri Blackhull, Kanred, Cheyenne, Nebraska, Nebred, Centürk, Norin 10'dur. Turkey Red popülasyonunun katkılarında dolayı bu çeşit anısına Newton-Kansas'ta bir anıt yapılmıştır (Özberk ve ark., 2016). Avustralya'ya ilk buğday Avrupalı göçmenler tarafından getirilmiş, 1788 yılında Sidney Botanik Bahçesi'ne ekilmiş, ancak hasat çok başarılı olmamıştır. Burada görülen bazı buğday hastalıklarına çözüm bulunmasıyla, 1850'li yıllardan itibaren ekimi yoğunlaşmış ve ülke için en önemli tarım ürünlerinden biri durumuna geçmiştir. Japonya çok buğday üreten bir ülke olamamıştır. Yıllık 6 milyon ton buğday ithalatı yapmaktadır. Ancak Japonya'nın buğdayın gelişmesine çok büyük katkısı olmuştur. Buğday boyunun kısalmasına neden olan Rht1 ve Rht2 genlerini (cücelik genleri) taşıyan Daruma ve Rht8 geni taşıyan Akakomugi çeşitlerini melezlemelerde kullanarak Norin 10 gibi çeşitleri geliştirmişlerdir.

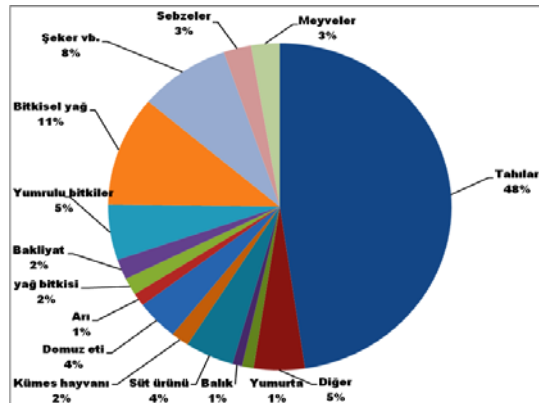
Buğdayın gen kaynaklarının derlenmesi, bunların farklı kıtalara ve bölgelere taşınarak geliştirilmesine katkıda bulunan önemli bilim insanları vardır. Rus bilim adamları Vavilov ve Zhukovski, 1925-50 yılları arasında ülkemizden 10 bini aşkın buğday materyali toplamıştır. Bunlar içerisinde Hakkâri kökenli bir yazlık makarnalık buğday çeşidi Horanek, 1951 yılında Rusya'da birçok kültür çeşidine üstünlük sağlamıştır (Qualset ve ark., 1996). Zhukovski de, Türkiye'den elde edilen materyalin Rusya'daki buğday ıslahına ciddi katkısı olduğunu kaydetmiştir. ABD'li bilim insanı Harlan, 1948-64 yılları arasında Türkiye'den 2.121 yerel materyal toplamıştır. Şemdinli kökenli PI 178383 no'lu hat sarı pasa, diğerleri içerisinde 51 hat ise çeşitli hastalık ve zararlara dayanıklı bulunmuş ve ABD bunları

melezlemelerde kullanarak elde ettiği yeni çeşitlerden önemli miktarda ekonomik gelir elde etmiştir (Damania ve ark., 1996).

Türkiye'de en önemli yerli çalışma ilk olarak bilim insanı Mirza Gököl tarafından 1935 yılında yapılmış, 18 binin üzerinde farklı tip ve 256 buğday çeşidi (varyetesi) belirlenmiştir. Türkiye'de buğday ıslah çalışmaları, ilk defa 1925 yılı sonlarında Eskişehir Tohum Islah İstasyonu'nda başlamıştır (Atay, 2006). İlk yıllarda bölgelerden toplanan çeşitlerin performansları ve yetiştiricilikle ilgili çalışmalar ile yurtdışında getirilen çeşitlerin adaptasyon çalışmaları yürütülmüştür. 1970 yılına kadar çok az çeşit tescil edilirken bu tarihten itibaren yeni çeşit tescilleri hızlanmıştır. Rus bilim adamlarınca geliştirilen Bezostaja-1 çeşidi, 1970 yılında Eskişehir Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil edilmiştir. Bu tarihten itibaren yüksek verimi, üstün ekmeklik özellikleri, soğuğa, yatmaya ve hastalıklara dayanım özellikleri nedeniyle Türkiye'deki makarnalık buğday alanlarını kaplamıştır. 1964 yılında elde edilen yerli Gerek-79 çeşidi ile birlikte 1970-80'lerde en çok yetiştirilen çeşitlerden biri olmuştur (Babaoğlu ve Öztürk, 1996). Son yıllarda ise yerli çeşitlerin yanında başta İtalyan olmak üzere yabancı menşeli çeşitler yoğun olarak ekilmektedir.

Günümüzde ve Gelecekte Durum

Türkiye'de temel besin ekmek ve ekmek ürünleridir. Günlük enerjinin %43 tahıl ve tahıl ürünlerinden sağlanmaktadır (Pekcan ve ark, 2006). Dünyada 2000'li yıllarda günlük enerjinin %48'i tahıl ve tahıl ürünlerinden karşılandığı (Şekil 2) ve 2050 yılında bu değer %41 olacağı tahmin edilmektedir (Kruse, 2010; Nelson ve ark., 2010). Tahıllar arasında buğdayın payı ise % 19 dur. Ülkemizde beyaz ekmek tüketimi daha fazla (Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması Raporu. 2014) olmasına rağmen, tanenin tamamını içeren tam tahılların besleyicilik ve fitokimyasal bileşenler açısından oldukça zengin ve sağlık açısından daha faydalı olduğu belirtilmektedir (Borneo and Leon, 2012). Tam buğday unundan yapılan ekmeğinin normal tüketilmesi durumunda, tip 2 diyabet ve kalp rahatsızlıklarını önemli ölçüde azalttığı, uzun vadede kilo yönetimini sağladığı bildirilmektedir (Brouns ve ark., 2013). Yetişkin bir insan günde ortalama 200 gr ekmek tüketerek alması gereken günlük enerjinin yüzde 20-24'ünü, demirin yüzde 8-32'ini, proteinin yüzde 26-28'ini, kalsiyumun yüzde 6-38'i, B1 vitamininin yüzde 18-42'sini, B2 vitamininin yüzde 8-20'sini, niasinin yüzde 10-18'ini karşılayabilmektedir (Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması Raporu. 2014).



Şekil 2. Dünyada 2000 yılına ait günlük kalori alımının yiyeceklere oranı (Kruse, 2010)

Günümüzde gelişmiş ülkelerde kişi başı yıllık tahıl tüketimi 160 kg, gelişmekte olan ülkelerde 150 kg'dır (Alexandratos ve Bruinsma, 2012). Dünya ortalaması ise 173 kg'dır. Buğday tüketimi ise ABD ve bazı Avrupa ülkelerinde 85-100 kg civarında, İtalya'da 148 kg,

Özbekistan 176 kg olarak belirtilmektedir. Türkiye'de ise 2007-2015 yılları arasında 201-229 kg arasında değişmiştir (TÜİK, 2016). Bu durum sadece ülkemizde değil, birçok ülkede beslenmede buğdayın önemini açıkça göstermektedir. Yapılan çalışmalar bu beslenme profilinin 2050 yılında da çok değişmeyeceğini öngörmektedir (Alexandratos ve Bruinsma, 2012). Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde tahıl tüketimi benzerdir, aynı zamanda dünyada ve gelişmekte olan ülkelerde en çok tüketilen besindir.

Türkiye'de tarım alanlarının %26.5'inde (7.7 Milyon ha) buğday ekimi ve ortalama 20.6 milyon ton buğday üretimi yapılmaktadır. Ortalama verimi ise 260 kg/da'dır. Buğday tüketimi ise 20 milyon ton civarındadır. Son 30 yıl dikkate alındığında 2000'li yıllardan itibaren esas olarak şehirleşme baskısı ve diğer sebeplerle toplam tarım alanlarında 2.6 milyon hektarlık bir azalma olmuş ve bu azalma anlamlı bir trend kazanmıştır. Bu azalmanın 1.7 milyon hektarı (18%) buğday üretim alanlarından olmuştur (TÜİK, 2017). Önümüzdeki yıllarda bu azalmanın devam edeceği açıktır. Buna karşılık toplam buğday üretim miktarında az da olsa artış görülmektedir. Verim 2000 yıllara kadar dalgalı bir seyir izlerken bu tarihten sonra artış trendine girmiştir. Ekim alanlarındaki azalmaya karşılık verimdeki yüksek artış oranı (yaklaşık %30) üretimin artmasına neden olmuştur. Bunun gübre kullanımı ve bazı agronomik uygulamalardaki bilginin artması ve uygulanması ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

Tablo 1. Başlıca Buğday Üretici Ülke (a) Üretimleri, Stokları (Milyon Ton) ve (b) Verimleri (Ton/ha)

a								b							
Ülkeler	2007 2008	2009 2010	2011 2012	2013 2014	2015 2016	2016 2017*	Stok 2016/2017*	Ülkeler	2007 2008	2009 2010	2011 2012	2013 2014	2015 2016	2016 2017*	
AB(28)	118.0	138.3	137.4	143.2	159.7	144.4	11.4	AB (28)	7.13	8.40	7.88	8.59	9.11	8.23	
Çin	109.3	115.1	117.4	121.9	130.2	128.9	93.3	Çin	4.73	4.88	4.84	5.06	5.39	5.27	
Hindistan	75.8	80.7	86.9	93.5	86.5	86.0	6.7	Hindistan	2.71	2.91	2.95	3.16	2.75	3.09	
ABD	55.8	60.1	54.2	58.1	56.1	62.9	32.3	Kanada	2.32	2.79	2.96	3.59	2.88	3.35	
Rusya	49.4	61.7	56.2	52.1	61.0	72.5	11.5	ABD	2.70	2.98	2.93	3.17	2.93	3.54	
Avustralya	13.6	21.8	29.9	25.3	24.2	33.5	7.9	Ukrayna	2.33	3.09	3.35	3.39	3.83	4.08	
Pakistan	23.3	24.0	24.2	24.2	25.5	25.5	--	Pakistan	2.77	2.66	2.72	2.79	2.78	2.75	
Kanada	20.1	26.8	25.3	37.5	27.6	31.7	6.3	Türkiye*	2.13	2.54	2.69	2.84	2.88	2.68	
Türkiye	17.2	20.6	21.8	22.1	22.6	20.6	1.8	Rusya	2.10	2.23	2.26	2.23	2.39	2.67	
Ukrayna	13.9	20.9	22.3	22.3	27.3	26.8	2.7	Arjantin	2.83	2.75	3.23	2.67	2.86	3.00	
Arjantin	16.3	9.0	14.5	9.2	11.3	15.5	1.2	Avustralya	1.10	1.57	2.15	2.01	1.89	2.19	
Kazakistan	16.5	17.1	22.7	13.9	13.8	17.0	--	Kazakistan	1.28	1.18	1.64	1.08	1.19	1.42	
Diğer	80.1	86.0	86.6	92.9	90.6	86.3	60.0	Dünya	2.83	3.05	3.16	3.27	3.28	3.38	
Dünya	609.2	682.2	699.4	716.3	736.4	751.5	235.3								

Tablo 2. Dünyada Başlıca Buğday Tüketici Ülkeler (a), ve Başlıca İthalatçı Ülkeler (b) (Milyon Ton)

a							b						
Ülkeler	2007 2008	2009 2010	2011 2012	2013 2014	2015 2016	2016 2017*	Ülkeler	2007 2008	2009 2010	2011 2012	2013 2014	2015 2016	2016 2017*
AB(28)	102.4	106.5	123.8	123.3	117.5	118.3	Mısır	7.6	10.2	11.6	10.1	12.2	12.0
Çin	115.3	128.5	126.4	113.8	127.8	128.8	Endonezya	5.2	5.4	6.5	7.5	10.2	8.8
Hindistan	76.6	78.3	81.4	93.9	88.7	96.9	Cezayir	5.8	5.1	6.3	7.4	8.2	8.1
Rusya	36.4	39.4	38.0	35.8	37.2	38.9	Brezilya	7.1	6.7	6.8	7.0	6.0	7.1
ABD	28.6	30.7	32.0	34.2	32.1	34.1	AB(28)	6.4	5.1	7.2	4.1	7.0	6.6
Türkiye*	18.4	19.3	21.3	21.6	20.8	19.8	Japonya	5.7	5.5	5.8	5.9	5.6	5.8
Ukrayna	11.9	11.8	14.8	11.9	12.2	12.2	Filipinler	2.3	3.0	4.0	3.5	4.9	4.9
Kanada	6.7	7.2	9.4	8.8	7.9	9.6	G.Kore	3.0	4.4	5.1	4.1	4.5	5.1
Avustralya	6.6	4.9	6.3	6.6	6.8	8.3	Meksika	3.1	3.1	5.0	4.7	4.7	4.6
Diğer	209.7	229.9	247.1	248.1	268.9	270.8	Bangladeş	1.4	3.5	1.9	3.4	4.6	5.0
Dünya	612.5	656.4	700.5	698.0	719.8	737.5	Nijerya	2.6	4.0	3.9	4.6	4.4	4.4
							Fas	4.1	2.3	3.0	3.9	4.4	4.7
							Türkiye	2.2	3.3	4.3	4.2	4.4	4.9

							Diğer	50.7	63.0	71.1	83.2	81.2	86.5
							Dünya	110.8	128.6	146.5	156.5	164.3	168.4

*: Tahmini

Dünyada buğday verimi, üretimi, tüketimi, ticareti ve bunlarla ilgili başlıca ülke değerleri Tablo 1 ve 2’de verilmiştir (TMO, 2016; FAO, 2017). Dünyada yıllık üretim 750 milyon tonu geçmiştir (Tablo 1). Buğdayla ilgili en önemli ülkeler AB ülkeleri, Çin, Hindistan, ABD, Rusya ve Avustralya’dır. Bu ülkeler toplam üretimin 525 milyon tonunu yani 2/3’ünden fazlasını gerçekleştirmekte ve toplam buğday stokunun 163 milyon tonuna sahiptirler (Tablo 1). Bunlardan Çin ve ABD ise üretimlerinin yarısından daha fazla stoka sahiptirler. Üçüncü en büyük stoka sahip ülke ise Rusya’dır. Bu ülkelerin verimleri de 3 ton/ha’nın üzerindedir. Dünyada yıllık olarak üretilen buğdayın yaklaşık %96-97’si aynı yıl tüketilmektedir (Tablo 2). Buğday iklimsel olarak dünyanın bir kısmında yetiştirilmeye uygun değildir. Bazı ülkeler bu sebeple tamamen dışa bağımlıdır. Bunların başında Mısır, Endonezya, Cezayir, Brezilya, Japonya ve G. Kore gelmektedir ve bunlar en çok ithalat yapan ülkelerdir.

2050 yılında artan nüfusun beslenmesi, değişen isteklerin ve artan biodizel ihtiyacının karşılanması için temel tarla ürünlerinin (mısır, pirinç, buğday, soya) 2005 yılı üretimine göre ikiye katlanması gerekmektedir. Ancak bu ürünlerdeki yıllık artış oranı (1989-2008 arası) sırasıyla %1.6, %1, %0.9 ve %1.3’tür. Bu hızla buğday üretimi ancak %38-40 olacaktır (Tilman ve ark. 2011; Alexandratos ve Bruinsma. 2012). Bu ürünlerde üretimin ikiye katlanması için artış oranının %2.4 olması gerekmektedir (Ray ve ark., 2013). Bu açığın kapatılması için ne yapılması gerekmektedir? Kültürel uygulamaların tam yapıldığı düşünülürse üretimi arttırmanın genel olarak 3 yolu vardır. Bunlarda birincisi ekim alanını arttırmaktır. Dünyada şu anda toplam 1.55 milyar ha alanda tarım yapılmaktadır. Ve yapılan çalışmalar; 2050 yılına kadar normal şartlarda 70 milyon hektar arttırılabileceğini öngörmektedir. Artan yiyecek ihtiyacını karşılamak için ise 200 milyon hektar ek tarım alanına ihtiyaç vardır.

İkicisi ise sulanan alanların artırılmasıdır. Verimi, dolayısı ile üretimi arttırmanın en basit yolarından birisidir. Sulanan alanlar günümüzde 1960 yılına göre iki kat artarak 300 milyon ha alana ulaşmıştır. Buğday üretimini arttırmak için sulanan alanların artırılmasının önünde iki önemli engel bulunmaktadır. Bunlardan birincisi özel sebep sayılabilir ve ekonomik kaygılarla sulanan alanlara getirisi ve rekabet gücü yüksek bitkilerin ekilmesidir. İkincisi ise daha genel olup suyun doğada sınırlı bulunmasıdır. Bu durum özellikle Ortadoğu, Kuzey Afrika, Kuzey Çin bölgesi gibi son derece sınırlı kaynaklara sahip bölgeler için geçerlidir (Alexandratos ve Bruinsma, 2012).

Üçüncüsü ise verimi arttırmaktır. 1961-63 yıllarına göre 2005-2007 yılında verim iki katından fazla artmıştır (Tablo 3). Bu artışa kısa boylu, hastalıklara, kurağa, sıcağa ve soğuğa dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi ve organik azotun yaygın olarak üretilip kullanılması temel katkıyı sağlamıştır. Başka bir ifadeyle bu muazzam artış ‘Yeşil Devrim’ sayesinde yaşanmıştır. Ancak Amerika’nın bazı bölgelerinde ve dünyanın bir çok bölgesinde (özellikle endüstriyel ülkelerde) 1980’li yıllardan sonra verim artışı hızla azalmış ve durma noktasına gelmiştir (Fischer ve ark., 2009; Patrignani ve ark., 2014). Verim, potansiyel verime yaklaştıkça çok az artış göstermektedir. Bu değer İngiltere’de (UK) %79, Amerika’nın bazı bölgelerinde %67, Hindistan’da %40 ile %95’i (Fischer ve ark., 2009; Lobell ve ark., 2009), Türkiye’de ise %38 kadardır (Yayımlanmamış veri). Gelişmiş ülkelerde verimin çok fazla arttırılamayacağı açıktır. Bu durumda üretimi arttırmanın yolu verimi düşük olan yani gelişmekte olan ülkelerin verimlerini arttırmaktan geçmektedir. Çiftçi koşullarında verimi kısıtlayan en önemli faktörler su ve eksik gübreleme (Boling ve ark., 2010) gibi kültürel uygulamalardır. Verimi arttırmak için kültürel uygulamaların (sulama, alet-ekipman, iyi tohumluk ve gübre kullanımı, vs.) tam yapılması gerekmektedir. Bu ileri teknoloji materyalleri ise gelişmiş ülkelerin elinde bulunmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler için buğdayı

satın almak ya da üretimi artırma maliyetleri yaklaşık aynı olacaktır. Yani üretim gübreye buğdayın takasına dönüşecektir. Yüksek maliyetle üretim ya da satın alma bu ülkeler için iki ayrı tercih olarak ortaya çıkmaktadır. Üretimden yana olmayan bir tercih ise hem gelişmiş, hem de gelişmekte olan ülkelerin lehine olmayacaktır. Belki de dünyanın yaşanılır bir yer olması için en adil çözüm gelişmiş ülkelerin daha düşük maliyetlerle bu ülkelere destek olmalarıdır.

Tablo 3. Dünya tahıl üretim ve projeksiyon değerleri (Alexandratos ve Bruinsma, 2012)

	1961-63	2005-07	2050	1961-63' den 2005-07'ye Artış (%)	2005-07'den 2050'ye Artış (%)
Talep (Milyon ton)					
Tahıllar	919	2,282	3,284	148	44
Üretim (Milyon ton)					
Buğday	235	614	858	161	40
Pirinç	230	644	827	180	28
Mısır	210	736	1,178	250	60
Soya	27	217	390	704	80
Ekim alanı (Milyon ha)					
Buğday	206	222	225	8	1
Pirinç	118	158	155	34	-2
Mısır	106	155	194	46	25
Soya	24	94	124	292	32
Verim (t/ha)					
Buğday	1.14	2.77	3.82	143	38
Pirinç	1.94	4.07	5.32	110	31
Mısır	1.99	4.74	6.06	138	28
Soya	1.13	2.31	3.15	104	36

Açlık ve yetersiz beslenmeyi çözenin yolu üretimi artırmaktan geçmektedir. İlginç olan şudur ki aç ve yetersiz beslenenlerin çoğu çiftçilikle uğraşanlardır (Pingali, 2012).Yapılan projeksiyonlarda (üretim, ihtiyaç vs.) genel olarak fiyatlar yaklaşık sabit kabul edilerek yapılmaktadır. Ancak yine normal koşullarda fiyatların yaklaşık 25-30 artması beklenmektedir (Fischer ve ark., 2014). Olası iklim değişimleri de mevcut trendler dikkate alınarak hesaplanmaktadır. Bu öngörülerde bile günümüzde olduğu gibi 2050 yılında 318 milyon insan yani dünyanın %4'ünün aç kalmaya devam etmesi beklenmektedir (Alexandratos ve Bruinsma, 2012). İklim değişimindeki tahmin edilemeyen dalgalanmalar ve beklenenin ötesinde fiyat değişimleri ne kadar insanın aç kalacağı ve dünyanın nasıl bir sona sürükleyeceğine dair tahminler yapmayı güçleştirmektedir.

Sonuçlar

Buğday sadece ülkemizin değil birçok ülkenin temel besin kaynağı durumunda, stratejik bir üründür. Yapılan çalışmalar önümüzdeki on yıllarda bu durumun çok fazla değişmeyeceğini göstermektedir. Artan nüfus ve ihtiyaçlar üretimi artırmayı zorunlu kılmaktadır. Sınırlı imkanlarla üretimi artırma çabaları ülkeler arası çatışmaları kaçınılmaz kılacaktır. Bazı bilim adamlarının belirttiği 'dünya giderek belirsizleşen ve büyüyen bir gıda kriziyle karşı karşıya' düşüncesi ciddi olarak değerlendirilmesi gereken bir görüştür. Yapılan çalışmalarda uygun çeşit ve modern tarım uygulamaları ile buğday üretimimizi iki katına çıkarmak olası görünmektedir. Ancak ülkemiz için gerekli stok miktarının belirlenmesi, sağlanması ve yönetilmesi, gübre hammaddesinin ülkemizde üretilir duruma getirilmesi ve tarım topraklarının en az ormanlarımız kadar korunur duruma getirilmesi acil durumda

halledilmesi gereken konulardır.

Kaynaklar

- Akar, T., Bağcı S.A., Köksel H., Eser V. (2016). Ülkemizde ve Dünyada Buğdayla İlgili Gerçek Dışı İddialar, *Türktob*, 17, 4-7.
- Akkor, M.Ö. (2016). *Ömür Akkor ile Komili Lezzet Seyahatnamesi*, Oluşur Basım Hiz. San. Tic. A.Ş., İstanbul.
- Alexandratos, N., Bruinsma J. (2012). World agriculture towards 2030/2050. The 2012 Revision. ESA Working paper No. 12-03. Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome.
- Anonim. (2017). www.milliyet.com.tr, Erişim tarihi: 24.07.2017.
- Atalık, A. (2007). Tarımın Tarihsel Süreci ile Gıda Güvenliği İlişkisi. *Şeker Dünyası*, 28, 48-51.
- Atay, A.T. (2006). Türk Tohum Islahının Tarihçesi. *Tarım ve Mühendislik Dergisi*, 78-79, 45-52.
- Babaoğlu, M., Öztürk, İ. (1996). Wheat Researches in the Thrace Region of Turkey. *AWN* 42, 202-203. <http://www.wheat.pw.usda.gov/ggpage/awn/42/awn42d4.html>.
- Bilgic, H., Hakki, E.E., Pandey, A., Khan, M.K., Akkaya, M.S. (2016). Ancient DNA from 8400 year-old Çatalhöyük wheat: implications for the origin of Neolithic agriculture. *PloS one*, 11(3), e0151974.
- Blumler, M.A. (1992). Seed Weight and Environment in Mediterranean-Type Grasslands in California and Israel. Ph. D. dissertation. University of California, Berkeley.
- Boling, A.A., Tuong, T.P., Van Keulen, H., Bouman, B.A.M., Suganda, H., Spiertz, J.H.J. (2010). Yield gap of rainfed rice in farmers' fields in Central Java. *Indonesia. Agricultural systems*, 103(5), 307-315.
- Borneo, R., Leon, A.E. (2012). Whole Grain Cereals: Functional Components and Health Benefits. *Food and Function*, 3, 110-119.
- Bottero, J. (2003). *Mezopotamya Yazı, Akıl, ve Tanrılar*. Türkçeye çeviri: Özcan M.E., Er A., Dost Kitabevi, Ankara.
- Brandau, B., Schickert, H. (2004). *Hititler: bilinmeyen bir dünya imparatorluğu*. Türkçeye Çeviren : Mertoğlu, N., Arkadaş Yayınevi, Ankara.
- Brouns, F.J. P.H., Buul, V.J.V., Shewry, P. (2013). Does Wheat Make Us Fat and Sick? *Journal of Cereal Science*, 58, 209-215.
- Chantret, N., Salse, J., Sabot, F., Rahman, S., Bellec, A. (2005). Molecular Basis of Evolutionary Events That Shaped the Hardness Locus in Diploid and Polyploid Wheat Species (*Triticum* and *Aegilops*), *Plant Cell*, 17: 1033-1045.
- Damania, A. B., Pecetti, L., Qualset, C., Humeid, O.B. (1996). Diversity and Geographic Distribution of Adaptive Traits in *T. turgidum* L. (Durum group). *Wheat Landraces from Turkey. Genetic Resources and Crop Evolution*, 43, 409-422.
- Diamond, J. (1997). *Guns, Germs, and Steel: The Fates of Human Societies*. W.W.Norton & Company inc., New York. Türkçeye Çeviri: Ülker İnce.
- FAO. (2017). <http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/en/> Erişim tarihi: 17.07.2017.
- Fischer, R.A., Byerlee, D., Edmeades, G. 2014. Crop yields and global food security. *ACIAR: Canberra, ACT*.
- Fischer, R.A., Byerlee, D., Edmeades, G.O. (2009). Can technology deliver on the yield challenge to 2050. In *Expert Meeting on How to feed the World in Vol., 2050*. Pp, 1-48.
- Flad, R., Li, S., Wu, X., Zhao, Z. (2010). Early wheat in China: results from new studies at Donghuishan in the Hexi Corridor. *The Holocene*, 20, 955-965.
- Karauğuz, G. (2006). *Hititler Dönemi'nde Anadolu'da Ekmek*. Mart Matbaacılık Şti., Mart

- Plaza, İstanbul.
- Kruse, J. (2010). Estimating Demand for Agricultural Commodities to 2050. Global Harvest Initiative. Pre-publication draft, 3-16-10.
- Lillywhite, R.D., Sarrouy, C. (2014). A Review of the Dietary. Health and Environmental Status of Whole Grain Cereals, University of Warwick.
- Lobell, D.B., Cassman, K.G., Field, C.B. (2009). Crop yield gaps: their importance, magnitudes, and causes. *Annual review of environment and resources*, 34, 179-204.
- Nelson, G.C., Rosegrant, M.W., Palazzo, A., Gray, I., Ingerstoll, C., Robertson, R. (2010). Food security, farming, and climate change to 2050: scenarios, results, policy options. Research Monograph. International Food Policy Research Institute, Washington DC., doi:10:2499/9780896291867.
- Özberk, İ., Atay, S., Altay, F., Cabi, E., Özkan, H., Atlı, A. (2016). Türkiye'nin Buğday Atlası. WWW-Türkiye. Büyük Postane Cad. No:19, İstanbul. ISBN: 978-605-9903-07-3.
- Özberk, İ., Zencirci, N., Özkan, H., Özberk, F., Eser, V. (2010). Dünden Bugüne Makarnalık Buğday Islahı ve Geleceğe Bakış. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Konferansı, 17-18 Mayıs 2010, s:43-66.
- Patrignani, A., Lollato, R.P., Ochsner, T.E., Godsey, C.B., Edwards, J. (2014). Yield gap and production gap of rainfed winter wheat in the Southern Great Plains. *Agronomy Journal*, 106(4), 1329-1339.
- Pekcan, G., Köksal, E., Küçükerdönmez, Ö., Özel, H. (2006). Household Food Wastage In Turkey. FAO Statistics Division Working Paper Series, No. ESS/ESSA/006e.
- Pingali, P.L. (2012). Green Revolution: Impacts, limits and the path ahead. *Proc Natl Acad Sci USA*, 109: 12302–12308.
- Powell, W., Wilhelm, E.P., Boulton, M.I., Barber, T.E.S., Greenland, A. J. (2013). Genotype Analysis of The Wheat Semidwarf Rht-B1b and Rht-D1b Ancestral Lineage. *Plant Breeding*, 132: 539-545.
- Qualset, C.U., Zannata, A.C.A., Keser, M., Kılınç, N., Brush, S.B. (1996). Agronomic Performance of Wheat Landraces from Western Turkey. Basis for In-situ Conservation Practices by Farmers. In 5. International Wheat Conference, June 10-14, 1996, Book of Abstracts, Ankara.
- Ray, D.K., Mueller, N.D., West, P.C., Foley, J.A. (2013). Yield trends are insufficient to double global crop production by 2050, *PloS one*, 8(6), 1-8, e66428.
- Tanno, K., Willcox, G. (2006). How Fast Was Wild Wheat Domesticated? www.sciencemag.org/cgi/content/full/311/5769/1886/DC1, Erişim tarihi:28.07.2017.
- Tilman, D., Balzer, C., Hill, J., Befort, B.L. (2011). Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. *Proc Natl Acad Sci USA*, 108: 20260– 20264.
- TMO. (2016). 2016 Yılı Hububat Raporu, <http://www.tmo.gov.tr>, Erişim tarihi: 01.08.2017.
- TUIK. (2016). Türkiye İstatistik Kurumu. İnternet adresi: <http://www.tuik.gov.tr/>, Erişim tarihi: 01.08.2017.
- TUIK. (2017). Türkiye İstatistik Kurumu. İnternet adresi: <http://www.tuik.gov.tr/>, Erişim tarihi: 01.08.2017.
- Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması. (2014). Beslenme durumu ve alışkanlıklarının değerlendirilmesi sonuç raporu 2010, Ankara, Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü.
- Vavilov, N.I. (1987). *Origin and Geography of Cultivated Plants*. The University Press, Cambridge
- Zohary, D. (1969). The progenitors of wheat and barley in relation to domestication and agricultural dispersal in the Old World. The progenitors of wheat and barley in relation to domestication and agricultural dispersal in the Old World.
- Zohary, D., Hopf, M. (2000). *Domestication of plants in the Old World*. 3rd edn. 316pp, New

York: Oxford University Press.