



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
SAĞLIK BAKANLIĞI

ULUSAL BESLENME KONSEYİ EKMEK

BİLİM KOMİSYONU RAPORU



ANKARA - 2025



T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
HALK SAĞLIĞI
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ULUSAL BESLENME KONSEYİ
EKMEK BİLİM KOMİSYONU
RAPORU

ANKARA - 2025

ISBN: 978-975-590-816-8

Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1337

hsgm.saglik.gov.tr

Bu yayın; T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat Dairesi Başkanlığı tarafından hazırlanmış ve Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Yayın Komisyonu tarafından onaylanmıştır.

Her türlü yayın hakkı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğüne aittir. Kaynak gösterilmeksizin alıntı yapılamaz. Kısmen dahi olsa alınamaz, çoğaltılamaz, yayımlanamaz. Alıntı yapıldığında kaynak gösterimi “Ulusal Beslenme Konseyi Ekmek Bilim Komisyonu Raporu, Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1337, Ankara 2025” şeklinde olmalıdır.

Ücretsizdir. Parayla satılamaz.

YAYIMA HAZIRLAYANLAR

Doç. Dr. Mustafa Kemal BAŞARALI

Dyt. Nermin ÇELİKAY

Dyt. Betül ÇİÇEK

YAYIN KOMİSYONU

Uzm. Dr. Hamit Harun BAĞCI

Doç. Dr. Mustafa Kemal BAŞARALI

Dr. Kanuni KEKLİK

Uzm. Dr. Tuğba Güler SÖNMEZ

Uzm. Dr. Hüsnüye ŞİMŞEK

Uzm. Dr. Fehminaz TEMEL

Doç. Dr. Can Hüseyin HEKİMOĞLU

Uzm. Dr. Özge US

Meryem SAYGI

BİLİM KOMİSYONU

Komisyon Başkanı

Prof. Dr. Mehmet Murat KARAOĞLU, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü*

Raportör

Doç. Dr. Özlem AYTEKİN, *Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü*

Üyeler (Alfabetik Sıraya Göre)

Prof. Dr. Nazan AKTAŞ, *Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü*

Prof. Dr. Nurcan YABANCI AYHAN, *Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü*

Prof. Dr. Bülent ERGÖNÜL, *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü*

Prof. Dr. Abdürrahim KOÇYİĞİT, *Bezm-i Âlem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı*

Prof. Dr. Hamit KÖKSEL, *İstinye Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü*

Prof. Dr. Fevzi ÖZGÖKÇE, *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü*

Prof. Dr. İlhan YETKİN, *Gazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Endokrinoloji ve Metabolizma Bilim Dalı (Emekli)*

Doç. Dr. Derya DİKMEN, *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü*

Doç. Dr. Ödül EĞRİTAŞ GÜRKAN, *Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Gastroenteroloji Bilim Dalı*

YÖNETİCİ ÖZETİ

Tüketim ve ekonomideki payından dolayı tahıl ve tahıl ürünlerinin beslenmedeki önemi büyüktür. Geçmişten günümüze hemen her kültürde farklı şekillerde kendine yer bulan ve bir o kadar da değerli olan ekmek, günümüzde de en yaygın tüketime sahip ürünlerdendir. 100 kg buğdaydan elde edilen un miktarına **un randımanı** denir ve bir ekmeğin üretildiği unun randımanı beslenme açısından çok önemlidir. Beyaz unda randıman 70-75 iken tam buğday ununda bu değer 100'e yaklaşır. Benzer şekilde diğer tahıllar da tam tahıl olarak veya kepeği ve rüşeymi ayrılmış beyaz un olarak işlenebilir. Ülkemizde ekmeğin büyük çoğunluğu buğday unundan yapıldığı için bu raporda sıklıkla buğday unu ve tam buğday unundan söz edilmektedir. Endüstriyelleşme ve değirmen teknolojisindeki gelişmeler, uzunca bir dönem, beyaz unun yaygınlaşmasına neden olmuştur. Beyaz un üretiminde randıman değeri düştükçe protein, B grubu vitaminler ve posa gibi sağlıklı beslenmede önemli yeri olan besin öğelerinin miktarı azalmaktadır. Yapılan çalışmalarda, tam tahıl ürünlerinin yeterli miktarda tüketiminin obezite, kalp-damar hastalıkları, diyabet, kanser, hipertansiyon, metabolik sendrom gibi kronik hastalıkların önlenmesinde etkili olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmalar, başta buğday ve yulaf kepeği olmak üzere diğer tahılların kepekleri ve tam tane unlarının da kullanıldığı değişik tip ve nitelikteki ekmeklere tüketici talebini artırmış, ilgili ürün tebliğlerinde de bu ürünler tanımlanmış, üretim ve tüketimi yaygınlaşmıştır. Bu olumlu gelişmelerle birlikte özellikle tam tahıllı ekmeklere olan ilgi artmıştır.

Ekmekle ilgili yapılmış araştırmalar incelendiğinde, yalnızca ihtiyaç duyulan karbonhidrat miktarını geçecek şekilde tüketildiğinde ve dengesiz bir diyetin parçası olduğunda, obezite ve buna bağlı hastalıklara neden olduğu görülmektedir. Beyaz ekmeğin glisemik indeksi yüksektir ve obeziteye ek olarak glikoz ve insülin sekresyonunu arttırmaktadır. Bu nedenle diyetle uygun miktarlarda tam buğday ekmeğinin beyaz ekmeğe tercih edilmesi önerilmektedir. Genel olarak yeterli ve dengeli bir diyetle tam buğday ekmeğinin dahil edilmesinin, tüketicilerin günlük olarak belirli enerji alım hedefine ulaşma ve bu hedefleri korumalarına yardımcı olacağı gibi vücut için gerekli lif, B grubu vitaminler ve diğer bazı makro ve mikro besin öğeleri alımına da katkı sağlayacağı belirtilmektedir. Bu nedenle, ekmek tüketiminde kepeği ve rüşeymi ayrılmış (rafine) unlardan üretilmiş beyaz ekmek yerine tam tahıllı ekmek tavsiye edilmektedir. Tüketiciler, tam buğday ekmeklerini ve tam tahıldan tüketilmiş diğer ekmekleri kepekli ekmeklere tercih etmeli, kavrulmuş malt gibi katkılarla esmer renk verilmiş ürünlerin tam buğday ekmeği olduğunu düşünerek aldanmamalı, raf ömrü katkılarla uzatılan fırın ürünlerini

fazla tüketmemeli, ekmek aldığı işletmenin üretim, kullanılan hammadde, satış ve sunuş şartlarının uygunluğunu değerlendirebilmek için mevzuatta tüketicileri ilgilendirilen kısımlar hakkında bilgi sahibi olmalıdırlar.

Son günlerde temel gıda maddesi olan buğday ve ekmek hakkında asılsız isnat ve iddialarla toplumda zihin karışıklığına sebep olacak spekülâtif yayınlar gündeme gelmektedir. Bu konuda uzman olmayan kişiler tarafından, buğdayın genleriyle oynandığı, kromozom sayılarının değiştirildiği, buğday gluteninin bütün bireylerde alerjik reaksiyonlara neden olduğu ve ekmeğe, insan sağlığına zararlı olan katkı maddelerinin katıldığı gibi çok sayıda iddia ortaya atılmaktadır. Toplum; buğday ve tahıldan üretilmiş diğer ürünlerden yeterli ve dengeli beslenmek için önerilen porsiyonlarda tüketmelidir. Bu yönde oluşan bilimsel temeli olmayan beyanlar, toplumun ve bireylerin sağlıklı beslenmelerini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu nedenle bilimsel temele dayalı bu rapor ekmek ve tahıl ürünlerinin yeterli ve dengeli beslenmedeki önemini anlatmak amacı ile oluşturulmuştur.

İÇİNDEKİLER

BİLİM KOMİSYONU	i
YÖNETİCİ ÖZETİ.....	ii
TABLOLAR DİZİNİ.....	v
KISALTMALAR.....	v
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. EKMEĞİN İNSAN HAYATINDA VE BESLENMESİNDEKİ YERİ VE ÖNEMİ	2
2.2. EKMEK ÜRETİMİNDE KULLANILAN TAHILLAR	2
2.2.1. Buğday (<i>Triticum</i> L.) ve Buğday Çeşitleri.....	2
2.2.2. Ekmek Üretiminde Kullanılan Diğer Tahıllar.....	5
2.3. TAHILLARIN ÖĞÜTÜLMESİ VE UN ÜRETİMİ	7
2.4. EKMEK KATKI MADDELERİ.....	7
2.5. EKMEK ÜRETİM TEKNİKLERİ	8
2.6. EKMEK ÇEŞİTLERİ	8
2.7. EKMEK ÇEŞİTLERİNİN ENERJİ VE BESİN ÖGELERİ İÇERİKLERİ.....	9
2.8. BİREYLERİN YAŞLARINA GÖRE GÜNLÜK ÖNERİLEN EKMEK	11
2.9. EKMEKTE YAPILAN TAKLİT VE TAĞŞIŞLER	12
2.10. EKMEK İSRAFI.....	13
3. EKMEĞİN SAĞLIĞA ETKİLERİ	14
3.1. EKMEK VE GLİSEMİK İNDEKS	16
3.2. OBEZİTE	17
3.3. KARDİYOYASKÜLER HASTALIKLAR	18
3.4. HİPERTANSİYON	19
3.5. TİP 2 DIABETES MELLITUS.....	19
3.6. KANSER.....	20
3.7. GASTROİNTESTİNAL HASTALIKLAR.....	21
3.8. GLUTENLE İLİŞKİLİ HASTALIKLAR.....	21
3.8.1. Çölyak Hastalığı	22
3.8.2. Gluten Allerjisi	22
3.8.3. Çölyak Dışı Gluten Duyarlılığı.....	22
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	23
4.1. İlgili Bakanlıklar ve Denetleyici Kurumlara Öneriler	23
4.2. Üreticilere Öneriler.....	23
4.3. Tüketicilere Öneriler.....	23
5. BUĞDAY, UN VE EKMEK İLE İLGİLİ DOĞRU BİLİNER YANLIŞLAR	24
6. KAYNAKLAR.....	30

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Türkiye’de bulunan Triticum L. türleri	3
Tablo 2. Türkiye’de bulunan Aegilops L. türleri	4
Tablo 3. Farklı ekmek çeşitlerinin yaklaşık enerji ve besin ögesi değerleri (100 g için)	11
Tablo 4. Ekmek ve tahıllar için önerilen günlük toplam porsiyon miktarları (TÜBER, 2022)	12
Tablo 5. Ekmek çeşitlerinin glikoza göre Glisemik İndeks ve Glisemik Yük değerleri	17

KISALTMALAR

Kısaltma	Açıklama
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
EPIC	Avrupa Kanseri ve Beslenme Araştırması
GD	Genetiği Değiştirilmiş
GDO	Genetiği Değiştirilmiş Organizma
GI	Glisemik İndeks
GİS	Gastrointestinal Sistem
HMF	Hidroksi Metil Furfural
KVH	Kardiyovasküler Hastalık
NHANES	Ulusal Sağlık ve Beslenme Araştırması
TBSA	Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması
TGK	Türk Gıda Kodeksi
TÜBER	Türkiye Beslenme Rehberi
TÜRKOMP	Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı

1. GİRİŞ

Tüketim ve ekonomideki payından dolayı tahıl ve tahıl ürünlerinin beslenmedeki önemi büyüktür. Tahıllar ucuz, erişimi kolay, yoğun enerji kaynağı olmaları, besleyiciliği yüksek bitkisel protein içerikleri ve bıkırtmayan nötr bir tat ve aromaya sahip olması nedeni ile insan beslenmesinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bir tahıl ülkesi olmamız, beslenme alışkanlıklarımız ve sosyoekonomik yapımız nedeniyle ekmeğin beslenmemizdeki önemi oldukça fazladır. Günlük enerjinin ortalama %50'si ekmek ve tahıl ürünlerinden gelmektedir. Günlük ekmeğin tüketimi bireylerin özelliklerine, alışkanlıklarına, yaşam ve çalışma biçimlerine ve diyetlerinin bileşimine göre değişmektedir (Karaoğlu ve Kotancılar, 2001; Kalkan ve Özarık, 2017).

Son yıllarda tüketicilerin bilinçlenmesiyle başta buğday ve yulaf kepeği olmak üzere diğer tahılların kepekleri ve tam tane unlarının da kullanıldığı değişik tip ve nitelikteki ekmeklere olan ilgi artış göstermiştir. Bu nedenle gıda endüstrisinde yan ürün olarak açığa çıkan, genellikle hayvan yemi olarak değerlendirilen ve ekonomik anlamda düşük katma değere sahip ancak önemli düzeyde lif içeren kaynakların insan beslenmesinde kullanılabilme olanakları ile ilgili çalışmalar hız kazanmıştır (Gül, 2007).

Son günlerde temel gıda maddesi olan buğday ve ekmeğin hakkında asılsız isnat ve iddialarla toplumda zihin karışıklığına sebep olacak spekülasyonlar yaygınlaştırmaktadır. Toplumun sağlıklı ve dengeli beslenmesini olumsuz yönde etkileyebilecek, buğday ve diğer hububat ürünlerinin tüketiminden kaçınılmasına neden olabilecek, dayanağı olmayan söylemlere ve yanlış beyanlara itibar edilmemesi gerekmektedir. Bu durum bazı sağlık sorunlarına, tam buğday/tam tahıl ürünlerinden uzaklaşmaya ve protein ve yağ esaslı diyetlerle yönelme sonucu çeşitli sağlık sorunlarına neden olabilmektedir. Diğer yandan, bu yanlış ve yanıltıcı iddialar bilgi kirliliğine neden olup Türk ekonomisinin omurgasını oluşturan çiftçimize ve sanayicilerimize de zarar verebilmektedir. Türkiye, dünyada un ihracatı bakımından birinci, makarna ihracatı bakımından ikinci sıradadır. Hububat ürünlerinin ihracatı ülkemiz ekonomisine önemli derecede katkıda bulunmaktadır. Dünyada ticarileşmiş Genetiği Değiştirilmiş Organizma (GDO) formunda buğday bulunmadığı halde ülkemizdeki bazı kesimler tarafından bilimsel veriler yeterince araştırılmadan buğdayın GDO'lu olduğunun beyan edilmesi, Türk buğdaylarının ve bunlardan üretilen ihraç ürünlerinin GDO'lu olduğu algısını uyandırarak ülkemiz ihracatını ve dolayısıyla ekonomisini olumsuz yönde etkilemeye başlamıştır. Bu polemiklere bilimsel anlamda cevap vermek ve önemli düzeyde hububat ürünleri tüketen halkımızı bu konularda aydınlatmak için ülkemiz bilim insanlarına ve basın kuruluşlarına önemli görevler düşmektedir (Karaoğlu, 2017).

2. GENEL BİLGİLER

2.1. EKMEĞİN İNSAN HAYATINDA VE BESLENMESİNDEKİ YERİ VE ÖNEMİ

Ekmek ve ekmek çeşitleri, çeşitli unlardan yapılmış hamurun; ateşte, sac üzerinde, tandırda, fırında veya tepside pişirilmesiyle hazırlanan temel gıdadır. Tüm dünyada her öğün yemekte önemli bir yere sahip olan ekmek, sofraların temel gıdalarından biridir. Geçmişten günümüze hemen her kültürde farklı şekilde kendine yer bulan ve bir o kadar da değerli olan ekmek, günümüzde de en yaygın tüketime sahiptir. Fırınlarda yalnızca birkaç çeşitle görmeye alışkın olduğumuz bu gıda maddesi, mayalı ekmekler ve geleneksel yöntemlerle hazırlanan ekmekler ile hatırı sayılır çeşitliliğe sahiptir. Kültüre, iklime, yemek alışkanlıklarına bağlı olarak Alman, Fransız, İtalyan mutfaklarında ve Hint, Çin gibi Asya mutfaklarında değişik ekmek çeşitleri bulunmaktadır. Kültürümüzle harmanlanmış bir gıda maddesi olarak atasözlerine ve deyimlere konu olan ekmek, yöreye, pişirilme şekline, malzemesine göre değişiklik göstermektedir. Mayalı ekmekler un, tuz ve maya ile yapılan hepimizin bildiği kabarmış ekmeklerdir. Bazlama, gömeç, lavaş gibi birçok farklı türü kapsayan mayalı ekmeklerin yanında maya katılmadan hazırlanan mayasız ekmek çeşitleri de bulunmaktadır. Mayasız ekmekler, genelde ince açılmış yufka türü çeşitleri içermektedir. Bununla birlikte malzemesine (acı, yumurtalı vb) göre ve kullanım amacına (gluteniz ekmek vb.) göre ekmek çeşitleri bulunmaktadır.

2.2. EKMEK ÜRETİMİNDE KULLANILAN TAHILLAR

2.2.1. Buğday (*Triticum* L.) ve Buğday Çeşitleri

Buğdaygiller (*Poaceae*)

Poaceae (*Gramineae*) familyası dünya genelinde tohumlu bitkiler içinde en önemli familyadır. Yeryüzünde 700 cinse ait 10.000'nin üzerinde türe sahip olan *Poaceae* familyası (Watson ve Dallwitz, 1992; Kellogg, 2001) Türkiye florasında 134 cinse ait 494 türle temsil edilmektedir (Davis, 1985; Davis ve ark., 1988; Güner ve ark., 2000). Bu familyada ekonomik öneme sahip olan ve bu amaçla kültürü yapılan tahılların başında buğday, mısır ve pirinç gelmektedir. Türkiye'de gıda amaçlı en çok üretilen cinsler sırasıyla; *Triticum* L. (Buğday), *Zea* L. (Mısır), *Oryza* L. (Çeltik), *Avena* L. (Yulaf), *Hordeum* L. (Arpa), *Secale* L. (Çavdar) ve *Sorghum* Moench (Darı)'dur.

Triticum L. (Buğday)

Türkiye florasında doğal yayılışı olan Buğday türleri; üç tür diploid (*Triticum urartu* Thum. ex Gandil., *T. monococcum* L. and *T. baeticum* Boiss.), altı tür tetraploid (*T. dicoccon* Schrank. ex Schubl., *T. dicoccoides* (Korn ex Aschers. et Graebn.) Thell, *T. timopheevii* (Zhuk.) Zhuk. var. *araraticum* (Jakubz.) Yen, *T. turgidum* L., *T. carthlicum*, *T. durum* Desf.) ve bir tür hexaploid (*T. aestivum* L.) olarak bulunmakta ve yöresel isimleriyle birlikte Tablo 1'de verilmiştir (Cabi, 2010; Özberk ve ark., 2016). Türkiye'de yüzlerce yerel çeşit ve 2019 itibarıyla yaklaşık 200 ekmeklik, 65 makarnalık tescilli çeşit bulunmaktadır.

Tablo 1. Türkiye’de bulunan *Triticum* L. türleri

Ploidi düzeyi	Tür	Yöresel İsmi
Diploid (2x = 14)	<i>Triticum baeoticum</i> Boiss. <i>T. monococcum</i> L. <i>T. urartu</i> Thumanjan ex Gandilyan,	Yabani Siyez Siyez Urartu Buğdayı
Tetraploid (4x = 28)	<i>T. carthlicum</i> Nevski <i>T. dicoccoides</i> (Körn. ex Asch. & Graebn.) Schweinf. <i>T. dicoccon</i> (Shrank) Schübl. <i>T. durum</i> Desf. <i>T. polonicum</i> L. <i>T. timopheevii</i> (Zhuk.) Zhuk. var. <i>timopheevii</i> <i>T. timopheevii</i> (Zhuk.) Zhuk. var. <i>araraticum</i> (Jakubz.) <i>T. turgidum</i> L.	Acem Buğdayı Yabani Gernik Gernik Makarnalık Buğday Polonya Buğdayı Rus Buğdayı Yen Delirus Buğdayı Şişik Buğday
Hekzaploid (6x = 42)	<i>T. aestivum</i> L.	Ekmeklik Buğday

x = 7. Haplomes A, B, D, ve G

1950’li yıllarda yapılan çalışmalarla ülkemizde yetişen buğdaylar içinde 100’den fazla çeşit mevcut iken 2019 yılında 200’den fazla çeşit olduğu belirlenmiştir. Ancak tarımı yapılan buğday çeşitlerinin %70’i 10 türe aittir. Ülkemizde yetiştirilen yerel çeşitler; yüzyıllar boyunca doğal seçilimle varlığını devam ettiren, geniş adaptasyon yeteneğine sahip, tane kaliteleri yüksek, kurak ve sıcakta toleranslı genetik kaynaklardır. Ancak bu önemli özellikleri yanında verimleri sınırlıdır.

Türkiye’de en fazla ekilen tahıl, buğday olup, dünya buğday üretiminin yaklaşık %3,5’ine karşılık gelmektedir. Buğday gerek dünyadaki diğer ülkelerde gerekse Türkiye’de insan beslenmesindeki en temel gıdaların (unlu mamuller, makarna, irmik, bulgur) hammaddesi olması itibarıyla diğer tarımsal ürünlere göre daha fazla önem arz etmektedir. Türkiye’de tarım yapılabilir alan içerisinde %41’lik payı tahıllar oluştururken toplam tahıl alanı içerisinde %49’luk payı buğday oluşturmaktadır. 2017 yılına göre buğday üretimi %7 oranında azalarak 20 milyon ton, arpa üretimi %1,4 oranında azalarak 7 milyon ton, çavdar üretimi değişim göstermeyerek 320 bin ton, yulaf üretimi %4 oranında artarak 260 bin ton olarak kayıt edilmiştir (TÜİK, 2018). Benzer şekilde buğday üretim alanları, tüm tarım üretim alanımızın yaklaşık %20’si ile de ilk sırayı almaktadır.

Türkiye yetiştirdiği buğday ve diğer buğdaygiller bakımından dünyada ilk sırayı almaktadır. Modern buğdayı oluşturan ve birinci gen havuzunda bulunan tüm akrabalar Türkiye’de bulunmaktadır. Doğal ve kültürü yapılan buğday *Triticum* ve *Aegilops* olmak üzere iki cinsten ve üç farklı ploidi (diploid, tetraploid ve hekzaploid) düzeyinde toplanmıştır. Türkiye’de doğal bitki örtüsü içinde yer alan *Triticum* türleri Tablo 1’de, *Aegilops* türleri Tablo 2’de, verilmiştir (Cabi, 2010; Özberk ve ark., 2016a).

Türkiye’de yetişen buğday ve diğer tahıllardan, insan eliyle yapılan seçimler veya kendi aralarında doğal melezlenmeler sonucu, önce kavuzlu kültür formları ve daha sonra da çıplak taneli kültür formları geliştirilmiştir. Buğdayın doğal ve kültür formlarından ticari olarak kullanılanlarında günümüzde bilinen ve/veya kayıtlı Genetiği Değiştirilmiş (GD) üyesi mevcut değildir (Akar ve ark., 2016).

Tablo 2. Türkiye’de bulunan *Aegilops* L. türleri

Ploidi düzeyi	Tür	Yöresel İsmi
Diploid (2x = 14)	<i>Ae. caudata</i> L. <i>Ae. comosa</i> Sm., Sibth.& Sm. subsp. <i>comosa</i> <i>Ae. comosa</i> Sm., Sibth.& Sm. subsp. <i>heldreichii</i> (Boiss.) Eig <i>Ae. speltoides</i> Tausch. var. <i>ligustica</i> (Savign.) Bornm. <i>Ae. speltoides</i> Tausch. var. <i>speltoides</i> <i>Ae. tauschii</i> Coss. <i>Ae. umbellulata</i> Zhuk. <i>Ae. uniaristata</i> Vis.	Kara ot Uzunkılçık Ergene kılçığı Ak buğdayanası Ak buğdayanası Tespah buğdayı Hanım buğdayı Tekkılçık
Tetraploid (4x = 28)	<i>Ae. biuncialis</i> Vis. <i>Ae. columnaris</i> Zhuk. <i>Ae. cylindrica</i> Host. <i>Ae. geniculata</i> Roth. <i>Ae. kotschy</i> Boiss. <i>Ae. neglecta</i> Reg. ex Bertol. <i>Ae. peregrina</i> (Hack.) Maire & Weiller <i>Ae. triuncialis</i> L. subsp. <i>triuncialis</i> <i>Ae. triuncialis</i> L. subsp. <i>Üçkılçık persica</i> (Boiss.) Zhuk.	İkikılçık Kıl buğday Kırpıklı ot Konbaş Asi buğday Tüylü buğday Kum buğdayı Üçkılçık Acem kılçığı
Hekzaploid (6x = 42)	<i>Ae. crassa</i> Boiss. <i>Ae. juvenalis</i> (Thell.) Eig. <i>Ae. neglecta</i> Reg. ex Bertol <i>Ae. vavilovii</i> (Zhuk.) Chennav.	Kalın buğday Kaba buğday Tüylü buğday Zarif buğday

Siyez Buğdayı

Buğdayın eski çeşitleri Siyez, Kavılca, Gernik ya da Einkorn; “nesilden nesile geçen değer” anlamında heirloom çeşitler adıyla tanımlanır. Bunlar, tüm dünyada ve Türkiye’de yaygın üretimi yapılan buğday çeşitleridir. Halen Türkiye yanında Balkan ülkeleri ve Fransa’da da yetiştirilen siyezin, dünyada ilk kez Güneydoğu Anadolu’da kültüre alındığı öngörülmektedir (Diamond, 1997; Heun ve ark., 1997; Nesbit ve Samuel 1998; Lev-Yadun ve ark., 2000). Hititler ve Frigler tarafından da tarımı yapılan Siyez buğdayına verilen ilk adlardan biri, Hititçe bir kelime ‘Zız’dır. Daha sonra Siyez ve Kaplıca adı verilmiştir.

Genetik kaynaklarımız arasında yer alan yerel buğday çeşitlerinden Siyez, yüzyıllar boyunca topraklarımızda gelişen kültürel mirasımızın bir parçasıdır. Yerel çeşitler, mevcut ticari buğday çeşitlerine göre, abiyotik (cansız) ve biyotik (canlı) stres faktörlerine karşı daha dayanıklı ve farklı sanayi gruplarının ihtiyaç duyduğu kaliteyi ve nitelikleri içeren genetik bir yapıya sahiptir. Siyez buğdayı; sıkı kavuz yapısıyla hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı, kurak ya da besin maddelerince elverişsiz alanlarda yetişebilen rekabet gücü yüksek özel bir türdür. (Özberk ve ark., 2016b).

Siyez buğdayı ülkemizde özellikle Batı Karadeniz Bölgesi’nde Kastamonu’nun İhsangazi ilçesinde yetiştirilmektedir. Kastamonu genelinde üretilen toplam 160.760 ton buğdayın yalnızca 3500 tonu siyez buğdayıdır. İhsangazi ilçesi genelinde üretilen toplam buğday miktarı ise 8250 tondur ve bunun 1250 tonu (%15) Siyez buğdayından oluşmaktadır. Sıcak suda kaynatılan siyez buğdayı doğal koşullarda kurutulur ve suyla çalışan değirmenlerde kabuklarından ayrılır. İnsanlar Siyez buğdayından bulgur olarak yararlanırken; buğday sapları da hayvanlar için besin kaynağıdır.

Siyez buğdayı, 2n (diploid) kromozom yapısındadır ve Avrupa’da Emmer ya da *Speltoides* diye bilinen buğdaydan ve Anadolu’da yetişen Gernik buğdayından farklıdır. Bu

buğdayın yağ içeriği yüksek olup ekmeklik buğdaya göre daha yüksek miktarda lutein içermektedir.

Son yıllarda, tüm dünyada yerel buğday çeşitlerine ilgi artmaktadır. Yerel çeşitler, sadece yüksek dağ köylerinde ve zor şartlar altında doğal ortamda yetiştirilmektedir. Ancak, halen çok az miktarda üretimi yapılan yerel buğday çeşitlerinin desteklenmesi, bu kaynakların korunması ve gelecek kuşaklara aktarılması önemlidir (Özberk ve Özberk, 2016).

Cüce ve Yarı Cüce Buğdaylar

Norman Borlaug'un 1960'lı yılların başında Japon buğdayı Norin10'dan klasik ıslah çalışmaları ile aktardığı cücelik genleri (Rht) buğday tarihinde bir dönüm noktası niteliği taşımaktadır. Buğday geliştirme programlarında yarı cüce buğdaylar üzerine yoğunlaşmıştır (Singh ve ark., 2001). Günümüzde tüm dünyada yaygın olarak tarımı yapılmakta olan yüksek verimli modern çeşitler cücelik genlerinin kullanımıyla elde edilmiştir (Hedden, 2013)

Yarı cüce buğdaylar; Rht (Reduced Height) olarak adlandırılan cücelik genlerinin ticari çeşitlere aktarılması sonucu elde edilmiş çeşitlerdir ve genellikle Rht-B1b (Rht1) ve/veya RhtD1b (Rht2) genlerini taşırlar (Byerlee ve Moya, 1993). Rht1 ve Rht2 genleri pek çok ticari çeşitlerde bazen birlikte de olmak üzere kullanılan gibberellik asite duyarsız cücelik genleridir ve verim üzerine doğrudan etkileri vardır (Gale veYoussefian, 1985). Bu genlerin etkisiyle ortaya çıkan kısa boylu yeni bitki tipi pleiotropik etki ya da yakın linkage sayesinde yalnızca yatmaya karşı toleranslı değil aynı zamanda yüksek verimlidir (Hoogendoorn ve ark., 1988). Cücelik genlerinin modern varyetelere aktarılmasıyla hasat indeksi %50'nin üzerinde bir artış göstermiştir (Evans, 1998). Gibberellik aside duyarsız cücelik genlerine sahip cüce buğdaylar uzun boylu buğdaylara kıyasla daha küçük hücre boyutuna sahiptir (Keyes ve ark., 1989). Bu buğdaylar, dünyada buğday üretilen alanlara geniş olarak adapte edilmişlerdir ve bugün üretilen modern buğdayların %99'unu ıslah çalışmalarında ortaya çıkan cüce ve yarı cüce buğdaylar oluşturmaktadır (Heisey ve Lantican, 1999). Ancak yaygın olarak tarımı yapılan cüce ve yarı cüce buğdaylar GDO teknolojisiyle değil klasik ıslah çalışmaları ile geliştirilmiştir.

Ekmek üretiminde kullanılan başlıca tahıllar; buğday (*Triticum*), arpa (*Hordeum*), çavdar (*Secale*), yulaf (*Avena*), mısır (*Zea*), çeltik (*Oryza*) ve darıdır (*Sorghum*, *Pnicum*, *Seteria*). Bu tahıl cinslerinin tümü *Gramineae* (buğdaygiller) familyasına giren bitkiler olup 400 cins (*genus*) ve çok sayıda tür (*species*) ile dünyada ve ülkemizde en fazla ekilip, üretilen bitkilerdir (Özberk ve ark., 2016a).

2.2.2. Ekmek Üretiminde Kullanılan Diğer Tahıllar

Çavdar (*Secale* L.)

Çavdar tanesi yüksek miktarda biyoaktif bileşenlerle birlikte önemli miktarda diyet lifi içermektedir. En önemli diyet lifi bileşeni polisakkarit yapıda olan, kısmi olarak çözünen arabinoksilandır. Çavdardaki makro bileşenler nişasta, diyet lifi ve proteindir. Çavdar genellikle buğdaydan daha az nişasta ve ham protein, daha yüksek miktarda serbest şeker ve diyet lifi içermektedir (Manak, 2008). Çavdar, Avrupa Birliği'nde Orta ve Doğu Bölgeleri'nde yer alan ülkelerde ekmeklik, diğer ülkelerde ekmeklik buğdaya katkı maddesi ve alkol endüstrisinin hammaddesi ya da hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Türkiye'de üretilen çavdarın çoğu ekmeklik, az bir bölümü yemlik olarak kullanılmaktadır. Çavdar tanesinde protein oranı, buğdaya göre biraz düşüktür. Ortalama %11 (6- 12) olan proteinin yaklaşık %42'si glutelin,

%42'si prolamin (sekalin), %8'i globulin ve %8'i albümininden oluşmaktadır. Çavdar ekmeği buğday ekmeğine göre daha sıkı yapıda ve ağırdır. Buğday ekmeğinin iyi kabarmasına karşılık, çavdar ekmeği iyi kabarmaz ve tam pişmemiş esmer hamur izlenimi verir. Bu nedenle, çavdarın ekmek yapımında doğrudan kullanımı yerine %30 oranında, buğday unu ile karıştırıldığında daha iyi sonuçlar alınabilmektedir (Topal ve ark., 2015).

Arpa (*Hordeum L.*)

Ülkemizde üretilen arpanın %95'i doğrudan çiftçi koşullarında kırılarak büyük ve küçükbaş hayvanlara yedirilmekte veya yem sanayinde enerji kaynağı olarak karma yeme katılmaktadır. Geri kalan kısmı ise malt sanayinde, malta dönüştürülüp bira yapımında ve diğer bazı gıdalarda kullanılmaktadır. Kısacası yem ve malt sanayi arpaya dayalı sanayinin iki önemli temel taşı oluşturmaktadır.

Makineli tarımın yaygınlaşması ile birlikte arpa, insan beslenmesindeki önemini yitirmiştir. Çözünabilir lif oranının yüksekliği ve beta-glukanın insan bağışıklık sistemindeki öneminin anlaşılmasından sonra yüksek beta-glukanlı ve kavuzsuz (çıplak) arpa çeşitlerine önem verilmiştir. Daha sonra ekmek ve makarnaya eklenmesiyle bu ürünlerde besinsel kaliteyi düzeltici olarak arpanın önemi tekrar artmaya başlamıştır. Bu amaçla, özellikle Kanada'da bu iki özelliğinden dolayı yüksek beta-glukanlı ve kavuzsuz arpa çeşitleri geliştiren ıslah programları başlatılmıştır (Topal ve ark., 2015).

Yulaf (*Avena L.*)

Yulaf, buğday ve arpaya göre daha yeni bir kültür bitkisidir. Yulaf son yıllara kadar sadece hayvan beslenmesinde kullanılırken, bugün insan beslenmesinde aranan bir ürün olmaya başlamıştır. Bu amaçla; bisküvi, bebek maması, yulaf unu, yulaf ezmesi, yulaf gevreği ve yulaf çorbası yapımında kullanılmaktadır.

Bu ürün tane halinde, ezilerek veya kırma ve una öğütülerek değişik gıda maddelerine katılabilmektedir. İlgili olarak çorba, yulaf ekmeği, kahvaltılık tahıllar, çocuk maması gibi ürünlerde kullanılmaktadır (Topal ve ark., 2015).

Tritikale (X *Triticosecale* Wittmack)

Triticale (Buğday x Çavdar), buğday (*Triticum L.*) ve çavdarın (*Secale L.*) melezlenmesi ile elde edilmiş bir hibrit tahıl türüdür. Buğdayın, ekmeklik karakteristiğinin, çavdarın da zor iklim ve verimsiz topraklarda yetişebilme özelliklerinin tek bir tahılda toplanması amaçlanmıştır. Yapışkan bir hamur oluşturduğu için tek başına ekmek yapımı için çok uygun değildir. Ekmek yapımında, %70 buğday + %30 tritikale paçalı önerilmektedir.

2.3. TAHILLARIN ÖĞÜTÜLMESİ VE UN ÜRETİMİ

Tahıllarda öğütme endosperm ve kepeğin birbirinden ayırmak ve endospermi una indirmek için yapılan işlemdir. Bir başka deyişle buğday ve diğer tahılların un veya irmik haline getirilmesi için yapılan işlemdir. Günümüzde büyük çoğunluğu valsli öğütme ve ileri teknolojik saflaştırma (kepek vb. ayırma) sistemlerinin kullanıldığı un fabrikalarında üretilmekle birlikte geleneksel (taş değirmen gibi) yöntemlerle de tahıl öğütme işlemi gerçekleştirilmektedir.

Buğday unu tebliğine göre unlar:

- a) Buğday unu: Yabancı maddelerden temizlenmiş ve tavllanmış buğdayların tekniğine uygun olarak öğütülmesiyle elde edilen unlardır.
- b) Gıda amaçlı kullanılan buğday kepeği: Yabancı maddelerden temizlenmiş ve tavllanmış buğdayın, öğütme işlemi sonrası elde edilen unların ayrılmasından sonra arta kalan kısımlarını içeren üründür.
- c) Ekmeklik buğday unu: 4/1/2012 tarihli ve 28163 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Ekmek ve Ekmek Çeşitleri Tebliği (Tebliğ No: 2012/2) kapsamında tanımlanan ekmeğin üretiminde kullanılan undur.
- ç) Özel amaçlı buğday unu: Türk Gıda Kodeksi Ekmek ve Ekmek Çeşitleri Tebliği (Tebliğ No: 2012/2) kapsamında tanımlanan ekmek hariç olmak üzere ekmek çeşitleri, diğer ekmek çeşitleri, ekşi hamur ekmekleri ile baklava, börek, bisküvi, kek, pasta, yufka, pide, şebit, bazlama, simit, pizza, hamburger, karışık tahıllı ekmek gibi ürünler ile katkılı unlar, özel işlem görmüş unlar ve irmik altı unu gibi amaca yönelik mamullerin üretiminde kullanılan unlardır.
- d) Tam buğday unu: Yabancı maddelerden temizlenmiş buğdayların, tavlansız veya tavlansız, buğday tanesinin bütün anatomik kısımlarını içerecek şekilde tekniğine uygun olarak öğütülmesiyle elde edilen undur.

2.4. EKMEK KATKI MADDELERİ

Ekmek üretiminde kullanılan katkı maddeleri ekmeğin elde edildiği hammadde ve üretim tekniklerine göre birçok ülkede farklılık göstermektedir. Türkiye’de en yaygın olarak üretilen ve tüketilen ekmek Türk Gıda Kodeksi’nde (TGK) tanımlanmış olup bu ekmekte kullanımına izin verilen tek katkı maddesi askorbik asittir. TGK’de tanımlanan bu “Ekmek” dışında kalan, ambalajlı veya ambalajsız olarak piyasaya arz edilen diğer tüm ekmek çeşitleri için kullanımına izin verilen katkı maddeleri (renklendiriciler, koruyucular, antioksidanlar, organik asitler, emülgatörler, un işleme maddeleri) 22 Eylül 2017 tarih ve 30188 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik’te verilmiştir.

2.5. EKMEK ÜRETİM TEKNİKLERİ

Ekmek üretimi genel hatlarıyla; un, su, maya, tuz ve diğer katkı maddelerinin karıştırılıp yoğurulmasının ardından ilk fermentasyonun gerçekleştirilmesi, kesme-tartma, yuvarlama, ara fermentasyon, şekil verme-tavalama işlemi, son fermentasyon ve pişirme aşamalarından oluşmaktadır.

Tüm malzemelerin bir defada karıştırılması ve yoğrulmasıyla hamur elde etmeye “**direkt hamur yapma tekniği**” denilmektedir. Bu en yaygın hamur yapma tekniğidir.

İndirekt Hamur Yapma Tekniğinde ise un, su ve katkı maddeleri karıştırılarak yoğrulur, tuz eklenerek ikinci bir yoğurma yapıldıktan sonra maya eklenir ve kitle fermentasyonu uygulanır. Direkt hamur yapma tekniğinden farkı, tuz ve mayanın hamur olgunlaştıktan sonra eklenmesidir.

Ekşi hamur yöntemi ise ön hamur ve hamur olarak iki aşamadan oluşmakta olup, bu yöntemle yapılan ekmekler daha zengin bir aroma, yüksek elastikiyet ve nispeten daha uzun bir raf ömrüne sahiptir. Özellikle çavdar ve yüksek randımanlı esmer unlardan yapılan ekmekler için kullanılan bir tekniktir. Yapılan çalışmalar ekşi hamur tekniğinin bazı sağlık avantajları olduğunu ortaya koymaktadır. Ekşi hamur fermentasyonunun kolay ekstrakte edilebilir bileşiklerin seviyesini arttırdığı ve söz konusu uzun fermentasyon ile biyoaktif peptidlerin oluştuğu bilinmektedir. Bu teknikte, maya ve laktik asit bakterileri fermentasyonda birlikte rol almaktadır. Uzun süreli fermentasyon sırasında maya ve bakteri kaynaklı fitaz enzimi yardımıyla mineral bağlama etkisi olan fitik asit miktarı azalmaktadır. Bu durum minerallerin biyoyararlılığını ve ekmeğin besleyiciliğini arttırmaktadır. Ayrıca ekşi hamur kullanılan ekmekte protein sindirilebilirliği de normal ekmeğe göre daha fazladır.

Bu üç yaygın yöntem dışında, mayanın önce sıvı bir ortamda aktive edildikten sonra hamura karıştırıldığı **sıvı ferment yöntemi**, yoğurma sonunda hamurun olgunlaşmasını beklemeksizin işlendiği **kısa süreli hamur yapma yöntemi** ve hamurun mekanik olarak hızlı olgunlaştırıldığı **sürekli yoğurma yöntemi** de ekmek yapımında kullanılmaktadır.

2.6. EKMEK ÇEŞİTLERİ

Ekmek; Türk Gıda Kodeksi Ekmek ve Ekmek Çeşitleri Tebliği’nde (Tebliğ No: 2012/2) ekmek, ekşi hamur ekmeği, tam buğday ekmeği, tam buğday unlu ekmek, kepekli ekmek, çavdarlı ekmek, mısırlı ekmek, yulaflı ekmek ve diğer ekmek çeşitleri olarak sınıflandırılmaktadır.

İlgili tebliğde ekmek; Buğday ununa; su, tuz, maya (*Saccharomyces cerevisiae*) gerektiğinde şeker, enzimler, enzim kaynağı olarak malt unu, vital gluten ve izin verilen katkı maddeleri ilave edilip bu karışımın tekniğine uygun olarak yoğrulması, şekillendirilmesi, fermentasyona bırakılması ve pişirilmesi ile yapılan ürünü ifade ederken diğer ekmek çeşitleri aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır.

Diğer ekmek çeşitleri

Bir veya birden fazla tahıl unu, tahıl ezmesi, tahıl tanesi, tahıl kırması, tahıl irmiği, soya unu, baklagil unları, kepek, bitkisel yağ, süt ve/veya süt ürünleri, bitkisel lif veya diğer çeşni

maddelerinden bir veya birkaçının ilave edilmesinden sonra tekniğine uygun olarak üretilen ekmeği ifade etmektedir.

Ekşi hamur ekmekleri: Tahıl unlarına su, tuz, maya, geleneksel veya endüstriyel yöntemlerle elde edilen ekşi veya ekşi hamur ilavesiyle hazırlanan hamurun tekniğine uygun olarak yoğrulması, şekillendirilmesi, fermentasyona bırakılması ve pişirilmesi ile üretilen ekmek ve ekmek çeşitlerini ifade etmektedir.

Çavdarlı ekmek: Buğday ununa en az %30 oranında çavdar unu, çavdar kırması, çavdar kırığı, çavdar ezmesi veya bunların karışımı ilave edilip tekniğine uygun olarak üretilen ekmek çeşidini ifade etmektedir.

Karışık tahıllı ekmek: Buğday unu, tam buğday unu veya bunların karışımına, her birinden en az %5 oranında olmak üzere; mısır, arpa, yulaf, çavdar, pirinç, darı, tritikale unları, kırmaları, kırık taneleri veya ezmelerinden en az üçü ilave edilip tekniğine uygun olarak üretilen ekmek çeşidini ifade etmektedir.

Kepekli ekmek: Buğday ununa en az %10 en fazla %30 oranında kepek ilave edilip tekniğine uygun olarak üretilen ekmek çeşidini ifade etmektedir.

Mısırlı ekmek: Buğday ununa en az %20 mısır unu ve/veya mısır irmiği ilave edilip tekniğine uygun olarak üretilen ekmek çeşidini ifade etmektedir.

Tam buğday ekmeği: Tam buğday unundan tekniğine uygun olarak üretilen ekmek çeşidini ifade etmektedir.

Tam buğday unlu ekmek: Buğday ununa en az %60 oranında tam buğday unu ilave edilip tekniğine uygun olarak üretilen ekmek çeşidini ifade etmektedir.

Yulafli ekmek: Buğday ununa en az %15 oranında yulaf unu, yulaf kırması, yulaf kırığı, yulaf ezmesi veya bunların karışımı ilave edilip tekniğine uygun olarak üretilen ekmek çeşidini ifade etmektedir.

Normal ekmek başta olmak üzere, tam buğday ekmeği, kepekli ekmek ve çavdarlı ekmek en çok tüketilen dört ekmek çeşididir. Glisemik indeks ve tanenin besin bileşenlerinden en üst düzeyde yararlanma bakımından tam buğday ekmeğinin tüketilmesi önerilmektedir.

2.7. EKMEK ÇEŞİTLERİNİN ENERJİ VE BESİN ÖGELERİ İÇERİKLERİ

Temelde un, su, tuz ve mayadan oluşan ekmek dünyada ve ülkemizde en yaygın tüketilen gıdadır. Çeşidine göre içeriğindeki besin ögeleri değişmekle birlikte, ekmek günlük enerji gereksiniminin önemli bir bölümünü karşılayanın yanı sıra insan beslenmesinde esas olan protein, B₁, B₂ ve B₆, folik asit, demir, çinko, magnezyum, potasyum ve diyet posası gibi besin ögelerini de içermektedir. 100 g'ı yaklaşık 250 kkal'lık enerji veren ekmek vitamin ve minerallerin çoğunu enerji değerine oranlı bir şekilde içermektedir (TÜBER, 2022).

Ekmek türleri içerisinde tam tahıl/tam buğday ve çavdar ekmeğinin, beyaz ekmeğe göre besin ögesi içeriği ve fitokimyasal bileşenlerinin sağlığa daha yararlı etkileri olduğu bilinmektedir (Aktaş, 2013; Anderson, 2014).

Tahıl ve tahıl ürünleri vitaminler, mineraller, karbonhidratlar (nişasta, posa) ve diğ er besin öğelerini içermeleri nedeniyle sağlık açısından önemli bir gıda grubudur. Tahıl tanesi; kabuk, rüşeym ve endosperminden oluşmaktadır. Tam tahıl ifadesi tahıldaki bu üç bileşenin bir arada bulunduğunu ifade etmektedir. Tahıl taneleri B₁₂ dışındaki B grubu vitaminlerinden zengin, özellikle B₁ vitamini (tiyamin) iç in iyi bir kaynaktır. Bu vitaminler tahıl tanelerinin çoğunlukla kabuk ve embriyosunda (rüşeym) bulunmaktadır. Tahıllarda A vitamini aktivitesi gösteren öğeler ve C vitamini yok denecek kadar düşüktür. Tam tahıllar rafine tahıllardan daha fazla diyet posası, vitamin ve mineral sağlamaktadır. Tahıl proteinlerinin biyolojik değeri düşüktür. Tahıllar kuru baklagiller veya et, süt, yumurta gibi yiyeceklerle bir arada tüketilirse biyoyararlılığı artar (Baysal, 2018; TÜBER, 2022).

Ekmeğin enerji ve özellikle karbonhidrat alımına katkısı yüksektir. Avrupa Kanseri ve Beslenme Araştırması/European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) verilerine göre, ekmeğin karbonhidrat alımına katkısı erkek ve kadınlarda sırasıyla %14-37 ve %13-30'dur (Cust ve ark., 2009). Ekmek yalnızca bir karbonhidrat kaynağı olmayıp, aynı zamanda bitkisel protein, posa, birçok vitamin, mineral ve bioaktif bileşenleri de içermektedir (Fardet, 2010).

Ekmepteki enerji nişastadan gelmektedir; bu nedenle ekmek genellikle “nişastalı besin” olarak bilinmektedir (O'Connor, 2012). Metabolizmada önemli fonksiyonları olan B₁, B₂ ve B₆ grubu vitaminleri için ekmek iyi bir kaynaktır. Bu vitaminlerin, vücutta depolanma kapasitelerinin düşük olması her gün düzenli olarak tüketilmesini gerektirmektedir (EUFIC, 2014). Ekmeğin besin öğeleri içeriğı buğdayın öğütölmesi sırasında saflaştırma (kepek ve rüşeymin ayrılması) durumuna göre değışkenlik göstermektedir. Buğdayın öğütölme durumuna diğ er bir ifade ile randımanına göre enerji ve besin öğelerinde bazı değışiklikler meydana gelmektedir (FAO/WHO, 1992).

Ekmek, bitkisel protein içermesi nedeniyle tek başına özellikle, büyüme çağındaki çocuklar için gereksinimi karşılamayabilir. Bu nedenle, ekmek, proteini yüksek olan, yumurta, süt ve türevleri ve kuru baklagiller gibi besinlerle birlikte tüketildiğinde protein kalitesi yükselmektedir. (Baysal, 2018).

Tam tahıl ekmekleri yüksek lif içeriğine sahiptir. Çavdar, en fazla posa miktarına sahip bir tahıldır. Beslenme açısından bakıldığında, arpa tanesi yağ bakımından düşük, diyet posası bakımından yüksek ve diğ er tahıllara eşit veya daha büyük miktarda esansiyel amino asit içermektedir. Arpanın, β-glukanlarının kan kolesterolünü ve glisemik yükü azalttığı kanıtlanmıştır. Sağlık üzerinde olumlu bir etkiye sahip olan β-glukan, arpa ve yulafta yüksek oranda bulunmaktadır (Köksel, 2017). Ayrıca, arpa, antioksidan aktiviteye sahip olan tokoferoller bakımından da zengindir. Mısır unu, ekmek, kek, çörek ve bazı geleneksel unlu mamullerin üretiminde kullanılmaktadır. Mısır, A vitamininin öncülü (precursor) ve antioksidan özelliğı olan karotenoidleri diğ er tahıllardan daha fazla içermektedir. Mısırdaki karotenoidlerin %70'ini lutein ve zeaksantin oluşturmaktadır. Tam buğday unu ayrıca, kepek ve rüşeymi ayrılmış buğday unu ile karşılaştırıldığında önemli miktarda vitamin, mineral, antioksidan ve lif içermektedir (Kourkouta ve ark., 2017).

Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı'na (TÜRKOMP) göre farklı ekmek çeşitlerinin enerji ve bazı besin öğeleri değ erleri Tablo 3'te verilmiştir (<http://www.turkomp.gov.tr/>). Ülkemizde üretilen ekmeklerin besin kompozisyonunu içeren Ulusal Gıda Kompozisyon Veri

tabanı her ekmek çeşidi için farklı besin ögesi içeriğini yansıtmaktadır. Ülkemize dair verileri yansıtmaları açısından değerli olan bu veri tabanının daha kapsamlı hale getirilmesi ve standardize edilmesi önerilmektedir.

Tablo 3. Farklı ekmek çeşitlerinin yaklaşık enerji ve besin ögesi değerleri (100 g için)

Ekmek çeşidi	Enerji kkal	Protein G	Yağ g	Karbonhidrat g	Posa g	Tuz g	Demir mg	Folat mcg	Tiamin mg
Beyaz ekmek	276	9,4	3,2	50,1	4,3	0,9	1,0	40,0	0,2
Çavdar ekmeği	254	10,0	2,8	44,5	5,4	0,7	1,5	46,0	0,2
Kepekli ekmek	246	10,5	3,4	38,6	9,3	1,1	2,6	56,0	0,2
Mısır ekmeği	250	5,0	1,6	51,4	4,9	0,8	2,0	34,0	0,1
Tam buğday unundan ekmek	258	10,8	3,4	43,7	4,9	0,1	1,8	38,0	0,1
Yulaf ekmeği	259	10,1	4,1	42,9	4,8	0,6	3,2	*	0,2

*veri sağlanamamıştır

Ekmek tüketimi ile obezite ve vücut ağırlığı arasındaki ilişki yeterince açık olmamakla birlikte, bilinçsiz şekilde yapılan zayıflama diyetlerinde ilk kısıtlanması gereken besin ekmek olarak akla gelmektedir. Ülkemizde ve dünyada obezite görülme sıklığı artarken, ekmek tüketiminin azalması önemli bir bulgu olup bu bağlamda önemli bir ikilemin altını çizmektedir. Ekmeklere eklenen posa, protein, kurubaklagiller, karabuğday ve ekmeklere uygulanan spesifik teknolojik işlemler bireylere tokluk hissi vererek, beyaz ekmeğe kıyasla ağırlık kontrolüne daha fazla katkı sağlayabilmektedir (O'Connor, 2012; Gonzalez-Anton ve ark., 2015; Verardo ve ark., 2018).

2.8. BİREYLERİN YAŞLARINA GÖRE GÜNLÜK ÖNERİLEN EKMEK MİKTARI

Türkiye Beslenme Rehberi'ne göre ekmek, tahıllar gurubunda yer almaktadır. Ekmek ve tahıllar için önerilen günlük toplam porsiyon miktarları Tablo 4'te verilmiştir. Burada diğer tahılların da tüketim miktarına dikkat etmek gerekmektedir. Tüketilecek porsiyon miktarı bireyin vücut ağırlığına, yaş cinsiyet ve fiziksel aktivitesine göre değişmektedir. Ekmeğin standart bir porsiyonu 50 gramdır (2 ince dilim). Bu porsiyon değeri, ekmek, pide, bazlama, lavaş, simit, hamburger ekmeği için geçerlidir.

Tablo 4. Ekmek ve tahıllar için önerilen günlük toplam porsiyon miktarları (TÜBER, 2022)

Yaş Grubu	Erkek (porsiyon)	Kadın (porsiyon)
2-3 yaş	2.5	2.5
4-6 yaş	2.5-3	2.5
7-10 yaş	3-4	3-3.5
11-14 yaş	4.5-5	4-4.5
15-18 yaş	7-8	4-5
18-49 yaş	5	3.5-4
50-70 yaş	4-4.5	3.5
70 yaş üstü	4	3

Günlük beslenme örüntüsünde önerilenden fazla miktarda tüketilen beyaz ekmeğin abdominal yağlanma ve vücut ağırlığı artışında rolü olduğu belirlenirken diğer kronik hastalıklar ile ilişkileri hususunda farklı sonuçlar bulunmaktadır. Yüksek miktarlarda posa içeren ekmeklerin kardiyovasküler hastalıkları önleme, sindirim sistemini düzenleme, kan kolesterol seviyesini düşürme, mineral emilimini artırma, bağışıklık sistemini geliştirme, diyabet ve kolon kanserini önlemek gibi olumlu fizyolojik ve metabolik etkileri bulunmaktadır (Rahaie ve ark., 2014).

Toplumdaki tüm bireylerde görülebilecek olası metabolik hastalıkları önlemek için beyaz ekmek yerine tam tahıl ekmeği tüketimi önerilmeli ve tam tahıl ekmeğinin tüketimi yaygınlaştırılmalıdır. Bunun yanında tam tahıl önerileri yapılırken, tam tahıl ekmeklerinin enerji yoğunluğu açısından beyaz ekmekle yaklaşık olarak aynı olduğu, ancak glisemik indeks ve glisemik yükü, toplam sodyum içeriğine katkısı açısından gerekli uyarıların yapılması önerilmektedir.

2.9. EKMEKTE YAPILAN TAKLİT VE TAĞŞİŞLER

Ekmekte yapılan hile ve tağşişler konusunda ilk akla gelen ekmeğin olması gerekenden eksik gramajda satılmasıdır. İlgili tebliğe göre ekmeğin satış gramajı en az 200 g olmalıdır. İlgili tebliğine göre ekmek üretiminde kullanılan ekmeklik buğday ununda kül içeriğinin %0,7 ile 0,8 aralığında olması gerekmektedir. Undaki mineral maddeleri belirlemek için un belirli bir sıcaklıkta yakılarak organik kısımları uzaklaştırılır ve geride kalan kısma kül adı verilir. Buğdayın kepek kısmında mineral maddeler yüksek oranda bulunduğu için kül miktarı una karışan kepek oranı ve randıman hakkında bilgi veren önemli bir değerdir. Ekmekte hacmi artırmak için kül miktarı düşük undan ekmek yapılarak son üründe kül miktarının uygun değerlerde gösterilmeye çalışılması haksız rekabete yol açmaktadır. Bazı ekmek üreticileri tarafından ekmeğin kül miktarını yasal düzeye kadar arttırmak için yüksek randımanlı un kullanmak yerine una kalsiyum karbonat vb. maddeler eklenmekte olup bu bir hiledir. Bu tür maddeler sıklıkla un fabrikasında da ilave edilebilmektedir.

Kepek, çavdar ve tam buğday unları normal koşullarda koyu kahverengi değildir. Bu nedenle kepek, çavdar ve tam buğday unlarından üretilen ekmeklerin içinin açık kahverengi

olması beklenir. Son yıllarda kepekli ve çavdarlı ekmeğe olan talep artışı nedeniyle kimi üreticilerin buğday ununa renklendirici maddeler ekleyerek esmer ekmeğin görüntüsüne sahip ekmeğin ürettikleri tespit edilmiştir. Maltın enzim kaynağı ve tat-koku verici olarak ekmeğin kullanımına izin verilmesine rağmen, kullanılacak malt aşırı kavrulduğunda akrilamid, hidroksi metil furfural (HMF) vb. maddeler oluştuğundan, kullanılacak maltın ve kavrulma yönteminin standardize edilmesi gerekmektedir. Kullanılacak maltın akrilamid ve HMF içeriği kontrol altında tutulmalıdır.

Ekmeğin bayatlamayı geciktiren ve kullanımı yasak bir takım koruyucu maddelerin kullanılması karşılaşılan bir başka önemli hile olup, soğuk şartlarda 6, sıcak şartlarda ise 3-4 günden sonra bozulmadan kalan ekmeğin izin verilmeyen katkı maddelerinin kullanılmış olması mümkündür. Ayrıca su kaldırma kapasitesini artırma amacıyla kullanılan bazı gıda katkı maddeleri de bir başka hile kaynağıdır.

2.10. EKMEK İSRAFI

Toplumumuzda kutsal olarak değerlendirilen ve sofralarımızda önemli bir yeri olan ekmeğin aynı zamanda alın terini, paylaşmayı ve bereketi ifade etmektedir. Ekmeğe atfedilen bütün kutsal değerlere ve faydalara rağmen gerek dünyada gerek ülkemizde en çok israf edilen gıdanın ekmeğin olduğu görülmektedir. 2005 yılında %5 olan ekmeğin israf oranı 2012 yılında yapılan araştırma sonucuna göre %20 artışla %6'ya yükselmiştir. Üretilen ekmeğin önemli bir kısmı ne yazık ki gıda olarak tüketilmeyip çöpe atılmaktadır (Tepecik ve Gümüş, 2017). Toprak Mahsulleri Ofisi'nin ekmeğin israfıyla ilgili geniş kapsamlı olarak yaptığı ve 2013 yılında tamamladığı "Ekmeğin Tüketimiyle İlgili Tutum ve Davranışlar ile Ekmeğin İsrafı ve İsraf Üzerinde Etkili Olan Faktörler Araştırması"na göre ise Türkiye'de; günlük olarak 25.295, yıllık olarak 9,2 milyon ton ekmeğin üretilmiştir. Bu rakamın günde yaklaşık olarak 101 milyon, yılda 37 milyar adet ekmeğe eşit olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu sonuca göre günlük 95 milyon adet ekmeğin tüketilirken, 6 milyon ekmeğin israfına uğramıştır. Böylece Türkiye'de yıllık 1,546 milyar TL karşılığında 2,1 milyar adet ekmeğin israfı yapılmıştır. Ülkemizde ekmeğin israfını ve kayıplarını önlemek, ekonomiye olan zararlarını azaltmak için üretici ve tüketicilerin bilinçlendirilmeleri, bu alanda önerilen ve yürütülen projelerin desteklenmesi gerekmektedir.

Araştırma sonuçları çerçevesinde ekmeğin israfını önlemek ve ekonomiye olan zararlarını azaltmak için uygulanması gereken önlemlerden bazıları şunlardır;

- İhtiyaçtan fazla ekmeğin üretilmemeli ve gereğinden çok ekmeğin satın alınmamalıdır.
- Kısa süreli saklama sırasında ekmeğin su kaybetmeyecek şekilde uygun ambalaj malzemesi veya kap içerisinde muhafaza edilmelidir.
- Uzun süre saklama düşünülüyorsa ekmeğin uygun ambalaj malzemesi içerisine yerleştirilerek derin dondurucuda saklanması gerekmektedir.
- Ekmeğin ince dilimlere halinde tüketime sunulmalıdır.
- Kuruyan ekmeğin israf edilmemeli, fırında, ekmeğin kızartma makinesinde veya içerisinde su kaynatılan bir tencerenin üzerine yerleştirilen süzgeç üstüne konularak tekrar tüketime uygun hale getirilmesi sağlanmalıdır.
- Bayatlamış olan ekmeğin kurutulmuş ekmeğin içi ya da galeta unu yapılarak çeşitli pasta, tatlı ve yemeklerin yapımında kullanılmalıdır.

- Türkiye’de çok taze ve sıcak ekmek yeme alışkanlığı yaygındır. Bazı tüketiciler soğumuş ekmeği bile bayat saymaktadır. Diğer yandan en az bir gün bekletilmiş ekmeğin sindirimi daha yavaş ve sağlıklıdır. Tüketiciler en az bir gün bekletilmiş ekmeklerin daha sağlıklı olduğu konusunda aydınlatılmalıdır.
- Hastane, askeri birlik, yatılı okul, öğrenci ve kurum yemekhaneleri gibi toplu tüketim yerlerinde “ekmek israfı önleme planları” oluşturularak hayata geçirilmelidir.
- Ekmek üretimi talebe ve ihtiyaca göre planlanmalıdır.
- Orta düzeyde bayatlayan ekmeklerin daha düşük fiyata satılması sağlanmalıdır.
- İhtiyaç olduğunda ekmekler küçük gramajlarda üretilmelidir (Çağrı, 2016).

3. EKMEĞİN SAĞLIĞA ETKİLERİ

Tarihi binlerce yıl öncesine dayanan ekmek en fazla tüketilen tahıl ürünüdür. Ekmek veya Yunanca “artos” geçmişte sudan sonra insan için en yararlı besin olarak kabul edilmiş özellikle yoksulluk dönemlerinde en kolay ve ucuz ulaşılabilen gıda olmuştur.

Türkiye’de en çok tüketilen tahıl ürünü olan ekmek, günün her öğününde tüketilen bir gıdadır. Beslenme, Sağlık ve Besin Tüketimi Araştırması sonuçlarına göre, Türkiye de günlük ekmek tüketimi 1974’de 402 g (Köksal, 1977), 1984’de 360 g (Tönük ve ark., 1987) iken 2010 yılında kişi başı günlük ekmek ve tahıl tüketimi 277 gr iken TBSA 2017 sonuçlarına göre ekmek ve tahıl tüketimi 272 grama gerilemiştir. Türk halkı 1974’de günlük enerjinin ortalama %44’ünü sadece ekmekten, %58’ini ise ekmek ve diğer tahıl ürünlerinden sağlarken (Pekcan ve Marcheish, 2001), bu oran TEKHARF (Türkiye’de Erişkinlerde Kalp Hastalığı ve Risk Faktörleri) 2003-2004 kohortunda %37 olarak bulunmuştur (Arslan ve ark., 2006).

Ülkemizde evde ekmek, bazlama, yufka yapımı da çok yaygındır. TBSA (Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması) (2010) verilerine göre evde ekmek, bazlama, yufka yapımı, kırsal kesimde %77.4, kentsel kesimde de %40.1’dir.

TBSA (2017) verilerine göre ise tüm bireylerden ekmek ve tahıl grubunda yer alan beyaz ekmek %72.1, tam tahıllı ekmek, çavdar ekmeği, kepekli ekmek vb. %15.0 ve ev yapımı mayasız ekmekler (yufka vb.) %9.4 sıklıkla her gün tüketilmektedir. Tüm bireylerden ekmek ve tahıl grubunda yer alan beyaz ekmeği %9.5’i, tam tahıllı ekmek, çavdar ekmeği, kepekli ekmeği %57.4’ü, ev yapımı mayasız ekmekleri (yufka vb.) %41.4’ü hiç tüketmemektedir. TBSA 2017 ‘de günlük ekmek tüketimi ortalama 179.8 gram, tahıl tüketimi 73.6 gram ve ekmek grubundaki besinlerin toplamının günlük tüketimi ortalama 272.3 gramdır.

Özellikle mayalandırma, tam tahıl unundan yapılan ekmeklerdeki fitatlı bileşikler azaltarak çinko, bakır, demir gibi minerallerin emilimini arttırmaktadır (Buddrick ve ark., 2014). Bu nedenle, mayalı hazırlanan tahıl ürünleri, mayasız yufka gibi ekmek türlerinden daha çok tercih edilmelidir. Ekmek seçiminde tam tahıl unlarından veya karışık tam tahıl unlarından mayalandırılarak yapılanlar tercih edilmelidir (TÜBER, 2022).

Endüstriyelleşme ve hızlı teknolojik gelişmeler, günümüzde beyaz unun yaygınlaşmasına neden olmuştur. Beyaz unun randıman değeri düştükçe protein, B grubu vitaminler ve posa gibi sağlıklı beslenmede önemli yeri olan besin ögeleri miktarı azalır. Bu

nedenle, tam buğday unundan yapılmış ekmek ve benzeri ürünlerin kullanımı sağlıklı beslenmede önemli yer tutmaktadır.

TBSA (2010) verilerine göre, beyaz ekmek türlerinin %85.4 oranında her gün tüketildiği, bu oranın erkeklerde (%88.9) kadınlara (%81,6) göre ve kırsal kesimde yaşayanlarda (%88,8) kentsel kesime (%84.3) göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Tam tahıl ekmeklerinin tüketim sıklığı ise oldukça düşük olup, kentsel kesimde yaşayan kadınların %22.7'si, erkeklerin %13.6'sı her gün tam tahıllı ekmek tükettiğini beyan etmiştir. Kırsal kesimde yaşayanların tam tahıllı ekmek tüketim oranı, %10.5 olup her iki cinsiyette benzer bulunmuştur. Tam tahıl ekmeklerini hiç tüketmeyenler, sırasıyla erkek ve kadınlarda %75.6 ve %66.7 olup, kırsal kesimde yaşayan bireylerde bu oran, (%81.0) kentsel kesimde yaşayanlara (%68.1) göre daha yüksektir (TBSA, 2010).

TBSA (2017) verilerine göre ise erkeklerde 15 ve üzeri yaş grubunda ekmek ve tahıl grubunda yer alan beyaz ekmeği %7.3'ü tam tahıllı ekmek, çavdar ekmeği, kepekli ekmeği %58.8'i ve ev yapımı mayasız ekmekleri (yufka vb.) %41.1'i hiç tüketmemektedir. Beyaz ekmek %75.3, tam tahıllı ekmek, çavdar ekmeği, kepekli ekmek vb. %13.5 ve ev yapımı mayasız ekmekler (yufka vb.) % 9.3 sıklıkla her gün tüketilmektedir.

15 ve üzeri yaş grubu kadınlar ise, ekmek ve tahıl grubunda yer alan beyaz ekmeği %11.7, tam tahıllı ekmek, çavdar ekmeği, kepekli ekmeği %56.0 ve ev yapımı mayasız ekmekleri (yufka vb.) %41.6 sıklıkla hiç tüketmemektedir. Beyaz ekmek %68.9, tam tahıllı ekmek, çavdar ekmeği, kepekli ekmek vb. %16.4 ve ev yapımı mayasız ekmekler (yufka vb.) %9.6 sıklıkla her gün tüketilmektedir.

Tam tahıl tüketimi obezite, kalp-damar hastalıkları, diyabet, kanser, hipertansiyon, metabolik sendrom gibi kronik hastalıkların önlenmesinde etkilidir (Esmailzadeh ve ark., 2005; Gill ve ark., 2011, Bautista.Castaño ve Serra.Majem, 2012; Gonzalez-Anton ve ark., 2017). Tam buğday ekmeği tüketenlerde, tüketmeyenlere göre kronik hastalık görülme sıklığı anlamlı şekilde düşük bulunmuştur (Soylu ve ark., 2019).

TBSA verileri dışında son yıllarda ülkemizde ekmek tüketimini gösteren çalışma sayısı sınırlıdır. Kayseri'de yapılan bir çalışmada, yetişkin bireylerin %43,4'ünün tam buğday ekmeği tükettiği, yaş arttıkça tam buğday ekmeği tüketiminin azaldığı ve eğitim durumu yüksek olan bireylerin daha çok tam tahıllı ekmekleri tercih ettiği saptanmıştır (Soylu ve ark., 2019).

İsveç'te tüketicilerin sağlıklı ekmek ile ilgili düşüncelerini değerlendirmek için yapılan bir çalışmada, çavdar, maya, yağlı tohum çekirdekleri eklenmiş, tam tahıllı, posalı, az şekerli ve koyu renkli ekmekler ile ev yapımı görünümü olan ekmeklerin tüketicilere sağlıklı algısı verdiği saptanmıştır. Tüketicilerin %11'i son iki yılda ekmek tüketimlerini azalttığını, %18'i ekmek türünü değiştirdiğini, sadece %3'ü ekmek tüketimini arttırdığını bildirmiştir (Sandvik ve ark., 2018)

Ekmekle ilgili yapılmış araştırmalar incelendiğinde, yalnızca ihtiyaç duyulan karbonhidrat miktarını geçecek şekilde tüketildiğinde ve dengesiz bir diyetin parçası olduğunda, obezite ve buna bağlı hastalıklara katkıda bulunduğu bildirilmiştir. Beyaz ekmeğin glisemik indeksi yüksektir ve obeziteye ek olarak glikoz ve insülin sekresyonunu arttırmaktadır (Pepa ve ark., 2018).

Genel olarak yeterli ve dengeli bir diyetle tam buğday/tam tahıl ekmeklerinin dahil edilmesi, tüketicilerin günlük olarak belirli enerji alım hedefine ulaşma ve bu hedefleri korumalarına yardımcı olmada önemli bir rol oynayabilir. Önerilen miktarlarda tüketilen ekmek

vücut için gerekli olan bazı makro ve mikro besin öğeleri alımına da katkı sağlar (Kourkouta ve ark., 2017). Avrupa Kanseri ve Beslenme Araştırması (EPIC) çalışmasına göre ekmek, karbonhidrat oranının diyetle en yüksek oranda katkıda bulunmasını sağlar. Ekmek aynı zamanda önemli bir protein, lif, mineral, B vitamini ve biyoaktif bileşik kaynağıdır (Cust ve ark., 2009).

Ekmek de dâhil olmak üzere kepekli tahılların düzenli alımının, kardiyovasküler hastalıklar, tip 2 diyabet, bazı kanser türleri ve mide-bağırsak patolojileri gibi bulaşıcı olmayan kronik hastalıklarla ilgili risk faktörlerinin azaltılması ile ilişkili sağlığa yararlı etkileri daha önceki çalışmalarda gözlenmiştir. Birçok çalışma verilerine göre yalnızca ekmek tüketiminin obezitenin ve bağlı kronik hastalıklarının sebebi olmadığı vurgulanmaktadır (Gonzales-Anton, 2017). 2011-2014 yılları arasında yapılan Ulusal Sağlık ve Beslenme Araştırması (NHANES, National Health and Nutrition Examination Survey)'ndan elde edilen veriler 19 yaş ve üzeri yetişkinlerin ekmek tüketimini belirlemek amacıyla yürütülen bir çalışmada ekmek tüketiminin, Amerikalı yetişkinlerde vücut ağırlığı kazanımı, diyabet ve kardiyovasküler hastalık parametreleri ile ilişkili olmadığı belirlenmiştir (Papanikolaou ve ark., 2019).

Bir başka çalışmada gıda grupları (tahıllar, meyveler, sebzeler, süt, et ve baklagiller) ile kolorektal kanser riski arasındaki ilişki incelenmiş, yüksek beyaz ekmek tüketimi ile kolorektal kanser riskinde artış gözlenmiştir. Buna karşın tam tahıllı ekmek tüketiminin kolorektal kanser riskinde azalma sağladığı saptanmıştır (Abu ve ark., 2015).

3.1. EKMEK VE GLİSEMİK İNDEKS

Besinlerin tüketildikten sonra kan glukoz düzeyini ne kadar yükselttiğini belirlemek için "glisemik indeks" (GI) terimi kullanılmaktadır (Venn ve Green, 2007). GI; aynı birey tarafından tüketilen ve 50 g karbonhidrat içeren bir test gıdasının 2 saat içerisinde oluşturduğu kan glikoz artış alanının, aynı miktarda karbonhidrat içeren referans bir gıda veya besin bileşeninin (ekmek veya glikoz) oluşturduğu kan glikozu artış alanına göre yüzde olarak ifade edilmesidir. Sınıflandırma yapılırken kullanılan referans besinin GI değeri 100 kabul edilir ve test edilen gıdanın glisemik indeks değeri bu referansa göre hesaplanır (WHO, 1997). Gıdalar GI değerlerine göre düşük, orta ve yüksek olarak değerlendirilmektedir. Hesaplanan GI, 55 ve altında ise düşük, 55 ile 70 arasında ise orta, 70 ve üzeri ise yüksek olarak sınıflandırılmaktadır. Düşük glisemik indekse sahip gıdalar kan glukozunu yavaş yükseltirken, yüksek glisemik indekli gıdalar kan glukozunu hızlı yükseltirler (Jenkins ve ark., 1981).

İşlenmiş karbonhidrat kaynakları glisemik indeks (GI) ve glisemik yük (GY) bakımından zengindir (Toptaş Bıyıklı ve ark., 2017). Rafine undan yapılan beyaz ekmeğin glisemik indeksi yüksek olmakla birlikte protein, diyet lifi ve bazı yararlı besin bileşenleri içeriği oldukça yetersizdir (Meral ve Karaoğlu, 2019).

Beyaz undan yapılan ekmeğe göre tam buğday ekmeğinin besin değerinin yüksek olduğu ve sağlık bakımından da daha faydalı olduğu rapor edilmektedir. Tam buğday ekmeği glisemik indeksinin daha düşük olması nedeniyle daha uzun süreli tokluk hissi vermekte ve kan şekerinin hızlı yükselmesini engellemektedir (Kourkouta ve ark., 2017). Ekmek çeşitlerinin

glukoza ve beyaz ekmeğe göre glisemik indeksleri Tablo 5’te verilmiştir (Donduran ve ark., 1999; Foster-Powell ve ark., 2002).

Tablo 5. Ekmek çeşitlerinin glikoza göre Glisemik İndeks ve Glisemik Yük değerleri

	Glisemik İndeks	Sınıfı	Glisemik Yük
Karabuğday Ekmeği (30 g)	47	Düşük	10
Tam Buğday Ekmeği (30 g)	49	Düşük	8
Çavdar Ekmeği (30g)	50	Düşük	7
Beyaz Ekmek (30 g)	87	Yüksek	15
Baget Ekmek (30 g)	95	Yüksek	15
Glutensiz Ekmek (30 g)	71	Yüksek	11

Yapılan bir çalışmada, sadece ekmek türünün (beyaz ve kepek ekmek) farklı olduğu 2 kahvaltı sonrasında katılımcıların postprandiyal (yemek sonrası kan şekeri yanıtları) glukoz yanıtları incelenmiştir. Beyaz ekmek içeren referans kahvaltının glisemik indeksi $26.6 (\pm 6.2)$ iken, kepek ekmekli test kahvaltısının glisemik indeksi $18.1 (\pm 6.0)$ olup referans kahvaltıdan anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Kepekli ekmeğin zengin lif içeriği daha düşük bir glisemik tepki sağlamıştır (Avberšek Lužnik ve ark., 2019).

Gıdalarda, glisemik indeks, nişastanın yapısından, kepeklik ve liflilik durumundan, şeker kaynağından; yağ, protein ve asit içeriklerinden; işlenme ve pişirilme şekilleri gibi birtakım özelliklerden etkilenmektedir (Mızrak, 2016). Beyaz ekmeğin glisemik indeksi tam buğday ekmeğinden yüksektir. Yapılan bir başka çalışmada, beyaz ekmek ve tam buğday ekmeğinin obez ve kilolu bireylerde glukoz ve insülin üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda tüm bireylerde beyaz ekmeğin, daha hızlı emilime yol açarak postprandiyal glukoz değerlerini yükselttiği ve insülin düzeylerini artırdığı görülmüştür. Obez bireylerin her iki test ekmeği uygulamasında da glukozun tüm tokluk fazlarında, insülinin ise 60. dakika toklukta hızlı yükseldiği saptanmıştır. Çalışma sonucu beyaz ekmeğin karbonhidrat metabolizmasındaki olumsuz etkilerini göz önüne sermektedir (Kayalı ve ark., 2019).

3.2. OBEZİTE

Karbonhidrat içeren ekmeğin şişmanlatan, tehlikeli bir gıda maddesi olarak kabul edilmesi nedeniyle, kronik hastalıklardan korunmak için ve ağırlık (kilo) yönetiminde yapılan kontrolsüz beslenme planlarında ekmeğe yer verilmemesine yönelik görüşler oluşmuştur. Birçok ülkede ekmek tüketimi azalmasına karşın obezite artış göstermektedir. Ülkemizde de ekmek tüketiminin azalmasına karşın obezite görülme sıklığı tüm yaş gruplarında yaklaşık %30 oranına ulaşmıştır. Tam tahıllı ekmek ve beyaz ekmeğin farklı bileşiminin, vücut ağırlığı ve abdominal yağ üzerine etkisi ile ilgili farklı sonuçlar bulunmaktadır (Serra-Majem ve Baustica-Castano, 2015). Akdeniz kohort çalışmasında, ortalama 5 yıllık bir süre boyunca 9267 İspanyol

takip edilmiştir. Çalışmada, beyaz ekmek ve tam tahıllı ekmeğin, daha fazla ağırlık kazanımı ile ilişkili olmadığı, ancak beyaz ekmek tüketiminin önerilenden fazla olduğunda fazla kilolu /obez olma riskiyle doğrudan ilişkili olduğu belirlenmiştir (de la Fuente ve ark., 2014).

İspanya’da 4 yıllık takiple yapılan PREDIMED (PREvención con DIeta MEDiterránea) çalışmasının sonuçlarına göre, Akdeniz beslenme düzeninde, toplam ekmek ve beyaz ekmek tüketiminin azalması ve tam tahıllı ekmek tüketimini devam ettirmenin, ağırlık kazanımını ve abdominal yağ kazanımını azaltabileceği bildirilmiştir (Castano ve ark., 2013).

Posa, glukoz seviyeleri, enerji homeostazı, vücut ağırlığı düzenlenmesini sağlayan hormonları artırabilir (Ghrelin, PYY, CCK, GIP, GLP-1) ve doyumluk sinyalinin indüklenmesini sağlayabilir. Tam tahıldan elde edilen ekmeklerin tüketimi, çiğneme süresi diğer ekmek türlerine göre daha uzun olduğu için beslenme süresinin uzamasına, ağızdaki sensorel uyarıyı ve doyumluğu sağlamasına ve dolayısıyla toplam besin alımının azalmasına neden olmaktadır. Enerji alımı azaldığında vücut yağ depoları azalır ve insülin duyarlılığı artar. Tam tahıllı gıdalar tüketen bir grup ve kontrol grubu karşılaştırıldığında; açlık hissi ve iştahın tam tahıllı gıda tüketen grupta daha düşük, doyumluğun ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Pepa ve ark., 2018).

Yapılan çalışmaların sonuçlarına göre eğer ekmek içerisine posa, kuru baklagiller (nohut gibi) ve yağlı tohumlar gibi uygun bileşenler eklenerek uygun yöntemler ile hazırlanırsa, doyumluk sağlayan daha sağlıklı ekmekler üretilebilmektedir. Bu durum da birçok metabolik hastalıktan korunma ve tedavide önemli etmen olan ağırlık kontrolü ve postprandiyal gliseminin oluşması ile ekmek tüketimini yararlı hale getirebilmektedir (Gonzales-Anton, 2017).

3.3. KARDİYOVASKÜLER HASTALIKLAR

Tam tahıl gıda ürünleri tüketiminin koroner hastalık riskini azalttığına yönelik epidemiyolojik ve klinik kanıtlar bulunmaktadır (Rizkalla, 2007). Morris ve arkadaşları, 10 ile 20 yıl arasında bir süre boyunca 337 kişiyi incelendikten sonra, kardiyovasküler hastalık (KVH) riskindeki azalmanın daha fazla tahıl lifi tüketimine dayandırıldığı, pektin ve guar gamı gibi diğer çözünür posa kaynaklarının aynı etkiye sahip olmadığı sonucuna varmıştır. Ek olarak, diyet posası ve koroner hastalık riski üzerine yapılan birçok kohort çalışmasının analizinde, tahıl ve meyvelerden diyet posası tüketiminin koroner hastalık riski ile ters ilişkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca yapılan araştırmalarda, tam tahıllı gıdaların tüketimi ile KVH riskinin azalması arasında orta dereceli bir ilişki bulunmuştur (Pereira ve ark., 2004).

Tahıl tüketimi ve kardiyovasküler hastalık riski arasındaki ilişkiyi incelemek için Amerika’daki kadınları 10 yıl boyunca takip eden kapsamlı bir kohort çalışması olan Hemşirelerin Sağlık Çalışması yapılmıştır. Çalışmanın başlangıcında önceden anjina, myokard infarktüs, apopleksi, kanser, hiperkolesterolemi veya diyabet tanısı olmayan 37-64 yaş aralığındaki toplam 68.782 kadın incelenmiştir. Toplam posa tüketiminde 10 g/günlük bir artış için, KVH riski 0.81’dir (%95 GA 0.66, 0.99). Farklı diyet lifi kaynakları (tahıl, sebze ve meyve) arasında sadece tahıl lifinin düşük KVH riski ile güçlü bir şekilde ilişkili olduğu kanıtlanmıştır (Liu, 1999).

Tam tahıllı gıdaları içermeyen rafine diyet tüketiminin daha yüksek kan kolesterol düzeyleri ve düşük mikro besin ögesi tüketimiyle ilişkili olduğu belirtilmektedir. Tam tahıllı gıdaların tüketimi de dâhil olmak üzere, ateroskleroz gelişiminde erken bir adım olan endotel disfonksiyon ve düşük seviyeli C reaktif proteini ile ilişkilidir. Tam tahıllı gıdalara dayalı tüketim Hemşirelerin Sağlık Çalışması'nda düşük C reaktif protein konsantrasyonları ile ilişkilendirilmiştir. Sağlık Profesyonellerinin Çalışma İzleme ve Hemşirelerin Sağlık Çalışması II'nin bir alt örnekleminde, KVH ile ilgili çok çeşitli biyo parametreler ölçülmüştür. Tam tahıllı gıdaların daha fazla tüketilmesinin düşük homosistein ve total kolesterol ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Jensen ve ark., 2006). Bu sonuçlar tam tahıllı gıdaları yüksek oranda içeren diyet tüketen kişilerde daha düşük kalp hastalığı riski görüldüğü vurgulanmaktadır.

3.4. HİPERTANSİYON

Ekmek diyetteki en önemli tuz kaynaklarından birisidir. Avrupa ülkelerinde yapılan çalışmaya göre toplam tuz alımının ekmekten gelen oranı İrlanda'da %25,9, Türkiye'de %25,5, Belçika'da %24,8, Fransa'da %24,2, İspanya %19,1 ve İngiltere'de %19'dur. Ekmeğin sodyum içeriği 717 mg (232-1201mg), tuz içeriği ise %1,82 civarında değişmektedir (Quilez ve Salvado, 2012).

Hipertansiyon, kardiyovasküler, serebrovasküler ve böbrek hastalıklarının gelişimi için majör bir risk faktörüdür. Aşırı sodyum alımı yüksek kan basıncı ve kardiyovasküler olaylarla ilişkilidir. Ekmek, günlük sodyum alımının ana kaynaklarından biri olarak tanımlanmaktadır. Günlük ekmek tüketiminin sodyum alımı üzerine etkisi sadece içeriğindeki tuzdan değil ekmeğin çok tüketilmesinden de kaynaklanmaktadır. Ekmek tüketiminin fazla olduğu Meksika'da yaşayan 20-50 yaş arasında yetişkinler arasında devam etmekte olan Tlalpan 2020 Kohort verilerine dayanarak yapılan incelemede, ekmek tüketiminin artmış kan basıncı ile ilişkili olduğu gözlenmiştir (Ponce-Martinez ve ark., 2018). Ekmek tüketiminin önerilen miktarlar üzerinde olması bireylerin toplam sodyum alımını artıracığından hipertansiyon açısından bir risk oluşturacağı göz ardı edilmemelidir.

Diyetteki sodyum alımının azaltılması kardiyovasküler hastalıklar ve hipertansiyon riskini azaltmaktadır. Ekmekte tuz içeriğinin azaltılmasına yönelik Türkiye Aşırı Tuz Tüketiminin Azaltılması Programı (2017-2022) kapsamında aktiviteler oluşturulmuştur. Bu programın etkinliği izlenmelidir. Ekmeğin etiketinde tüketiciler açısından ilgili bilgiler belirtilmelidir.

3.5. TİP 2 DIABETES MELLITUS

Beslenme, kan glukoz seviyelerini kontrol etmede ve dolayısıyla diyabet tedavisinde temel bir araç olarak kabul edilmektedir. Bazı epidemiyolojik çalışmalar, tam tahıllı besinlerin ve tam buğday ekmeği gibi ürünlerin yüksek alım oranlarının, Tip 2 Diabetes Mellitus riskinde %20-30 azalma ile ilişkili olduğunu göstermiştir (Pepa ve ark., 2018). Ayrıca, gözlemsel ve girişimsel çalışmalardan elde edilen kanıtlar, tam tahıllı gıdaların tüketiminin plazma glikoz seviyelerinin yanı sıra insülinemiye de düzelttiğini göstermektedir. Diğer yandan, mevcut veriler, genel olarak tam tahıllı besin bileşenlerinin, meyve ve sebzelerden elde edilen liflerle aynı etkileri göstermediğinden, risklerin azaltılmasından sorumlu olduklarını göstermektedir (Baysal, 2018).

Ekmek çeşitlerinin, çoğu farklı oranlarda karbonhidrat içermektedir. Bununla birlikte, beslenme açısından, sadece miktar önemli değil, aynı zamanda emilme hızı da önemlidir. Bu da karbonhidrat tipi (glukoz, fruktoz, sakkaroz, laktoz), nişasta yapısı (amiloz, amilopektin), hazırlama yöntemi (pişirme şekli ve zamanı, kullanılan ısı miktarı), yiyeceklerin işlenme derecesi (nişastanın jelatinizasyon derecesi, parçacık büyüklüğü, yiyeceklerin şekli) ve diğer bileşenler (örneğin; pektinler, fitatlar ve tanenler gibi sindirimi yavaşlatan doğal maddeler) gibi bir dizi faktörden etkilenmektedir. Ekmek, insülin tepkisini artıran, ana karbonhidratı jelatinize nişasta olduğundan, insan amilazı tarafından kolayca sindirilen ve bu nedenle genellikle yüksek glisemik tepkilere yol açan bir yiyecek grubuna aittir. Tam tahıllı ekmekler, beyaz ekmeklerden daha düşük bir Glisemik yüke sahiptir ve bu nedenle postprandial gliseminin daha iyi kontrol edilmesini sağlamaktadır. Tam tahıllı unlar ile yapılan ekmekler, tam tahılların içerdiği lifler ve dirençli nişastalar için tartışılan nedenlerden dolayı, daha düşük GI değerleri sunmaktadır. Çözünür posanın fazla miktarlarda (yulaf kepeğinden yapılmış ekmek) eklenmesi, bolusun viskozitesini artırır, amilolitik enzimlerin erişimini sınırlandırır ve bu ürünlere daha düşük bir GI verecek şekilde glukozun mukoza boyunca difüzyonunu azaltır. Ayrıca, hamur mayası ile yapılan çavdar ekmeklerinin, organik asitlerin varlığından dolayı postprandial glisemiye ve insülinemiye azalttığı düşünülmektedir. Geleneksel olarak yüksek posa içeriğiyle yapılan ekmekler, glikoza ve şeker hastalığına karşı toleranssız kişilerde postprandial glisemiye kontrol etmek için yararlıdır (Englert ve ark., 1992). Sonuç olarak, rafine beyaz ekmek tüketimi yerine tam tahıllı gıdalardan posa alımının, tip 2 diabetes mellitus ile ters ilişkili olduğu düşünülmektedir.

3.6. KANSER

Birçok çalışmada tam tahılların tüketiminin bazı gastrointestinal sistem (GİS) kanser türlerinin riskini azalttığı görülmüştür. Tam tahıllar başlıca ekmek ve makarna olarak tüketilmektedir. Kohort çalışmaları, kadınlarda kolorektal (Larsson ve ark., 2005), mide (Terry ve ark., 2001), ağız/boğaz ve üst sindirim sistemi (Kasum ve ark., 2002) ve endometriyum (Kasum ve ark., 2001) gibi spesifik kanserler için daha düşük bir risk olduğunu göstermiştir. GİS kanserleri üzerine yapılan 40 çalışmanın derlendiği bir çalışmada yüksek miktarda tam tahıl tüketimi ile düşük miktarda tüketim karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucuna göre kanser riskinin düşük tam tahıl tüketenlerde %43, yüksek tam tahıl tüketenlerde %21 olduğu gözlenmiştir. Yeni kohort çalışmalarına bakıldığında tam tahıl tüketimi, kolorektal kanser riskinde orta derecede bir azalma ile ilişkilendirilmiştir (Jacobs ve ark., 2007; Schatzkin ve ark., 2007). Ayrıca, bir metaanalizde, yüksek lif içeren tahıl bazlı ürünler de dahil olmak üzere, düşük bir Glisemik indeks ve glisemik yüke sahip ürünlerin tüketiminin daha düşük kolorektal, pankreas, endometriyum ve meme kanseri riski ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (Gnagnarella ve ark., 2008).

Buna rağmen, Dünya Kanser Araştırma Fonu (World Cancer Research Fund) ile Kanser Araştırma Enstitüsü (Institute for Cancer Research) katılımıyla yayınlanan bir çalışmada, farklı yaşam stillerine bağlı olarak farklı kanser türlerinin göreceli riski incelendiğinde, spesifik tahıl tüketimi ile kolorektal kanser arasında bir ilişki bulunmamıştır (World Cancer Research Fund/Institute for Cancer Research, 2007). Başka bir metaanaliz çalışmasında, düşük glisemik indeks veya glisemik yüke sahip gıda tüketiminin kolorektal veya pankreas kanserinde bir

azalma ile ilişkili olmadığı gösterilmiştir (Mulholland, 2009). Bununla birlikte, tahıl tüketiminin hormon bağımlı kanserler ile ilişkisini inceleyen çalışmalar oldukça sınırlıdır.

Tahılların kanserle ilgili etkileri için çeşitli mekanizmalar önerilmiştir. Tahıl ürünlerinde bulunan posa ve bazı dirençli nişastalar, kolonda fermente olarak, bağırsakta geçiş hızının azalmasına bununla birlikte de sağlığın iyileştirilmesine katkıda bulunur. Ayrıca tahıllar, kanser gelişiminde önemli bir rol oynayan oksidatif hasara karşı koruma sağlayan antioksidanları içerirler. Tam tahıllarda bulunan diğer biyoaktif bileşenler, hormonal seviyeleri etkileyerek hormon-bağımlı kanserleri etkileyebilir. Potansiyel mekanizmalar, plazma glikoz düzeyinde değişimleri ve ağırlık kaybını içerir. Bazı epidemiyolojik çalışmaların, daha yüksek insülin seviyelerinin daha yüksek kolon, meme ve muhtemelen diğer kanser türleri ile ilişkili olduğunu öne sürdüğü göz önüne alındığında, tam tahılların insülin düzeyini düşürmesi, dolaylı olarak kanser riskini düşürebilmektedir. Tam tahıllar sayesinde dışkı kütlesinin artışı ve geçiş zamanının azalması, bağırsak epiteli ile dışkıda bulunan mutajenlerin etkileşime girme fırsatını azaltmaktadır. Ayrıca, hücre proliferasyonunu destekleyen safra asitlerinin diyet lifleri aracılığıyla ayrılmasının, mutasyonların sıklığını azaltabileceği düşünülmektedir. Tam tahıllar, aynı zamanda proteaz inhibitörleri, fitik asit, fenolik bileşikler ve saponinler gibi anti-besinleri de içermektedir. Bunlar son zamanlara kadar olumsuz bileşenler olarak düşünülürken, artık bu anti-besin bileşenlerinin bazılarının, karsinojen oluşumunu ve karsinojenlerin hücrelerle etkileşimi engelleyerek kanser inhibitörleri olarak davranabileceği düşünülmektedir. Tam tahılların kanser riskini düşürmede sahip olduğu diğer bir mekanizma ise lignanları içermeleridir. Lignanlar 2,3-dibenzilbütan yapıya sahip bileşiklerdir. Bitkisel lignanlar tanenin dış katmanlarında bulunmaktadır. Lignan kaynakları arasında tam buğday, yulaf, çavdar, keten tohumu, kabak çekirdeği, ayçiçeği çekirdeği ve kimyon çekirdeği bulunur (Gil ve ark., 2011).

3.7. GASTROİNTESTİNAL HASTALIKLAR

Tam tahıllar posa, dirençli nişasta ve oligosakkaritleri içerdiği için bağırsak homeostazının sürdürülmesinde önemli rol oynamaktadır. Çeşitli araştırmalar, tahılların diyet liflerinin ve tam tahılların su çekerek, dışkı ağırlığını artırdığını ve yararlı bakterilerin çoğalmasını sağladığını göstermiştir. Dirençli nişasta, sindirime karşı dirençli olduğu için ince bağırsaktan kolona geçer ve kolonda fermente edilir. Bu nedenle, bağırsak hareketlerini ve dışkılamayı kolaylaştırır. Böylece kabızlık semptomlarının giderilmesine yardımcı olarak divertikuloz ve divertikülit gelişme riskini azaltmaktadır (Gil ve ark., 2011).

Yapılan bir çalışmada fazla kilolu orta yaşlı erkeklere çavdar ve buğday bazlı gıdalar verilmiş ve bağırsak sağlığı belirteçleri ölçülmüştür. Posa içeriği yüksek çavdar ve buğday bazlı gıdalar, fekal boşaltımını %33-36 oranında arttırmış ve dışkı β -glukuronidazın aktivitesini %29 azaltmıştır (McIntosh ve ark., 2003).

3.8. GLUTENLE İLİŞKİLİ HASTALIKLAR

3.8.1. Çölyak Hastalığı

Çölyak hastalığı, buğdaydaki glutene karşı ince bağırsak mukozasının verdiği kronik inflamatuvar yanıt olarak değerlendirilir. Oral yolla alınan, glutenin ve gliadin polimerlerine

karşı oluşturulmuş bu kronik reaksiyonda zaman içinde ince bağırsak epitel hücresinde villuslarda küntleşme, kriptlerde hipertrofi ve hiperplazi ortaya çıkmaktadır. Bu olumsuz değişiklikler, karbonhidrat, yağ ve protein gibi 3 temel maddenin bağırsaktan emiliminin bozulmasıyla sonuçlanır. Kronik ishal, gelişme geriliği, batında distansiyon, demir eksikliği, pubertede gecikme, kilo alamama, adölesan ve ileri dönemde kronik konstipasyon ve obezite, artrit, karaciğer enzim yüksekliği ve osteopeni gibi bulgularla karşımıza çıkabilir. Çölyak hastalığı ile ilgili farkındalığın artması, endoskopik yöntemlerin çocuklarda daha sık ve güvenli kullanımının olması, çölyak hastalığında tanı şansını arttıran faktörlerdir. Dalgic ve arkadaşlarının (2011) yaptığı çalışmada Türkiye'deki çölyak seroprevelansı %2,4, biyopsiyle doğrulanmış çölyak hastalığı prevelansı ise %0,47 ile azımsanmayacak bir rakam olarak belirtilmiştir. Çölyak hastalığının şu an için bilinen en iyi ve tek tedavi yöntemi yaşam boyu glutensiz beslenmedir.

3.8.2. Gluten Allerjisi

Çölyak dışı, gluten ile ilişkili hastalıklardan biridir. Gluten allerjisi, çölyak hastalığından farklı bir durumdur. Gluten proteininin alınımlı sonrası dakikalar ve saatler içinde ortaya çıkan IgE ya da on IgE aracılı reaksiyondur. Gluten maddesi çölyak hastalığından farklı olarak sadece oral değil temas ve solunum yoluyla da alınabilir. Gluten alerjisinin kliniği; çölyak hastalığından farklı olarak gıda alınımlı takiben saatlar içinde karın ağrısı, kusma, ishal, anafilaksi, anjioödem tablosu ile ortaya çıkmaktadır (Volta ve ark., 2018). Gluten allerjisi olan hastalarda glutensiz ürün kullanımı zorunludur.

3.8.3. Çölyak Dışı Gluten Duyarlılığı

Türkiye'de çölyak dışı gluten duyarlılığı prevelansı bilinmemekle birlikte Avrupa verilerine bakıldığında prevelansı %40 olarak verilmiştir (Lionetti ve ark., 2017). Gluten alınımlı takiben günler haftalar içinde gastrointestinal (karın ağrısı, gaz, distansiyon, artmış bağırsak hareketleri) ve ekstra gastrointestinal sisteme ait (baş ağrısı, halsizlik, anemi, nöropati, depresyon, dikkat eksikliği) yakınmalar ortaya çıkabilmektedir. Bu hastalıkta tanıyı doğrulayacak kesin bir tanı yöntemi henüz bilinmemektedir. Farkındalık arttıkça hastalığın tanı konulma olasılığının artacağına inanılmaktadır. Bu hastalığın tanısının konulmasında elzem olan çölyak hastalığının olmadığına gösterilmesidir. Çölyak hastalığı dışlandıktan sonra, hastanın glutensiz diyetten fayda görmesiyle tedaviden tanıya gidilen bir hastalık türüdür. Hastadan hastaya tolere edilebildiği gluten miktarı değişkenlik gösterdiğinden zaman içinde duyarlılığın azalması nedeniyle glutensiz diyet miktarı hastanın şikâyetlerine göre değişebilir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

4.1. İlgili Bakanlıklar ve Denetleyici Kurumlara Öneriler

Tam buğday ekmeklerinde sadece kül analizi, ekmeğin tam buğday ekmeği olup olmadığı hakkında net fikir vermemektedir. Bu analizin yanı sıra diyet lifi (total dietary fiber) analizinin de yapılması önerilmektedir.

Ekmeklere esmer renk vererek tam buğday ekmeği görünümünü vermek amacıyla ilave edilen koyu kavrulmuş malt miktarının standardize edilmesi için akrilamid ve HMF analizleri yapılmalıdır.

Farklı tahıllar katılan ekmeklerdeki ekmeğe ismini veren tahıl veya tahılların varlığı ve miktar analizleri için real time PCR analizi veya diğer uygun yöntemlerle analiz uygulanmalıdır.

Ekmek yapımında kullanılan katkı maddeleri, ilgili mevzuatlara göre hassas bir şekilde denetlenerek izlenmelidir.

Medyada, uzman olmayan kişilerce yapılan, tüketici, üretici ve ülke ekonomisini olumsuz etkileyen yanlış açıklamalara bir yaptırım getirilmelidir.

4.2. Üreticilere Öneriler

Ekmek üretimi ilgili ürün tebliğlerine göre yapılmalıdır.

Fırınlarda üretilen toplam ekmek miktarının en az %20'si oranında tam buğday ekmeği bulundurulması zorunluluğu göz önünde bulunmalıdır.

Halen beyaz ekmek fiyatı tam buğday ekmeklerinden daha düşüktür. Tam buğday ve beyaz ekmek arasındaki fiyat farkının dengelenmesini sağlayacak önlemler alınmalıdır.

Üreticiler ilgili mevzuat hükümlerine uygun üretim yapmalı, üretim şartları iyileştirilmeli ve personelin gıda güvenliği konusundaki bilgi ve yetkinlik seviyesi artırılmalıdır.

4.3. Tüketicilere Öneriler

Ekmek bayatladıkça dirençli nişasta miktarı artmaktadır. Bu nedenle bayat fakat gıda güvenliği açısından tüketilebilir durumda olan ekmeklerin tüketiminin sağlıklı beslenme açısından daha iyi olduğu unutulmamalıdır.

Tahıl ürünleri tüketiminde, tahılların en az %50'sinin tam tahıl olarak alınması sağlanmalı, tam tahıl unlarından yapılmış ürünler tercih edilmelidir.

Tüketiciler, tam buğday ekmeklerini kepekli ekmeklere tercih etmeli, kavrulmuş malt gibi katkılarla esmer renk verilmiş ürünlerin tam buğday ekmeği olduğunu düşünerek aldanmamalıdır.

Raf ömrünün uzatılması amacıyla katkıları kullanılabileceği için raf ömrü çok uzun olan fırın ürünleri fazla tüketilmemelidir.

Tüketiciler ekmek ve diğer fırın ürünleri üreten işletmelerle ilgili mevzuatın tüketicileri ilgilendirilen kısımları hakkında bilgilendirilmelidir. Böylece ürünleri satın aldığı işletmenin uygunluğunu değerlendirebilmeleri mümkün olacaktır.

Medyada, konunun uzmanı olmayan kişilerce yapılan açıklamalar dikkate alınmamalıdır.

5. BUĞDAY, UN VE EKMEK İLE İLGİLİ DOĞRU BİLİLEN YANLIŞLAR

Anadolu’da çok eski dönemlerden beri yaşayan çeşitli toplulukların beslenmesinde tahıllar, özellikle de buğday önemli yer tutmuştur. Bununla ilgili çok sayıda tarihi-arkeolojik belgeye ulaşmak mümkündür (Karağuz, 2006). Hititler’in Anadolu’da binlerce yıl önce buğday tarımı yaptığını ve ekmek ürettiğini gösteren bulgular vardır. Son yıllarda Göbeklitepe’de Alman arkeolog Klaus Schmidt’in yaptığı kazı çalışmaları buğday tarımının daha da eskiye, günümüzden 12000 yıl öncesine dayandığını göstermektedir (Schmidt, 2007). Buğdayın biyolojik gelişimi ise bundan çok daha öncesine dayanmaktadır. O zamandan beri buğday yetiştiren topluluklar doğadaki buğday popülasyonları içerisinde hasadı kolay, yüksek verimli, hastalık ve zararlılara ve doğadaki stres koşullarına (kuraklık, aşırı sıcak ve soğuk) dayanıklı ve kaliteli olanları seçerek tarımsal faaliyetlerini sürdürmüştür. Bu seçim (seleksiyon) daha sonra (20. yüzyılın başında) klasik bitki ıslahının da önemli bir tekniği haline gelmiştir (Köksel ve ark., 2016).

Buğday, un ve ekmek tüketimi zararlı mıdır?

Günümüzde özellikle medyada buğday, un ve ekmek ile ilgili toplumu yanlış bilgilendiren ve bu ürünleri doğru olmayan şekilde itham eden bazı yayınlar yapılmaktadır. Ülkemizde ve dünyada buğday, un ve ekmek binlerce yıllık bir geçmişe sahiptir ve her zaman insanoğlunun en temel gıda maddeleri olmuştur. Buğday, un ve ekmekle ilgili yapılan tüketilmemesi gerektiğine yönelik olumsuz yayınlar ve bunlarda verilen bazı ifadeler bilimsel gerçeklikle bağdaşmamaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından son zamanlarda değişen hastalık örüntüleri dikkate alınarak tam tahıllı ekmek tüketimi önerilmektedir. Sağlık Bakanlığı tarafından da ulusal ve uluslararası rehber ve literatür bilgisi ışığında konunun uzmanlarınca hazırlanan Türkiye Beslenme Rehberi ülkemiz insanları için cinsiyet ve yaş gruplarına göre beslenme önerileri belirlemiştir. Türkiye Beslenme Rehberinde tam tahıl ve tam buğday ekmeği tüketimi önerilmektedir.

Buğdayın kromozom sayısı değiştirilmiş midir?

Farklı buğdaylarda kromozom sayıları $n=7$ ’nin katlarıdır. Doğada bulunan ve tarımı yapılan buğday türleri ve kromozom sayıları: **a.** Diploid buğdaylar (Siyez ve Kaplıca buğdayları) ($2n=14$ kromozom), **b.** Tetraploid buğdaylar (Makarnalık buğdaylar) ($2n=28$ kromozom) *Triticum durum*, **c.** Hekzaploid buğdaylar (Ekmeklik buğdaylar) ($2n=42$ kromozom) *Triticum aestivum*.

Buğdayda meydana gelen bu farklılıklar tamamen doğal yollardan, buğday türlerinin doğada birbirleriyle tozlaşması sonucu meydana gelmiştir. Ekmeklik buğdayın kromozom sayısı 42’dir. İddia edildiği gibi buğdayın kromozom sayısı değiştirilmemiştir ve kromozom sayısının 49 gibi tek bir sayı olması mümkün değildir. Orta Doğu Teknik Üniversitesi öğretim üyesi Prof. Dr. Mahinur S. Akkaya liderliğinde yürütülen Buğday Genom Projesi’nde 8500 yıl öncesine ait hekzaploid buğday DNA’sına rastlanmıştır. Diğer bulguların eşliğinde 42 kromozomlu hexaploid buğdaylar binlerce yıllık bir geçmişe sahiptir (Anon, 2000). Bu konuda, en fazla bilgi kirliliğine neden olan kişilerden biri Dr. William Davis’dir. Onun buğday ve ekmek konusunda

olumsuz iddiaları ABD’de başlamış, ardından Avrupa’ya ve ülkemize kadar ulaşmıştır (Köksel ve ark., 2016; Karaoğlu, 2017).

Buğday ve diğer tahıl türleri tanımlanırken kullanılan “Hibrid” ve “GDO” kavramları

Sıklıkla birbirine karıştırılan “Hibrid” ve “GDO” kavramları birbirinden farklıdır ve yanlış bilgilendirme sonucu bu konuda bir kavram kargaşası ortaya çıkmıştır. Doğada bitkilerde tozlaşma ve çiçeklerde döllenme rüzgâr, böcek ve arılar tarafından sağlanır. 1920’li yıllarda ilk olarak mısır, daha sonra ayçiçeği, domates, biber, patlıcan, kavun, karpuz, kabak vb. birçok bitki türünde yaygın olarak kullanılan klasik bitki ıslahı yöntemleriyle yapılan seçimlere dayalı melez (hibrid) tohum tekniği geliştirilmiştir.

Hibrid veya melez tohum, aynı bitki türüne ait yakın veya uzak akraba konumunda olan iki doğal bitki popülasyonundan (örneğin A ve B) seçilen saf hatların veya bireylerin klasik ıslah teknikleriyle birbirleri ile çaprazlanması (A x B) sonucunda elde edilen ilk nesil melez tohumlara verilen isimdir. Bu tür birleşme doğada kendiliğinden de gerçekleşebilmektedir. Ayrıca melezleme tekniği gen teknolojisi henüz gelişmeden (genetiği değiştirilmiş organizmalar üretilmeden) önce de uygulanmakta idi. Kalıtım biliminin öncüsü Avusturyalı botanikçi, Gregor Johann Mendel (1822-1884) bitkiler üzerine yaptığı çalışmalarda, bir türün özelliklerinin kalıtım yoluyla sonraki kuşaklara aktarıldığını bulmuştur. Mendel’ in öne sürdüğü ilkeler, 20. yüzyılın başlarında yapılan deneylerle doğrulandıktan sonra, kalıtım kuramının bütün canlılar için geçerliliği saptanarak, biyolojinin temel ilkelerinden biri haline gelmiş ve bitki ıslahında da kullanılmaya başlanmıştır.

Bir türe, başka bir türden gen aktarılarak yeni genetik özellikler kazandırılmasını sağlayan tekniklere “Gen Teknolojisi”, gen teknolojisi kullanılarak doğal olarak elde edilmesi mümkün olmayan yeni özellikler kazandırılmış organizmalara da Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) adı verilmektedir. Bu yöntemle akraba olmayan canlılar arasında da gen aktarımı yapılmaktadır. Örneğin; bir mikroorganizmadan mısır bitkisine gen teknolojisi kullanılarak aktarılan genler ve bu yöntemle üretilen GDO mısır vardır. Bu genlerin doğal olarak veya klasik melezleme teknikleriyle aktarılması mümkün değildir (Köksel ve ark., 2016).

Buğdayın genetik yapısı değiştirilmiş midir?

1920’li yılların sonunda başlanan melezleme çalışmaları ile buğday ıslahı hız kazanmıştır. Bu amaçla dünyanın farklı bölgelerinden yerel buğdayları toplanmış, toplanan materyal gen bankalarında muhafaza altına alınmış ve morfolojik tanımlamaları yapılmış ve tarımsal açıdan üstün özellikli olanlar ıslah programlarına aktarılmıştır.

Türkiye’de buğday ıslah çalışmaları Cumhuriyet’in kuruluşundan itibaren başlamış, 1930-1969 yılları arasında birçok çeşit introdüksiyon ve seleksiyon yöntemi ile tescil edilmiş ve çiftçinin hizmetine sunulmuştur. Ülkemizde buğday ıslah çalışmaları mevcut köy çeşitlerinin toplanması ve bu genetik zenginlikten seleksiyon yoluyla başlamıştır. Yine bu devrede özellikle kuru tarım alanları için çeşit geliştirme araştırmaları yürütülmüştür. Başlangıçta araştırmalar, buğdayın gen kaynağı olan ülkemizin mevcut olan genotipik varyasyonunun belirlenmesi ve seleksiyonla üstün özellikli hatların tescil ettirilerek tarımsal üretimde kullanılmasına yoğunlaşmıştır.

1950’li yıllardan sonra dünyada ve Türkiye’de modern tarım araçlarının (ilaç, gübre, makineleşme, sulama) uygulamaya girmesiyle, buğday ıslah çalışmaları daha da yoğunlaşmıştır. Ülkemizde kışa ve kurağa adaptasyonu yüksek yerel materyalle yurtdışından

sağlanan buğday çeşitleri melezlenerek kısa boylu, verimi ve kalite özellikleri yüksek çeşitler geliştirilmeye çalışılmıştır. Türkiye'nin ihtiyaç duyduğu miktar ve kalitede ürünün sağlanması için ıslah çalışmaları gereklidir. Kısa boylu buğdayların klasik ıslah programlarında ebeveyn olarak kullanılmasının nedeni kurağa ve yatmaya karşı dirençli olmasıdır.

Türkiye'de üretilen ve satılan buğdaylar GDO'lu değildir ve bu teknoloji buğday ıslah programlarında kullanılmamaktadır. Farklı ülkelerde geliştirilmiş olan GDO'lu buğdaylar mevcuttur. Ancak bunlar henüz ticarileşmemiştir (Köksel ve ark., 2016; Karaoğlu, 2017).

Buğday ürünleri diyabet ve obeziteye neden olmakta mıdır?

Son yıllarda obeziteyi aşırı gıda tüketimi ve aktif olmayan yaşam tarzı yerine spesifik bir gıda veya gıda bileşeni ile ilişkilendirme yönünde bir eğilim ortaya çıkmıştır. Daha önce yağ, yüksek fruktoz içerikli mısır şurubu ve gıdalara ilave edilen şekerin obezitenin etiolojisi ile ilişkisi konusunda başlatılmış olan tartışmalardan sonra, son yıllarda buğday ürünleri tüketiminin aşırı yeme bağımlılığı yaratarak sağlık üzerinde olumsuz etki yaptığı yönünde iddialar ortaya çıkmıştır. Fakat bu tartışmalar, obezitenin gelişmesi üzerinde birbiri ile ilişkili birçok faktörün etkileri sonucu ortaya çıktığını göz ardı etmektedir. Benzer şekilde diyabet üzerinde de birçok faktör etkilidir.

Son yıllarda popüler hale gelen Paleolitik diyet gibi diyet programlarında ve kardiyolog W.R. Davis çok satan kitabı “Wheat Belly (2011)”de, farklı ve tartışmalı bir hipotez üzerinden buğday ürünleri tüketiminin (tam buğday unu ve beyaz un ayrımı yapmadan) sağlık üzerinde olumsuz etki yaptığı iddia edilmektedir. Yüzlerce yıl Ortadoğu ülkelerinde yaşayan farklı toplumlar temel enerji kaynağı olarak buğday unundan yapılan ekmekleri ve bulgur gibi diğer buğday ürünlerini tüketmiş ve aşırı kilo artışı problemiyle karşılaşmamışlardır. Ayrıca ABD ve Avrupa'da yapılan çalışmalarda buğday esaslı tam tahıl ürünleri tüketiminin tip 2 diyabet, kardiyovasküler hastalıklar ve bazı kanser türleri riskinin azaltılmasında etkili olduğu gösterilmiştir. Buna ilave olarak tam tahıl ürünlerinin kilo kontrolüne yardımcı olduğu belirtilmiştir. Ayrıca Dünya Sağlık Örgütü tarafından tam tahıl ürünleri, meyve, sebze, baklagiller ve ceviz gibi ürünler tüketiminin obeziteyi ve kilo alımını azalttığı bildirilmektedir (Köksel ve ark., 2016; Kalkan ve Özariç, 2017).

Tam buğday ürünleri tüketiminin kalp hastalıkları gibi birçok hastalık riski ile ilişkisi var mıdır?

İddiaların aksine, birçok bilimsel çalışmanın sonuçları, tam tahıl ürünleri tüketiminin koroner kalp hastalıkları ve ilişkili sağlık problemleri üzerinde pozitif etkisi olduğunu belirtmektedir. Bu çalışmalar tahıl lifleri tüketiminin beden kütle indeksini ve kan basıncı düşürdüğünü, kardiyovasküler kalp hastalıkları risklerini azalttığını göstermiştir. Sonuç olarak, daha fazla tam tahıl ürünü tüketimi önerilmektedir.

Hollænder ve arkadaşları tarafından yapılan meta analizde 6069 makale gözden geçirilmiş ve tam tahıl tüketimi ile kolesterol seviyesi arasındaki ilişki incelenmiştir. Değerlendirmeye alınan çalışmaların meta analizi sonucuna göre tam tahıl tüketiminin toplam kolesterol, LDL kolesterol ve trigliserit seviyesini düşürdüğü belirtilmiştir (Köksel ve ark., 2016; Kalkan ve Özariç, 2017).

Tam buğday ürünlerinin olumsuz etkileri olduğu yönündeki görüşlerin aksine, tam buğday ürünleri ve tam buğday lifinin kan glukoz seviyesinin kontrolünü ve kolesterol seviyesini olumlu yönde etkilediği ve kan basıncını düşürdüğü yönünde gözlemler bulunmaktadır. Bu

olumlu etkilerin, alöron tabakasında yoğunlaşan ve buğday rüşeyminde bulunan lifler (beta-glukan ve arabinoksilan), fitokimyasal maddeler (fenolik bileşenler, steroller, tokoller) ve vitaminlerden kaynaklandığı belirtilmektedir.

Björck ve çalışma arkadaşları (2011) AB tarafından desteklenen ve 26 akademik kuruluşun görev aldığı HEALTHGRAIN projesinin sonuçlarını özetlemiştir. Bu araştırmacılar tahıl liflerinin kalın bağırsakta fermentasyonu sonucunda oluşan kısa zincirli yağ asitlerinin seviyesi ile insülin hassasiyeti ve glukoz homeostasis arasında negatif bir korelasyon olduğu sonucuna varmıştır. Sonuç olarak belirli bir karbonhidrat yüküne karşılık insülin üretiminin azaldığı tespit edilmiştir. Bu durum beyaz ekmekte bulunmayan veya çok az bulunan, buna karşılık tam buğday ve ürünlerinde bulunan bazı bileşenlerin önemli etkileri olduğunu göstermektedir.

Hauner ve çalışma arkadaşları (2012) tarafından yapılmış olan kohort çalışmasında tam tahıl ürünleri tüketimi ile obezite, diyabet ve koroner kalp hastalıkları riskinin azalması arasında ilişki olduğu bildirilmiştir. Ayrıca Aune ve çalışma arkadaşları (2011) tahıllardan ve tam tahıl ürünlerinden alınan diyet lifin kolorektal kanser riskini azalttığı sonucuna varmıştır.

Tüm bu çalışmalar tam tahıl ürünlerinin sağlık avantajları olduğunu gösterse de çok düşük düzeyde de olsa bazı tüketicilerin, buğday veya gluten benzeri protein içeren diğer tahıl ürünlerini tolere edemediğini belirtmek gerekir. Bunların başında da çölyak hastalığı olanlar gelmektedir. Çölyak hastalığı (ya da Gluten Enteropatisi); bağırsaklarda emilimi sağlayan villus denilen yapıların bozulmasına sebep olan ve dolayısıyla da yiyeceklerdeki besinlerin emilmesini engelleyen ve ince bağırsakta hasar oluşturan bir sindirim sistemi hastalığıdır. Gluten peptidlerine karşı oluşan bir oto-immün tepkidir. Çölyak görülme sıklığının ABD’de %0,71, birçok Avrupa ülkesinde de buna yakın seviyelerde olduğu bildirilmiştir (Köksel ve ark., 2016; Kalkan ve Özark, 2017). Bazı ülkelerde ise %1 civarındadır.

Çölyak hastalığı (Gluten enteropatisi) nedir?

Çölyak oto-immün bir rahatsızlık olduğu için insanın biyolojik gelişimi içerisinde çok kısa sayılacak son 50-60 yıllık dönemde ortaya çıkması beklenemez. Şüphesiz 1950’li yıllardan önce de çölyak hastalığı vardı. Ancak son yıllarda geliştirilen teşhis yöntemleriyle bu hastalığın teşhisi kolaylaşmıştır. Daha önceki yıllarda muhtemelen teşhis konulamamış çok sayıda çölyaklı birey vardı (Köksel ve ark., 2016).

Çölyak hastalığının artmasının nedenleri kesin olarak belirlenememiştir. Ancak bazı araştırmacılar son yıllarda geliştirilen teşhis yöntemleri ile bu hastalığın teşhisi kolaylaştığı için daha önceki yıllarda teşhis konulamamış çölyaklılar bulunduğu için günümüzde hastalığın artmış gibi görüldüğünü ifade etmektedir. Ayrıca çölyak hastalığının artmasında stres, çevre kirliliği gibi çevresel faktörlerin de rolü olduğu düşünülmektedir (Köksel ve ark., 2016).

Yeni buğday çeşitleri ile eski/yerel çeşitlerin proteinlerinin farklı mıdır?

Buğday gluten proteinleri bir protein grubudur. Buğday gluten proteinleri “gliadin” ve “glutenin” proteinlerinden oluşmaktadır. Bu proteinlerin çok benzer formları çavdar, arpa gibi buğdaya yakın akraba hububat türlerinde, daha az benzer formları ise yulaf, sorgum, mısır ve pirinç gibi diğer hububat türlerinde bulunmaktadır. Gluten proteinleri buğdayın daha ilkel formları olan kaplıca ve siyez buğdaylarında da bulunmaktadır.

Son yıllardaki bir röportajda kardiyolog W.R. Davis “Wheat Belly: Lose the Wheat, Lose the Weight, and Find Your Path Back to Health (Davis, 2011)” isimli çok satan kitabında buğday

ve ürünleri hakkında bazı iddialarda bulunmuştur. Yazar halen yemekte olduğumuz buğdayın “60’lar ve 70’lerdeki genetik araştırmalar sonucu yaratıldığını” bu sırada “modern buğdaya” “gliadin” adı verilen doğal olmayan bir protein ilave edildiğini iddia etmiştir. Davis herkesin bu gliadin adlı proteine “duyarlı” olduğunu belirtmiştir. Ancak gliadinler tüm buğdaylarda, çok benzer özellikteki proteinler ise diğer hububat türlerinde (Örneğin; arpa, çavdar) eskiden beri zaten mevcuttur. Diğer yandan tetraploid buğdayların bazı eski (yerel) formları -ki eski formların daha sağlıklı oldukları iddia edilmektedir- günümüz buğdaylarına göre daha yüksek oranda dışardan eklendiği iddia edilen ama aslında doğal olarak bulunan ve zararlı olduğu söylenen gliadin proteinlerini içermektedir (Köksel ve ark., 2016).

Yerel buğdayların besleyici değeri ile ticari buğday türlerinin besleyici değerleri farklı mıdır?

Tüm buğdayların (yerel veya ticari) bileşimi ve besleyici değeri genetik yapı, çevre ve yetiştirme koşullarından etkilenmektedir. Yetiştirildiği yerin toprak ve iklim özellikleri, gübreleme, sulama gibi çeşitli faktörler buğdayın bileşimi ve besleyici değeri üzerine etki etmektedir. Yapılan bir çalışmada bazı yerel buğdayların fitokimyasal bileşenler ve toplam antioksidan kapasitesi açısından diğerlerinden ve ticari çeşitlerden üstün olduğu gözlenmiştir. Ancak bazı yerel buğdaylarda bu değerler daha düşük çıkmıştır (Serpen ve ark., 2008). Bu nedenle, bu konuda bir genelleme yapmak doğru değildir. Diğer yandan üstün özelliklere sahip yerel buğdaylar ıslah programlarında kullanılarak bu özellikleri klasik yöntemlerle ticari çeşitlere aktarılabilmektedir (Köksel ve ark., 2016).

Tam buğday ekmeğinin glisemik indeksi şekerden yüksek midir?

Glisemik İndeks (GI), karbonhidrat içeren gıdaların tüketimleri sonrası kan glukoz düzeyini yükseltici etkilerinin değerlendirilmesinde kullanılan bir kavramdır. Yapılan birçok araştırma birlikte değerlendirildiğinde tam buğday ekmeğinin GI değerinin 49-78, şekerin GI değerinin ise 58-82 aralığında olduğu görülmektedir (Foster-Powell ve ark., 2002). Diğer bir ifade ile tam buğday ekmeğinin GI değeri şekerden yüksek değil, biraz düşüktür. Tam buğday ekmeği tüketildiğinde çeşitli sağlık faydaları olan besinsel lif, protein, vitaminler, mineraller ve fitokimyasallar da vücuda alınmış olur. Ayrıca kompleks karbonhidratlar yavaş sindirildiği için uzun süreli tokluk hissi sağlamaktadır. Tam buğday ekmeği gibi yavaş sindirilen gıdalar tüketildiğinde kan glukozu yavaş bir şekilde yükselir ve GI düşük olur. Gıdaların glisemik indeksi kadar, glisemik yük de önemlidir. Glisemik yükü ise gıdanın tüketilen miktarı belirler. Bu nedenle tüketilen miktar da tokluk kan şekerinin belirlenmesinde önemli bir etkidir. Ayrıca tam buğday ekmeği ile şekerin bu şekilde karşılaştırılması pek doğru bir yaklaşım değildir. Glisemik indeksin yanı sıra glisemik yüke de bakmak gerekir. Glisemik Yük, gıdaların kan şekeri seviyesine etkisinin anlaşılmasında önemli bir role sahiptir. Glisemik Yük hesaplanırken tüketilen karbonhidrat miktarı ve Glisemik İndeks beraber değerlendirilir.

Buğday bağımlılık mı yapar?

Buğday proteinlerinin benzer formları arpa ve çavdarda, daha az yakın formları ise yulaf, millet, sorgum, mısır ve pirinçte yer almaktadır. İlkel buğday çeşitleri de gluten proteinlerini içermektedir. Gluten proteinleri gliadin ve glutenin olmak üzere iki fraksiyondan oluşmaktadır. Gliadinin tam olarak sindirilememesi sonucunda bazı peptitler açığa çıkar. Bu peptitlerden birisi

morfinden esinlenerek bazı yayınlarda “Gliadorfin” olarak adlandırılmıştır. Gliadorfin bir heptapeptit olup 7 aminoasitten (Tyr-Pro-Gln-Pro-Gln-Pro-Phe) oluşmaktadır. Laboratuvar testlerinde bu peptidin bütün halde iken ilgili reseptörlere bağlanarak bağımlılık yapıcı etki gösterme potansiyeli olduğu belirtilmiştir. Ancak bu heptapeptit insan ince bağırsağından bütün olarak emilemez. Gliadorfinin bütün olarak taşınabileceğini (emilebileceğini) gösteren hiçbir bilimsel çalışma yoktur. Dolayısıyla gluten proteinlerini içeren buğday ürünleri tüketimi insanlarda bağımlılık benzeri bir etki yaratmaz ve bunun aksini destekleyen hiçbir bilimsel çalışma bulunmamaktadır (Köksel ve ark., 2016; Karaoğlu, 2017).

Hangi ekmeğin tüketimi önerilir?

Tam tahıllı ekmeğin tüketimi önerilmektedir. Tam tahıllı ekmekler vitamin, mineral, çözünür/çözünmez besinsel lif ve fitokimyasallar bakımından oldukça zengin bir kaynaktır. Beyaz unda, öğütme sırasında bu yararlı bileşenlerin çoğu kepek ve rüşeymle birlikte uzaklaştırılır. Bu nedenle beyaz undan yapılan ekmeğin esas olarak enerji kaynağıdır ve aşırı tüketimi önerilmez. Uzmanlar beyaz undan yapılan ekmeğin giderek azaltılmasını ve onun yerine tam buğday/ tam tahıl ekmeğinin tüketilmesini önermektedir.

6. KAYNAKLAR

Abu Mweis SS, Tayyem RF, Shehadah I, Bawadi HA & ve ark., (2015). Food groups and the risk of colorectal cancer: results from a Jordanian case-control study. *European Journal of Cancer Prevention*, 24(4), 313-320.

Akar, T., Bağcı S. A., Köksel H. ve Eser V., 2016. Ülkemizde ve Dünyada Buğdayla İlgili Gerçek Dışı İddialar. *TÜRKTOB*, 17: 4-7.

Aktaş, N. (2013). Ekmek: Beslenmede Önemi ve Tüketim Durumu. *Standart*, 52(615); 92-96.

Andersson AAM, Dimberg L, Aman P & Landberg R. (2014). Recent findings on certain bioactive components in whole grain wheat and rye. *Journal of Cereal Science* 59:294-311.

Armero E & Collart C (1998). Crumb Firming Kinetics of Wheat Breads with Antistaling Additives. *Journal of Cereal Science* 28: 165-174.

Arslan P, Mercanlğıl S, Özel, HG, Akbulut GÇ, Dönmez N, Çiftçi H, Keleş İ & Onat A.. (2006). TEKHARF 2003-2004 taraması katılımcılarının genel beslenme örüntüsü ve beslenme alışkanlıkları. *Türk Kardiyol Dern Arş - Arch Turk Soc Cardiol*, 34(6):331- 339.

Aune, D., Chan, D.S., Lau, R., Vieira, R., Greenwood, D.C., Kampman, E., Norat, T., 2011. Dietary fibre, whole grains, and risk of colorectal cancer: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *BMJ: British Medical Journal* 343.

Avberšek Lužnik I, Lušnic Polak M, Demšar L, Gašperlin L, & Polak T (2019). Does Type of Bread Ingested for Breakfast Contribute to Lowering of Glycaemic Index? *Journal Of Nutrition & Intermediary Metabolism*. 1000972.

Bautista-Castaño I & Serra-Majem L. (2012) Relationship between bread consumption, body weight, and abdominal fat distribution: evidence from epidemiological studies. *Nutrition Reviews* 70(4):218-233.

Bautista-Castaño, I., Sánchez-Villegas, A., Estruch, R., Martínez-González, M., Corella, D., Salas-Salvadó, J., & Serra-Majem, L. (2013). Changes in bread consumption and 4-year changes in adiposity in Spanish subjects at high cardiovascular risk. *British Journal of Nutrition*, 110(2), 337-346.

Baysal A (2018). Beslenme. Hatipoğlu Yayınevi. 18. Baskı, Ankara.

Björck, I., Östman, E., Kristensen, M., Anson, N.M., Price, R.K., Haenen, G.R.M.M., Havenaar, R., Bach Knudsen, K.E., Frid, A., Mykkänen, H., (2011). Cereal grains for nutrition and health benefits: overview of results from in vitro, animal and human studies in the healthgrain project. *Trends in Food Science and Technology* 25.

Buddrick O, Jones OAH & ve ark. (2014). The influence of fermentation processes and cereal grains in wholegrain bread on reducing phytate content. *Journal of Cereal Science* 59 (1):3-8.

Buescher, M. I., & Gallaher, D. D. (2014). Wheat color (class), not refining, influences colon cancer risk in rats. *Nutrition and Cancer*, 66(5), 849-856.

Byerlee, D., & Moya, P. (1993). Impacts of international wheat breeding research in the developing world, 1966-1990. CIMMYT.

Cabi, E., (2010). *Taxonomic Revision of the Tribe Triticeae Dumortier (Poaceae) in Turkey*, Ph.D. thesis, METU, Ankara.

Cust, A. E., Skilton, M. R., van Bakel, M. M., Halkjaer, J., Olsen, A. & ve ark., (2009). Total dietary carbohydrate, sugar, starch and fibre intakes in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *European journal of clinical nutrition*. 63: S37–60.

Çağrı, H. (2016). İsrâf Sorunu: Türkiye’de Ekmek İsrafı Sorunu ve Türkiye Ekonomisi Üzerindeki Etkileri. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir.

Dalgic, B., Sari, S., Basturk, B., Ensari, A., Egırtas, O., Bukulmez, A., & Baris, Z. (2011). Prevalence of celiac disease in healthy Turkish school children. *The American Journal of Gastroenterology*, 106(8), 1512.

Davis PH (1985). *Flora of Turkey and the East Aegean Island*, Vol. 9”, *Edinburgh University Press*, Edinburgh, 150-268.

Davis PH, Mill RR & Tan K (1988). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 10 (suppl.) Edinburgh: Edinburgh University Press.

de la Fuente-Arrillaga C, Martinez-Gonzalez MA, Zazpe I, Vazquez-Ruiz Z, Benito-Corchon S, & Bes-Rastrollo M. (2014). Glycemic load, glycemic index, bread and incidence of overweight/obesity in a Mediterranean cohort: the SUN project. *BMC Public Health*. 2014 Oct 22; 14:1091.

Diamond, J. (1997). Location, location, location: the first farmers. *Science*, 278(5341), 12431244.

Dorosti, M., Heidarlou, A. J., Bakhshimoghaddam, F., & Alizadeh, M. (2019). Whole Grain Consumption and Its Effects on Hepatic Steatosis and Liver Enzymes in Patients with Nonalcoholic Fatty Liver Disease: A Randomized Controlled Clinical Trial. *British Journal of Nutrition*, 1-31.

Donduran S, Hamulu F, Çentinkalp S, Çolak B, Horozoglu N, Tüzün M. (1999). Glycaemic index of different kinds of carbohydrates in type 2 diabetes. *Eating Weight Disord*, 4: 203-6.

Englyst HN, Kingman SM & Cummings JH (1992). Classification and measurement of nutritionally important starch fractions. *European journal of clinical nutrition*, 46, Suppl. 2, S33–S50.

Esmailzadeh A, Mirmiran P & Azizi F. (2005). Whole-grain consumption and the metabolic

syndrome: a favorable association in Tehranian adults. *European journal of clinical nutrition*. 59: 353– 362.

EUFIC (2014). Bread, a basic staple of our diet. <https://www.eufic.org/en/healthyliving/article/bread-a-nutritious-staple>. Erişim Tarihi: 09.11.2019.

Evans, L. T., Evans, L. T., & Evans, L. T. (1998). *Feeding the ten billion: plants and population growth*. Cambridge University Press.

FAO/WHO. (1992). *International Conference on Nutrition. World Declaration and Plan of Action for Nutrition*. Rome. (ICN/92/2).

Fardet, A. (2010). New hypotheses for the health-protective mechanisms of whole-grain cereals: What is beyond fibre? *Nutrition research reviews*. 23:65–134.

Foster-Powell K, Holt S, Brand-Miller J. (2002). International table of glycemic index and glycemic load values. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 76: 5-56.

Gale, M. D., Youssefian, S., & Russell, G. E. (1985). Dwarfing genes in wheat. *Progress in plant breeding*, 1, 1-35.

Gil, A., Ortega, R. M. & Maldonado, J. (2011). Wholegrain cereals and bread: A duet of the Mediterranean diet for the prevention of chronic diseases. *Public health nutrition*, 14:2316–2322.

Gnagnarella P, Gandini S, La Vecchia C, & ve ark. (2008) Glycemic index, glycemic load, and cancer risk: a metaanalysis. *The American journal of clinical nutrition*, 87, 1793–1801.

Gonzalez-Anton C, Artacho R, Ruiz-Lopez MD, Gil A & Mesa MD. (2017). Modification of appetite by bread consumption: A systematic review of randomized controlled trials. *Critical reviews in food science and nutrition*. 2017 57(14):3035-3050.

Gül, H. 2007. *Mısır Ve Buğday Kepeğinin Hamur Ve Ekmek Nitelikleriüzerindeki Etkilerinin İncelenmesi*. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.

Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C. (eds.), 2000. *Flora of Turkey and East Eagen Islands (Suppplement)*, vol. 11, Edinburgh University Pres, Edinburgh, 656p.

Graf, D., Weitkunat, K., Dötsch, A., Liebisch, G., Döring, M., Krüger, R., ... & Watzl, B. (2019). Specific Wheat Fractions Influence Hepatic Fat Metabolism in Diet-Induced Obese Mice. *Nutrients*, 11(10), 2348.

Hauner, H., Bechthold, A., Boeing, H., Brönstrup, A., Buyken, A., Leschik-Bonnet, E., Linseisen, J., Schulze, M., Strohm, D., Wolfram, G., 2012. Evidencebased guideline of the German nutrition society: carbohydrate intake and prevention of nutrition-related diseases. *Annals of Nutrition and Metabolism* 60, 1-58.

- Hedden, P. (2003). The genes of the Green Revolution. *TRENDS in Genetics*, 19(1), 5-9.
- Heisey, P. W., & Lantican, M. A. (1999). International wheat breeding research in Eastern and Southern Africa, 1996-1997.
- Heun, M., Schäfer-Pregl, R., Klawan, D., Castagna, R., Accerbi, M., Borghi, B., & Salamini, F. (1997). Site of einkorn wheat domestication identified by DNA fingerprinting. *Science*, 278(5341), 1312-1314.
- Hoogerdoorn, J., Pfeiffer, W.H., Rajaram, S., & Gale, M.D. (1988). Adeptive Aspects of Dwarfing Genes in CIMMYT Germplasm: Proceedings of the Seventh International Wheat Genetics Symposium, (Editör: Miller TE, Koebner RMD), Institute of Plant Science Research, 1093-1100.
- Jacobs DR Jr, Andersen LF & Blomhoff R (2007) Whole grain consumption is associated with a reduced risk of non cardiovascular, non cancer death attributed to inflammatory diseases in the Iowa Women's Health Study. *The American journal of clinical nutrition*, 85, 1606–1614.
- Jenkins DJ, Wolever TM, Taylor RH, Barker H, Fielden H, Baldwin JM, & ve ark.,. (1981). Glycemic Index of Foods: a Physiological Basis for Carbohydrate Exchange. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 34(3): 362-366.
- Jensen MK, Koh-Banerjee P, Franz M & ve ark. (2006) Whole grains, bran, and germ in relation to homocysteine and markers of glycemic control, lipids, and inflammation 1. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 83, 275–283.
- Kalkan, İ., Özarık, B. 2017. Tam Buğday Ekmeği ve Sağlık Üzerine Etkisi. *Aydın Gastronomy*, 1 (1): 37-46.
- Karaoğlu, M.M., Kotancılar, H.G. 2001. Tahıl Ürünlerinin Sağlığımız Açısından Önemi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi* 32 (1): 101-108.
- Karaoğlu, M.M. 2017. Ekmeğimiz ile Oynamayın. 10. Gıda Mühendisliği Kongresi, 9-11 Kasım Antalya, s85. (Sözlü Bildiri).
- Kasum CM, Nicodemus K, Harnack LJ & ve ark.,. (2001) Whole grain intake and incident endometrial cancer: the Iowa Women's Health Study. *Nutrition and Cancer*, 39, 180–186.
- Karauğuz, G. 2006. Hititler Döneminde Anadolu'da Ekmek. *Arkeoloji ve Sanat Yayınları*, İstanbul. ISBN: 975-6561-76-9.
- Kasum CM, Jacobs DR Jr, Nicodemus K & ve ark.,. (2002) Dietary risk factors for upper aerodigestive tract cancers. *International Journal of Cancer*, 99, 267–272.
- Kayalı M, Duman SÖ, Tütüncü Y & Dinççağ N (2019). Farklı Ekmek Çeşitlerinin Karbonhidrat İntoleransı Olmayan Kilolu ve Obez Gönüllülerde Etkisi. *Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi* 3(1): 1-13.
- Kellogg EA (2001). Evolutionary history of the grasses, *Plant Physiology* 125: 1198-1205.
- Koukourikos K, Iliadis, C., & ve ark.,. (2017). Bread and Health. *Journal of Pharmacy and*

Pharmacology 5 (2017) 821-826.

Keyes, G. J., Paolillo, D. J., & Sorrells, M. E. (1989). The effects of dwarfing genes Rht1 and Rht2 on cellular dimensions and rate of leaf elongation in wheat. *Annals of Botany*, 64(6), 683-690.

Köksal, O. (1977). Türkiye'de Beslenme. Türkiye 1974 Beslenme. Sağlık ve Gıda Tüketim Araştırma Raporu. Aydın Matbaası. Ankara.

Köksel, H. 2017. Karbonhidratlar, Bölüm 2. Gıda Kimyası editör: İlbilge Saldamlı, 6. Baskı, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, ISBN: 978-975-491-385-9.

Köksel, H., Çetiner, B., Şanat, T. 2016. Hububat Ürünleri Konusunda Yanıltıcı İddialar ve Bilimsel Değerlendirmeler, *Türkiye Un Sanayicileri Federasyonu Dergisi*. 1:48-60.

Kumar, P., Yadava, R. K., Gollen, B., Kumar, S., Verma, R. K., & Yadav, S. (2011). Nutritional contents and medicinal properties of wheat: a review. *Life Sciences and Medicine Research*, 22, 1-10.

Larsson SC, Giovannucci E, Bergkvist L, & ve ark.,. (2005) Whole grain consumption and risk of colorectal cancer: a populationbased cohort of 60 000 women. *BJC* 92, 1803–1807. Lev-Yadun, S., Gopher, A., & Abbo, S. (2000). The cradle of agriculture. *Science*, 288(5471), 1602-1603.

Lionetti, E., Pulvirenti, A., Vallorani, M., Catassi, G., Verma, A. K., Gatti, S., & Catassi, C. (2017). Re-challenge studies in non-celiac gluten sensitivity: a systematic review and metaanalysis. *Frontiers in physiology*, 8, 621.

Liu SM, Stampfer MJ, Hu FB, & ve ark.,. (1999) Whole- grain consumption and risk of coronary heart disease: results from the Nurses' Health Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 70, 412–429.

Loria-Kohen V, Gómez-Candela C, Fernández-Fernández C, Pérez-Torres A, García-Puig J & Bermejo LM. (2012). Evaluation of the usefulness of a low-calorie diet with or without bread in the treatment of overweight/obesity. *Clin Nutr* 31(4):455-61.

Manak, E. 2008. *Hamurun fiziksel özelliklerinin çavdar ekmeğinin kalitesi üzerine etkisi*. İstanbul Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi).

McIntosh GH, Noakes M, Royle PJ & ve ark. (2003). Whole-grain rye and wheat foods and markers of bowel health in overweight middle-aged men. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 77, 967–974.

Meral H & Karaoğlu MM (2019). Ekmeğin Besinsel Özelliklerinin İyileştirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 50(2): 217-225.

Mızrak G (2016). Glisemik İndeks, Glisemik Yük, Sağlıklı Beslenme ve Spor. *Ziraat Mühendisliği* (363): 4-11.

Mofidi A, Ferraro ZM, Stewart KA, Tulk HMF, Robinson LE, Duncan AM, & Graham TE (2012). The Acute Impact of Ingestion of Sourdough and Whole-grain Breads on Blood Glucose, Insulin and Incretins in Overweight and Obese Men. *J Nutr Metab* 2012: 184710.

Mulholland HG, Murray LJ, Cardwell CR & ve ark. (2009) Glycemic index, glycemic load, and risk of digestive tract neoplasms: a systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 89, 568–576.

Najjar MA, Parsons PM, Duncan MA, Robinson EL, Yada YR &, Graham TE (2009). The Acute Impact of Ingestion of Breads of Varying Composition on Blood Glucose, Insulin and Incretins Following First and Second Meals. *British Journal of Nutrition*, 101:3 91-398.

Nesbitt, M., & Samuel, D. (1998). Wheat domestication: archaeobotanical evidence. *Science*, 279(5356), 1431-1431.

O'Connor, A. (2012). An overview of the role of bread in the UK diet. *Nutrition Bulletin* 37:193-212. Özberk, İ. ve Özberk F., 2016. Buğday Genetik Kaynaklarının İslahta Kullanımı. *TÜRKTOB dergisi*, 5 (18): 24-33.

Özberk, İ., Atay S., Altay F., Cabi E., Özkan H. ve Atlı A., 2016a. *Türkiye Buğday Atlası*. WWF. Doğal Hayatı Koruma Vakfı, Eylül 2016, İstanbul.

Özberk, F., Karagöz, A., Özberk, İ., Atlı, A., 2016b. Buğday Genetik Kaynaklarından Yerel ve Kültür Çeşitlerine; Türkiye'de Buğday ve Ekmek, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (2): 218-233 Derleme (Review).

Özkan A & Sağlam D (2018). Tam Buğday Ekmeğine Uygulanan Isıl İşlemin Ekmeğin Glisemik İndeksi Üzerine Etkisi. *Beslenme ve Diyet Dergisi* 46(1): 49-55.

Papanikolaou Y & Fulgoni V (2019) Bread Consumption Is Not Associated with WeightDiabetes- and CVD-Risk Related Health Outcomes in US Adults: Results from NHANES 2011–2014. *Current Developments in Nutrition*, 3, S1, P18-086-19.

Pereira MA, O'Reilly E, Augustsson K, & ve ark. (2004). Dietary Fiber and Risk of Coronary Heart Disease: A Pooled Analysis of Cohort Studies. *Archives of Internal Medicine*; 164(4):370–376.

Pepa GD, Vetrani C, Vitale M & Riccardi G. (2018). Wholegrain Intake and Risk of Type 2 Diabetes: Evidence from Epidemiological and Intervention Studies. *Nutrients* 10(9): 1288.

Pekcan G & Marcheish R (ESNA-FAO). (2001). FAO Nutrition Country Profiles – Turkey, 2001. www.fao.org/es/ESN/ncp/turmap.pdf

Ponce-Martínez, X, ; Colin-Ramirez E, Sánchez-Puerto P, Rivera-Mancía S, ve ark.,. (2018). Bread Consumption Is Associated with Elevated Blood Pressure among Adults Living in Mexico City—A Sub-Analysis of the Tlalpan 2020 Study. *Nutrients* 10, 1969.

Quilez J & Salas-Salvado, J. (2012) Salt in bread in Europe: potential benefits of reduction.

Nutrition Reviews,70(11):666–678.

Rahaie S, Gharibzahedi SYT, Razavi SH & Jafari SM (2014). Recent Developments on New Formulations Based on Nutrient-Dense Ingredients for the Production of Healthy-Functional Bread: A Review. J Food Sci Tech 51(11): 2896-2906.

Rizkalla SW, Laromiguiere M, Champ M, & ve ark.,. (2007) Effect of baking process on postprandial metabolic consequences: randomized trials in normal and type 2 diabetic subjects. European journal of clinical nutrition, 61, 175–183.

Sandvik P, Nydahl M, Kihlberg I & Marklinder I. (2018). Consumers' health-related perceptions of bread-Implications for labeling and health communication. Appetite 121:285293.

Schatzkin A, Mouw T, Park Y & ve ark.,. (2007) Dietary fiber and whole-grain consumption in relation to colorectal cancer in the NIH-AARP Diet and Health Study. The American Journal of Clinical Nutrition, 85, 1353–1360.

Schmidt, K. 2007. Taş Çağı Avcılarının Gizemli Kutsal Alanı GÖBEKLİ TEPE En Eski Tapınağı Yapanlar. Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul. ISBN: 978-9944-75-021-9.

Serpen, A., Gokmen, V., Karagöz, A., Koksel, H. 2008. Phytochemical quantification and total antioxidant capacities of emmer (*Triticum dicoccon* Schrank) and einkorn (*Triticum monococcum* L.) wheat landraces. Journal of Agricultural and Food Chemistry 56: 7285-7292

Singh, R. P., Huerta-Espino, J., Rajaram, S., & Crossa, J. 2001. Grain yield and other traits of tall and dwarf isolines of modern bread and durum wheats. In Wheat in a Global Environment (pp. 579-584). Springer, Dordrecht.

Soylu M, İnanç N, Başmısırlı E, &Yaşar Y. 2019. Buğday Ekmeği Tüketenlerde Kronik Hastalıkların Saptanması ve Tüketicilerin Bilgi Düzeyleri: Kayseri Örneği. Sağlık Bilimleri Dergisi 28: 52-56.

TBSA-2010. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (2014). Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması: Beslenme Durumu ve Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi Sonuç Raporu. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 931, Ankara.

Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA), T.C. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1132, Ankara 2019

Tepecik, A., Gümüş, Ç. 2017. Ekmek İsrafını Önleme Konulu Sosyal Sorumluluk Kampanyasına İlişkin Akademisyen, Uzman ve Öğrenci Görüşleri. STD (Sanat ve Tasarım Dergisi) Haziran: 161-181.

Terry, P., Lagergren, J., Ye, W, Nyrén, O. 2001. Inverse association between intake of cereal fiber and risk of gastric cardia cancer. Gastroenterology 120: 387–391.

Topal, A., Sade, B., Soylu, S., Akar, T., Mut, Z., Ayrancı, R., Sayım, İ., Özkan, İ., Yılmazkart, M. 2015. Ulusal Hububat Konseyi Arpa-Çavdar-Yulaf-Tritikale Raporu. Ulusal Hububat Konseyi.

Toptaş Bıyıklı E. Bıyıklı A. & ark. (2017). Glisemik indeks, glisemik yük ve kanser. Beslenme ve Diyet Dergisi;45(1):70-76.

Tönük B, Gültürk H, Güneyli U, Arıkan R, Kayım H, Bozkurt Ö. (1987). 1984 Gıda Tüketimi ve Beslenme Araştırması. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı/ Unicef. Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü. Ankara.

TÜBER. Türkiye Beslenme Rehberi 2022 (2022). T.C. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1031, Ankara.

TÜİK, 2018. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001

Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı, TÜRKOMP. Erişim Adresi: <http://www.turkomp.gov.tr/> [Erişim:14.10.2019]

Verardo V, Glicerina V, & ve ark.,. (2018). Determination of free and bound phenolic compounds and their antioxidant activity in buckwheat bread loaf, crust and crumb. LWT-Food Science and Technology 87:2017-224.

Venn BJ & Green TJ (2007). Glycemic Index and Glycemic Load: Measurement Issues and Their Effect on Diet-disease Relationships. European Journal of Clinical Nutrition, 61(Suppl 1): 122-131.

Volta, U., De Giorgio, R., Caio, G., Uhde, M., Manfredini, R., & Alaedini, A. (2018). Nonceliac Wheat Sensitivity: An Immune-Mediated Condition with Systemic Manifestations. Gastroenterology Clinics.

Watson L & Dallwitz MJ (1992). The grass genera of the world: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval; including synonyms, morphology, anatomy, physiology, phytochemistry, cytology, classification, pathogens, world and local distribution, and references'', 1038 pp. CAB International, Wallingford.

World Cancer Research Fund/Institute for Cancer Research (2007) Food, Nutrition, Physical Activity and the Prevention of Cancer – A Global Perspective. Washington, DC: WCRF/AICR; available at <http://www.dietandcancerreport.org/>

World Health Organization (1997). Carbohydrates in Human Nutrition. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation. (Chapter 4); Apr 14-18; Italy, Rome.



T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
HALK SAĞLIĞI
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü
Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat Dairesi Başkanlığı
Üniversiteler Mahallesi Şehit Mehmet Bayraktar Caddesi No:3 Çankaya/Ankara.
Eposta: beslenme@saglik.gov.tr
Tel:03125655112