

Ekmek Hakkında Güncel Bir Değerlendirme: Sağlık Etkileri, Gıda Katkı Maddeleri ve Helallik Sorunu

Fatih GÜLTEKİN^{1*}, Sümeyye AKIN¹, Adem ELGÜN²

¹ Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

² Sabahattin Zaim Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, İstanbul, Türkiye

Öz

Türkiye’de tahıl ürünü olarak en çok tüketilen besinlerden biri ekmektir. Popüler medyada yer alan ekmekle ilgili kanıtla dayanmayan haberler, tüketiciler açısından endişe kaynağı olmuştur. Bu derlemede ekmeğin sağlık üzerindeki etkileri, gluten proteini ile ilgili hastalıklar, ekmeklerde kullanılan katkı maddeleri ve bunların helallik durumları değerlendirilmiştir. Özetle, sağlığa olan olumlu etkileri göz önünde bulundurulduğunda, tam tahıllı ürünlerin diğerlerine göre tercih edilmesi ve ölçülü şekilde tüketilmesi teşvik edilmelidir. Ekmek türlerinden ekşi mayalı tam buğday ekmeği iyi bir besin kaynağıdır. Çölyak hastalığı ve buğday alerjisi olanlar glutensiz diyetle beslenmelidir. Çölyak dışı gluten duyarlılığı olanlar da glutenli ürünlerden uzak durmalıdırlar. Yapılan araştırmalara göre herhangi bir hastalık durumu olmaksızın uygulanan glutensiz diyetler hem ekonomik hem de sağlık açısından uygun değildir. Ekmek alırken Türkiye’deki paketsiz ekmekler gıda katkı maddesi içermediği için paketli olanlara tercih edilebilir. Paketli ekmek tercihinde ise ürünün en az sayıda katkı maddesi içermesi veya sağlık riski olan katkı maddelerini olabildiğince az sayıda içermesi gibi faktörler dikkate alınabilir. Ayrıca bazı katkı maddelerinin üretiminde hayvansal kaynaklar da kullanılabilirdiğinden kullanılan kaynağa bağlı olarak helallik riski oluşabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ekmek, buğday, gluten, gıda katkı maddeleri, helal.

Up to Date Review about Bread: Health Effects, Food Additives and Halal Issues

Abstract

Bread, as a grain species, is one of the most consumed food in Turkey. News about bread in the popular media that are not evidence based has become a source of concern for consumers. In this review health effects of bread, gluten-related diseases, food additives that are used in breads and their halal issues will be evaluated. In summary, when considering positive health effects, whole grain products should be encouraged to prefer to others. Also, these products should be consumed moderately. Whole grain sourdough bread is a rich nutrient. People with celiac sensitivity and wheat allergy should avoid gluten containing products. Additionally, those with nonceliac gluten sensitivities should also prefer gluten-free diet. Evidence-based researches suggest that without having health problems, gluten-free diet practices are not appropriate for both medical and economical reasons. In Turkey instead of packed ones unpacked breads can be preferred because they don’t contain any food additives. If packed bread is to be bought, some factors can be considered such as containment of minimum number of additives and containment of additives having minimum health risks.

Moreover, some non-halal animal sources may be used in the production of certain additives. This gives rise to concerns about halal issues of these products.

Keywords: Bread, wheat, gluten, food additives, halal.

Giriş

Mayasız ekmeğin dünyadaki geçmişi çok eskidir. İnsanoğlunun ekmekle olan ilişkisi en azından bu kadar gerilere, yani toplayıcılık dönemine, çok eski devirlere kadar uzanmaktadır. Günümüzde yegâne kabarması özelliğine sahip buğday ekmeği önemini hala korumakta, Güney Amerika'da mısırın, Uzak Doğu'da ise pirincin yerine ikame edilmektedir. (Brouns et al., 2013, Elgün, 2016).

Ekmek, Türkiye'de en çok tüketilen tahıl ürünü olup, temel bir gıda maddesidir. Bu makalede ekmek hakkında bazı temel bilgiler verildikten sonra sağlığa olan etkileri, bazı hastalıklarla olan ilişkisi, hamur bileşenleri, paketli ekmeklerde kullanılan katkıları irdelenecek; beraberinde bu maddelerin helallik açısından bir değerlendirmesi de yapılacaktır.

Temel Ekmek Bileşenleri ve Sağlık

Ekmek Bileşenleri

Ekmek temel bileşen olarak un, su, tuz ve mayadan oluşur. Paketsiz ekmeklerde gıda katkı maddesi kullanımı yasaktır (Anon, 2011 ve 2012). Bunun yanında özel amaçlı üretilen ekmeklerde emülgatörler, asitlik düzenleyiciler, kıvam arttırıcılar, kabartıcılar ve koruyucular grubundan katkı maddeleri kullanılmaktadır. Ayrıca ekmek kalitesini arttırmaya yönelik gıda katkı maddesi olarak sınıflandırılmayan bakteriyel amilaz, kavrulmuş malt unu ve askorbik asit gibi doğal kaynaklı katkıları un üretim aşamasında da kullanılmaktadır. Bu konularda ülkemiz, WHO (2018) ve FAO (1977)'nin müşterek organları olan Codex Alimentarius komisyonu ve Expert Committee on Food Additives (JECFA) ile Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA)'nın oluşturduğu kodeks sınırları içinde hareket etmektedir.

Unun elde edildiği tahıl tanesi; fiziksel olarak kepek, ruşeym ve endospermden oluşur. Tam tahıl ifadesi tahıldaki bu üç bileşeni belirtir. Tam tahıl taneleri yeni bir bitki oluşumunu garantileyen besin maddelerince zengin ruşeym ve alöron tabakalarını taşır. Önemli ve kısmen tam biyolojik değere sahip protein kaynağıdır. Tam tahıl ve tahıl ürünleri vitaminler, mineraller, karbonhidratlar (nişasta, besinsel lif, şeker) ve diğer besin öğelerini içermeleri nedeniyle sağlık açısından önemli yiyeceklerdir. Tahıl çeşitleri yüksek karbonhidrat içerikleriyle vücudun temel enerji kaynağıdır. Tam tahıl çeşitleri kalsiyum, fosfor, çinko, demir, magnezyum, selenyum, B vitaminleri ve özellikle de folik asit gibi besin öğelerinin kaynağıdır. Tam tahılın insan metabolizmasına en uygun gıda maddesi olduğuna dair nakiller mevcuttur (Elgün ve Ertugay, 1995, Sağlık Bakanlığı, 2014, Elgün, 2016).

Diyet posası (lifi), sindirim enzimlerinden etkilenmeyen, bitki hücre duvarını oluşturan sindirilebilir, pentozan ve hemiselüloz yapısında nişasta dışı polisakkaritler, zor sindirilen oligosakkaritler, lignin ve dirençli nişastadan ibaret bir yelpaze oluşturur. Su absorpsiyon kapasiteleri çeşidine göre ağırlıklarının 10-15 katı kadar yüksek olup balast etki ile doyum sağlarlar (Baysal, 2014, Elgün 2016).

Tahıl tanelerinin bir lipit bileşeni olan ruşeym yağı E vitamini bakımından zengindir. Tahıl tanelerinin, özellikle ruşeym ve alöron tabakaları, B12 dışındaki, B grubu vitaminleri bakımından zengin, özellikle B1 vitamini (tiamin) ve folat için iyi bir kaynaktır. Tahıl çeşitleri, mısır ve diğer darı grubu üyeler hariç, A vitamini aktivitesi gösteren öğelerce fakirdir. C vitamini hemen hemen yoktur. Tam tahıl çeşitleri rafine tahıllardan daha fazla diyet posası, biyolojik değeri daha yüksek protein, vitamin, mineral ve sağlık için önemli bazı fonksiyonel bileşikler bünyesinde taşır (Sağlık Bakanlığı, 2014, Elgün, 2016).

Ekmek Çeşitleri

Tahıl çeşidi olarak buğday en çok ekmek şeklinde tüketilmekte olup, doğal yapısı ile yegâne kabarmış ürün elde edilmesine uygun tahıl çeşididir. Türkiye’de genellikle normal ekmek, yufka ve bazlama adlarıyla üç tip ekmek çeşidi bulunmaktadır. Beyaz buğday ununa %30-40 civarında tahıl unu ve türevleri ilave edilerek, kısmen kabarmış kepek ekmeği, çavdar ekmeği, yulaf ekmeği, ve mısır ekmeği üretilir (Anon, 2012; Baysal, 2014).

Tam Buğday Ekmeği

Tam buğday ekmeği, tam buğday unundan tekniğine uygun olarak üretilen ekmek çeşidini; tam buğday unlu ekmek, buğday ununa en az % 60 oranında tam buğday unu ilave edilip tekniğine uygun olarak üretilen ekmek çeşidini; ekşi hamur ekmekleri ise tahıl unlarına su, tuz, maya, geleneksel veya endüstriyel yöntemlerle elde edilen ekşi veya ekşi hamur ilavesiyle hazırlanan hamurun tekniğine uygun olarak yoğrulması, şekillendirilmesi, fermantasyona bırakılması ve pişirilmesi ile üretilen ekmek ve özel ekmek çeşitlerini ifade ederler (Anon, 2012).

Klasik ekşi hamur, un ve su ile kullanılan, un ve çevreden gelen mikroorganizmaların etkisiyle hamurun doğal fermantasyona uğratılması ile elde edilir. Bunun dışında özel laboratuvarlarda üretilen, starter olarak laktik asit bakterilerinin (LAB), un, su ve karışımına ilave edilmesi sonucu da ekşi hamur sıvı veya hamur halinde üretilip kullanılmaktadır. Çoğaltma işleminde bazı maya gıdası fonksiyonuna sahip katkı maddeleri de kullanılabilir. Ekşi maya veya hamurun temelindeki mikrobiyel flora zenginliğinden kaynaklanan fermantasyon olaylarından dolayı, son ürünün lezzeti, sindirilebilirliği ve besinsel kalitesi artar. Sağlık üzerine olumlu etkileri gelişir. Ekşi hamur mikroorganizmaları kompleks karbonhidrat olan nişastanın sindirilebilirliğini aktif olarak geciktirdiğinden dolayı kan şekerinin düzenlenmesine yardımcı olur. Maya ve laktik fermantasyon kombinasyonu, biyoaktif bileşiklerin oluşumunu sağlar ve mineral biyoyararlanımını artırır (Elgün, 2016; Hendek, Ertop & Hayta, 2016).

Metabolik Hastalıklar Açısından Ekmek

Metabolik hastalıklar protein, karbonhidrat ve yağ asitlerinin sentezi ya da katabolizması ile ilgili olaylar sonucu gelişen patolojik tablolardır. Dolayısıyla ekmeğin sağlığa etkileri incelenirken ekmeği oluşturan bileşenlerin dikkate alınması gerekir. Ekmeğin temel maddesi tahıl çeşitlerinden elde edilen undur. Ekmek yapımında tam tahıl unu kullanılabildiği gibi kepek ve ruşeymi alınarak elde edilen rafine unlar da kullanılmaktadır. Rafinasyon işlemi un yapısını önemli düzeyde etkilemektedir.

Tam tahıl veya buğday ürünleri, tanenin tohum kısmına ait olan; kepek, ruşeym ve unsu endosperm tabakalarını içine alır. Tam tahıl oldukça zengin, çeşitli ve fonksiyonel besin maddelerini içerir. Tam tahıl ürünlerinin, bileşenleri itibariyle kardiyovasküler hastalıklar, diyabet ve kanser gibi kronik hastalık riskini önemli ölçüde azalttığı ve aynı zamanda vücut ağırlığı yönetimi, sinir ve sindirim sağlığı konusunda da pozitif etkisini gösteren epidemiyolojik kanıtlar mevcuttur (Jonnalagadda et al., 2011, Brouns et.al, 2013).

Yapılan bir meta-analiz çalışmasında, günde 3-5 porsiyon tam tahıllı gıda maddesi tüketenlerin, hiçbir zaman tüketmeyen veya nadir tüketenlere göre %26 daha düşük tip 2 diyabet riski ve %21 daha düşük kardiyovasküler hastalık riskine sahip oldukları görülmüştür. Aynı zamanda tam tahıl tüketimi ile kilo alımı arasında ters ilişki olduğu bildirilmiştir (Ye, Chacko, Chou, Kugizaki, & Liu, 2012). Sağlıklı gönüllülerde yapılan bir çalışmada, 3 hafta boyunca günlük 48 gram tam tahıl ürünleri tüketimi ile, kan basıncının düştüğü gösterilmiştir (Bodinham, Hitchen, Youngman, Frost, & Robertson, 2011). Yine Katcher ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada obez yetişkinler iki gruba ayrılmış; bir gruba rafine tahıl, diğer gruba ise tam tahıl içeren hipokalorik diyet verilmiştir. Çalışmanın sonucunda tam tahıl verilen grupta C-reaktif protein (CRP)

değerinde ve abdominal yağ yüzdesinde anlamlı derecede azalma olduğu görülmüştür (Katcher et al., 2008). Metabolik sendromlu hastalarda yapılan bir çalışmada, tam tahıl içeren diyet verilen hastalarda postprandiyel insülin ve trigliserit yanıtının daha düşük olduğu gösterilmiştir (Giacco et al., 2014).

2016 yılında Aune ve arkadaşları tarafından yürütülen, 1966 ve 1947 yıllarından başlayıp, 2014 yılına kadar kayda alınmış, sırasıyla Pubmed ve Embasedatabase'ine dayalı bir meta analiz çalışmasında, rafine tahıl ürünlerine karşı; tam tahıl ve buğday ekmekleri dahil diğer kepekli ekmekler, kahvaltılık tahıllar gibi tüm tahıl ürünlerinin; koroner kalp rahatsızlıkları, kardiyovasküler hastalıklar ve tüm kanser çeşitleri ile sebebi ne olursa olsun, solunum sistemi, enfeksiyon hastalıkları ve diyabet gibi rahatsızlıklarda ölüm riskini önemli düzeyde düşürdüğü tespit edilmiştir. Araştırmacılar tüm kronik hastalıklar ve prematüre ölüm riskini düşürebilmek için artan miktarlarda tam tahıl ve buğday ürünlerinin tüketilmesi tavsiye etmişlerdir (Aune et al., 2016).

Çavdar, yulaf, arpa ve buğdaydan elde edilen tam tahıllı ürünlerin tokluk hissini arttırdığı çeşitli araştırmalarda gösterilmiştir. Çözünebilir diyet lifi, su emerek şişer ve hareket hızı düşer. Mide boşalmasını geciktirir ve besin maddelerinin emilim oranını azaltmak için bağırsak geçişini yavaşlatır, böylelikle besin maddeleri ve tokluk hormonları salgılayan hücreler arasındaki etkileşimin olasılığını artırır (Rebello, Greenway, & Finley, 2014). Tam tahıllı ürünlerin bu özelliği, boy-kilo oranının düzenlenmesinde önemli role sahiptir (Serra-Majem & Bautista-Castaño, 2015).

Gıdaların glisemik indeksi ile insülin direnci arasında önemli bir ilişki vardır. Glisemik indeksi yüksek gıdalardaki nişasta hızla sindirilerek insülin salınımını uyarır, kanda insülin ve glikoz düzeyi yükselir. İnsülin alıcılarının baskılanmasıyla insülin direnci oluşur. Tam tahıl ürünlerinin glisemik indeksi düşüktür. Tam tahıl alımında, nişasta yoğunluğu düştüğünden ve sindirilip oluşan glikoz kana daha yavaş emildiğinden insülin talebi azalır ve insülin direncinin oluşma riski düşer. Diyet posa içeriği yüksek besinlerin glisemik indeksleri düşüktür (Baysal, 2014). Türkiye'nin ekmek türlerinin glisemik indeksinin araştırıldığı bir çalışmada, fındıklı ekmek ve bazlama yüksek glisemik indeksli (>70), tıbbi ekmek, beyaz ekmek ve simit orta glisemik indeksli (55-70), ruşeymli ekmek, cabata ekmek, çavdarlı ekmek, kepekli ekmek, taş değirmeni ekmeği ve köy ekmeği ise düşük glisemik indeksli (<55) grupta yer almıştır. Ekmeklerin içerdiği lif miktarı arttıkça, ekmek içi gözenek yapısı kabalaşmakta, sindirim zorlaşmakta, glisemik indeks değerleri düşmektedir (Ergun, 2014).

Sindirilmeden kalın bağırsağa ulaşan oligosakkaritler ve dirençli nişasta, prebiyotik etki ile bağırsak mikrobiyotasını dengeleyip, sağlık üzerinde koruyucu etki oluştururlar. Lif ve dirençli nişastanın fermente edilmesiyle oluşan kısa zincirli yağ asitlerinin, metabolik sendrom, bağırsak hastalıkları ve bazı kanserlerin önlenmesi ve tedavisinde önemli rol oynadıkları çeşitli araştırmalarda gösterilmiştir (Rebello et al., 2014). Posa içeriği yüksek tahıl ve kuru baklagilleri çok tüketen toplumlarda serum kolesterol düzeyleri ve iskemik kalp rahatsızlıklarından ölümlerin düşük olduğu bilinmektedir (Baysal, 2014). Yapılan bir prospektif çalışmada, diyet lifi tüketimiyle kalın bağırsak kanserlerinin görülme sıklığı arasında ters bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur (Bingham et al., 2003). Aksine rafine unlu mamuller tam tahıllı olanlara göre yüksek glisemik indekslerinin yanında bağırsak kanserini artırıcı yönde etki göstermektedir (Azeem et al., 2015). Mesela, barsak mikroflorasının aşırı beyaz ekmek tüketimi ile bozulduğu, özellikle candida mantarlarının baskın duruma geçtiği durumlarda, bağırsaklarda sızıntılı barsak (leaky gut) sendromu yaşanır. Kan yapısında istenmeyen emilim boyutunu aşan bileşikler, hatta mikroorganizma sporları kana geçerek vücuda dağılır. Tam buğday ununun doğal hali ile sahip olduğu ruşeymdeki en zengin amino asit olan glutamin prebiyotik dengesini sağlamada önemli bir faktör olarak rol oynar. Doğal kepek bileşeni de besinsel lif ihtiyacını karşılar. Bu sebeple, bağırsak problemlerinde, glutamik asit tabletleri tedavi edici preparat olarak kullanılmaktadır. (Elgün, 2013; Elgün, 2016).

İhtiyaçtan fazla tüketildiği zaman tüm ekmek türleri, aşırı kalori alımı sebebiyle, kronik rahatsızlıkları ve obeziteyi teşvik edici etki gösterebilir. Yapılan bir meta-analiz çalışmasında kronik rahatsızlıkların en önemli sebebinin, yüksek kalori tüketimi olduğu sonucuna varılmıştır. Obezite, diyabet-2, kolesterol, kanser, diğer rahatsızlıklar ve ölüm olaylarının açığa çıkmasında, beyaz ve kepekli ekmek tüketiminin tek başına etkili olmadığını, hatta bu ekmek çeşitlerinin aralarında da önemli bir farklılık görülmediğini aktarmaktadır. Yine de metabolik dengenin daha iyi sağlanması bakımından tam tahıl ve buğday ürünlerinin tercih edilmesinin faydalı olacağı bildirilmektedir (Jones, 2012, Williams, 2012).

Glüten ve Glütene İlişkili Hastalıklar

Glüten, buğday ve çavdar ununa su eklendiği zaman glütenin ve prolamin (gliadin) proteinlerinin diğer öğelerle bir araya gelmesinden oluşabilir. Bu oluşuma “glüten kompleksi” denir. Glüten kompleksi %85 protein, %8 lipit, %6 nişasta ve %0,7 külden oluşmuştur. Glüten yapışkan ve elastik bir özellik taşır. Yalnız buğday glütene tuzlu su altında yıkamada top oluşturabilir; hamura uzama, şişme ve gaz tutma özelliği kazandırabilir (Elgün ve Ertugay, 1995, Baysal, 2014).

Glütene ilgili hastalıkların prevalansının %7-8 civarında olduğu tahmin edilmektedir. Bunların %0,5'i çölyak hastalığı, %6'sı çölyak dışı glüten duyarlılığı ve %1'den azı da buğday alerjisi olarak özetlenebilir (Jones, 2015). Çölyak hastalığı ve buğday alerjisi çalışmalarda yoğun olarak incelenmiş ve incelenmektedir. Belirtileri çölyak hastalığına benzeyen tedavi edilebilen bir rahatsızlık olan glüten duyarlılığı ise; gastrointestinal sistemde görülen fonksiyonel sendromlarla yakından ilişkisi olduğuna inanılan nispeten daha yeni bir klinik durumdur (Elli et al., 2015). Bu değerler dünya toplumunun en az %90'lık kısmının glütenden olumsuz etkilenmediğini, temel gıda maddesi olma özelliğinin devam edeceğini göstermektedir.

Çölyak Hastalığı (Gluten Enteropatisi)

Çölyak hastalığına tıbbi açıdan göz atıldığında, ciddi bir otoimmün bozukluktur. Genetik yatkınlığı olan bireylerde, glüten tüketimi, ince bağırsaklarda hasarla sonuçlanır. Çölyak hastalığı olanlarda buğday, çavdar, arpa ve yulafta bulunan prolaminler ince barsak duvarında toksik etki yapmaktadır. Özellikle buğday prolaminini gliadin ince bağırsak duvarına ulaştığında peptik sindirim başlar. Gliadinin toksik olması nedeniyle pankreatik enzimler sindirim işlevlerini yerine getiremezler ve sindirim asla tamamlanamaz, yıkım ve taşınma bozulur. Hasar başladığında intestinal savunma sistemindeki hücresel yanıt artar ve düşük olan humoral antikorların düzeyi yükselir. Hastalığın görülme sıklığı 1/500 – 1/3000 arasında değişmektedir. Çocuklarda hastalığın belirtileri ek gıdaya başlanıldığında görülür. Bu da büyük oranda 5-6. aylarda gerçekleşir. Ek gıda olarak buğdaylı, yulaflı ve çavdarlı gıdalara yer verilince belirtiler oluşur. Bu hastaların ömür boyu glütensiz diyetle beslenmeleri gerekmektedir (Köksal & Gökmen, 2013).

Buğday Alerjisi

Besin alerjileri, immünolojik mekanizmalar tarafından tetiklenen, patogenezinde IgE ve non-IgE olmak üzere, iki farklı reaksiyonun aracılık ettiği, gıda maddesine ya da gıda katkı maddelerine karşı gelişen anormal bir yanıttır. IgE aracılı besin reaksiyonları, besinlere karşı gelişen alerjik reaksiyonların en kapsamlı ve en iyi incelenmiş olanıdır. Oral tolerans gelişiminin durması, aşırı miktarda spesifik IgE yapımı ile sonuçlanır. Bu antikorlar çeşitli alerjik reaksiyonların gelişmesine neden olurlar. Besin öğeleri arasında alerjiye yol açan maddeler genellikle protein yapısındadır. Her insan herhangi bir gıda maddesine karşı alerjik tepki verebilirse de sıklıkla alerjiye sebep olanları; inek sütü, yumurta, balık ve kabuklu deniz ürünleri, kabuklu ve yağlı kuruyemişler, tahıl çeşitleri, etler, meyveler, sebzeler ve kurubaklagiller, baharatlar, çeşni vericiler, çikolata, bal ve bazı içecekler şeklinde özetlenebilir (Tüfekçi ve Alphan, 2014).

Buğday alerjisi de IgE temelli bir alerji çeşididir. Buğday alerjisinin semptomlarında; ürtiker, anjiyoödem, bronşiyal tıkanıklık, bulantı ve karın ağrısı ve şiddetli vakalarda, sistemik anafilaksi görülebilir (Elli et al., 2015).

Gluten Duyarlılığı (intolerans)

Buğday gluteni ve ilgili proteinlerin, genetik yatkınlığı olan kişilerde, çölyak hastalığı olarak bilinen bir otoimmün enteropatiyi tetiklediği bilinmektedir. Bununla birlikte, bazı bireyler, çölyak hastalığının karakteristik serolojik veya histolojik kanıtı olmaksızın, buğday alımına yanıt olarak bir dizi semptom yaşamaktadır (Uhde et al., 2016). Bu semptomlar arasında şişkinlik, abdominal rahatsızlık ve ağrı, değişmiş bağırsak alışkanlıkları, şişkinlik, kızarıklık, yorgunluk, baş ağrısı, zihinsel rahatsızlıklar, sinirlilik, depresyon, kemik ve eklem ağrısı ve hatta dikkat eksikliği bozukluğu yer alabilmektedir (Niland & Cash, 2018). Çölyak dışı gluten duyarlılığı denilen bu tabloda semptomların etiyojisi ve mekanizması bilinmemektedir ve tanıya yönelik henüz bir biyobelirteç tanımlanamamıştır (Igbinedion et al., 2017). Çölyak dışı gluten duyarlılığının epidemiyolojisi bölgesel özellik ve beslenme farklılıklarına göre %0,6 ile 6 arasında değişmektedir (Volta, Caio, Karunaratne, Alaedini, & De Giorgio, 2017).

Glütensiz Diyet

Glütensiz diyet, çölyak, buğday alerjisi ve çölyak dışı gluten duyarlılığı hastalıklarında tedavi edici olarak kullanılmaktadır. Bunun yanında, dermatitis herpetiformis, irritabl barsak sendromu, nörolojik bozukluklar, romatoid artrit ve diyabet gibi hastalıklarda da kullanımına dair az olmakla beraber bazı çalışmalar mevcuttur (El-Chammas & Danner, 2011). Ayrıca son yıllarda glütensiz diyet uygulamaları, kilo vermek isteyen kişilerde popüler hale gelmiştir (Miranda et al., 2014).

Glüten buğday ununun birincil proteini olduğundan gıda maddesinden çıkarılması protein içeriğinin azalmasına yol açmaktadır. Nitekim yapılan bir çalışmada glütensiz ürünleri tüketen kişilerin protein alımının eksik olduğu, daha çok miktarda yağ ve daha az miktarda posa tükettikleri görülmüştür (Miranda et al., 2014). Bu beslenme tarzı yanlış beslenme (malnutrition) rahatsızlıklarına sebep olabilmektedir. Gluten buğday proteinlerinin %85'ini teşkil etmekte olup, kısmen tam proteinler grubuna girmektedir. Tam buğday unu veya ekmeği insanın günlük nitrojen dengesini sağladığına dair literatür bilgileri mevcuttur (Elgün ve Ertugay, 1995).

Thompson ve arkadaşları glütensiz diyetin lif, demir ve kalsiyum gibi besin öğeleri üzerine etkisini araştırmışlar ve sırasıyla kadınlarda ve erkeklerde günlük tavsiye edilen miktarın lifte %46 ve %88, demirde %44 ve %100, kalsiyumda ise ancak %31 ve 63 oranında karşılandığını göstermişlerdir (Thompson et al., 2005).

Glütensiz diyet uygulayan kişilerde yapılan bir çalışmada erkeklerin tükettikleri karbonhidrat, lif, niasin, folat ve kalsiyumun önemli derecede düşük, yağ ve sodyum miktarlarının ise yüksek olduğu gösterilmiştir. Aynı çalışmada kadınların tükettikleri karbonhidrat, lif, folat, demir ve kalsiyumun önemli derece düşük, doymuş yağ ve kolesterolün ise yüksek olduğu bulunmuştur (Niland & Cash, 2018).

26 yıl süren bir prospektif çalışmada, gluten tüketimi ile koroner kalp hastalıkları gelişme riski araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda, uzun dönem gluten alımının koroner kalp hastalıkları riski ile ilişkili olmadığı, glutenden kaçınmanın faydalı tam tahıl tüketiminde azalmaya yol açacağı ve bu sebepten de koroner kalp hastalık riskini etkileyebileceği bildirilmiştir. Çölyak hastalığı olmayan kişilerde glütensiz diyetlerin teşvik edilmemesi gerektiği önerilmiştir (Lebwohl et al., 2017).

Niland ve Cash glütensiz diyetin sağlığa olan etkilerini aşağıdaki tabloda özetlemişlerdir:

Glütensiz diyetin fayda sağlama ihtimali olan durumlar	Glütensiz diyetle bağlı oluşabilecek olumsuz etkiler
Glütene duyarlı iritabl bağırsak sendromu	Mikro besin öğeleri ve lif yetersizliği
Çölyak dışı glüten duyarlılığı	Yiyeceklerdeki yağ miktarının artması
Şizofreni veya diğer mental bozukluklar	Hiperlipidemi
Atopi	Hiperglisemi
Fibromiyalji	Koroner kalp hastalıkları
Endometriozis	Artan finansal maliyetler
Obezite	Sosyal bozukluk veya kısıtlamalar
Atletik performans	

Glütensiz diyet ürünlerinin bir diğer olumsuz etkisi de finansal maliyetlerin artışına sebep olmasıdır. Yapılan araştırmalarda glütensiz ürünlerin, karşılaştırılan ürünlere göre önemli derecede daha pahalı olduğu görülmüştür (Niland & Cash, 2018). Avusturya'daki glütensiz ürünlerin incelendiği bir çalışmada, bu ürünlerin normal ürünlere göre %242 daha pahalı olduğu bulunmuştur (Stevens & Rashid, 2008).

Beslenme ve sağlığını iyileştirme niyetiyle glutenden kaçınmaya başlayan bazı hastalar diyetleri ile ilgili patolojik olarak obsesif davranışlar geliştirebilirler. Bu durum, her ne kadar “Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders” kitabının 5. Baskısında (DSM V) henüz onaylanmasa da “ortoreksiya nervoza” olarak bilinmektedir. Ortoreksiya nervoza, bedensel görünüm ve kilo takıntısı ile değil de sağlıklı beslenme ile ilişkili obsesyon göstermeleri bakımından anoreksiya nervoza ve bulimya nervoza gibi diğer yeme bozukluklarından ayrılmaktadır (Niland & Cash, 2018).

Anket araştırmaları, dünya çapında bir hastalık veya alerjik bir durum olmaksızın, glüten içeren gıdalardan kaçınan tüketicilerin sayısının arttığını bildirmektedir. Glütensiz diyet uygulamaları, diyet tedavisinden daha çok, glütensiz hayat şeklinde yaşam tarzı değişikliği olarak görülmektedir. Dolayısıyla glütensiz diyet ile glütensiz hayatı birbirinden ayırmak gerekir. Nitekim glütensiz ürünlerinin pazarı sürekli bir büyüme içindedir (Elli et al., 2015). 2014 yılında 1 milyar dolara yaklaşan glütensiz ürünler pazarının, 2020 yılına kadar 2 milyar dolara ulaşacağı tahmin edilmektedir (Igbinedion et al., 2017).

Ekmeklerde Kullanılan Gıda Katkı Maddeleri

Türk Gıda Kodeksinde yapılan değişikliklerle paketlenmeden satılan somun ekmeği üretiminde gıda katkı maddelerinin kullanımı yasaklanmış ve tuz miktarı azaltılmıştır (“Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği,” 2013a). Bu ekmekler un, su, tuz ve mayadan oluşmaktadır. Ambalajlanarak satılan ekmekler ise beyaz ekmekten çavdarlı ekmeğe, hamburger ekmeğinden diyet ekmeğe kadar hangi ekmeği türü olursa olsun özel ekmeği statüsünde değerlendirildiğinden üretimlerinde birçok katkı maddesi kullanılmaktadır (Anon, 2011).

Katkı maddeleri, gıda teknolojisi açısından, gıda maddesinin besin değerini, çeşnisini, işlenmesini, son ürün kalitesi ve raf ömrünü arttırmak amacı ile kullanılır. Diğer bir tanımlamada ise katkılama işlemi, hammaddede görülen eksikliklerin tamamlanmasıdır.

Ülkemizde kullanılan ve aşağıda haklarında bilgi verilen katkı maddeleri Türk Gıda Kodeksinde belirtildiği miktarlarda tüketildiği zaman genel anlamda güvenli kabul edilmektedir. Ancak literatürde bulunan bazı olumsuz etkilerinin gündemde tutulması bu etkilerin araştırılması için faydalı olacaktır. Ayrıca duyarlı tüketicilere daha sağlıklı ürün seçiminde yardımcı olacaktır.

Normal ekmeklerde katkı maddeleri askorbik asit, malt unu ve fungal amilaz ile sınırlandırılmıştır. Ekmek ve diğer unlu mamullerde kullanılan katkı maddeleri birkaç başlık altında toplanabilir. Gıda maddeleri tüzüğüne göre fırın ürünlerinde kullanılabilen katkı maddeleri aşağıdaki gibi özetlenebilir;

Emülgatörler

Emülgatör maddelerin kullanım yerine göre özellikleri değişir. Bunlar katıldıkları hamur sistemi bileşenlerinin homojen şekilde dağılmasını sağlayarak, daha homojen yapıda, pişkin, yumuşak ve geç bayatlayan ürünler elde edilir. Ekmek yapımında kullanılan emülgatörler yağsız ve yağlı ürünlerde olmak üzere iki kısımda toplanabilir;

- Yağsız ürünler; Mono ve digliseritlerin diasetil tartarik asit esterleri (DATEM). (E472e): Bunlar hidrofilik yani suda eriyebilir özellikte olup, reçetelerinde yağ kullanılmayan ekmek tiplerinde kullanılır.
- Yağlı ürünler; Yağ asitlerinin mono ve digliseritleri (E471), Sodyum stearyl-2-laktilat (E481) ve Kalsiyum stearyl-2-laktilat (E481), Yağ asitlerinin mono ve digliseritleri (E471): Bunlar lipofilik yani yağda eriyebilir özelliktedirler. Sandviç ve hamburger gibi bileşiminde yağ katkısı olan ekmeklerde daha faydalı olur.

Bu emülgatörler yağ menşelidir. Bitkisel veya hayvansal yağlardan elde edilebilirler. Müsaade edilen miktarlarda tüketilmesiyle ortaya çıkan herhangi bir olumsuz etki şimdiye kadar bildirilmemiştir (Gültekin, 2014). Ayrıca emülgatörlerin üretiminde hayvansal yağ kullanılabileceği için helallik açısından yağın kaynağı önemlidir.

Guar Gam (E 412)

Doğal kıvam artırıcıdır. Galaktomannan polisakkaritidir. Guar bitkisinin (*Cyamopsis tetragonolobus*) çekirdeklerinden elde edilir. Bazı glutensiz fırın ürünlerinde ve ekstrüzyon uygulamalarında kullanılmaktadır. Su tutma kabiliyeti yüksek olduğundan normal ekmek reçetelerinde, bayatlamayı geciktirici etkide bulunur (Gültekin, 2014).

Guar gam bağırsaklarda doğrudan sindirilemez. Ancak bağırsaklardaki bakteriler için fermente edilmek üzere prebiyotik fonksiyonunda güzel bir besin kaynağıdır. Kan kolesterol ve yağ düzeylerini düşürücü etkisi vardır (Butt et al., 2007). Bununla beraber kalsiyumun bağırsaklardan kana emilme hızını azaltmaktadır (Gulliford et al., 1988). Bebek mamalarına katılan guar gamın kalsiyum emilimini azaltabileceği deneysel bir düzenekte gösterilmiştir (Bosscher D, Van Caillie-Bertrand M, 2001).

Fransa'da gıdalarla tetiklenen anafilaksilerin izlendiği bir araştırmada guar gamın alerjen olabileceği belirtilmiştir (Moneret-Vautrin DA, 1995). 2017 yılında EFSA guar gamı yeniden değerlendirmeye almış ve yetişkinlerde herhangi bir soruna yol açmadığını rapor etmiştir. Fakat bebek ve küçük çocuklar için hazırlanan özel mamalarda bazı mide-bağırsak rahatsızlıklarına yol açabileceğini belirtmiş ve ebeveynlerin mama tüketimini takiben çocuklarda oluşabilecek şikayetler için dikkatli olmaları gerektiği uyarısında bulunmuştur (Mortensen et al., 2017, EFSA, 2017).

Laktik Asit (E 270)

Şekerlerin laktik fermentasyonu veya kimyasal sentez yoluyla üretilir (“Lactic acid,” n.d.). Laktik asidin L, D ve DL olmak üzere üç alt formu vardır. L-Laktik asit vücudumuzda doğal olarak oluşur ve herhangi bir olumsuz etki bildirilmemiştir. Ancak D-laktik asit ve DL-laktik asit dikkat edilmesi gereken maddelerdir. Bu iki formun vücuttaki etkileriyle ilgili yeterli veri yoktur (“Lactic, dl-acid,” n.d.).

Tüm canlı hücrelerde üretilen bir asittir. Şarap, bira, sirke, peynir ve turşu gibi birçok yiyecekte doğal olarak oluşur. Şekerlemeler, içecekler, zeytin, peynir, cips ve bazı ekmek türleri gibi ürünlerde asitliği standardize etmek veya tadı keskinleştirmek amacıyla kullanılır. Sitrik aside göre beğenisi daha yüksektir. Özellikle tam tahıl ve buğday ekmeklerinde, fermentasyonu regüle etmek ve tat standardizasyonu için kullanılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), JECFA çalışmalarına dayanarak laktik asit ve tuzlarının kullanım miktarına sınır koymadan izin vermiştir (WHO, 2018)

Askorbik Asit (C vitamini, E300)

Ticarî olarak, glikozun bakteriyel fermentasyonu ile sentezlenir. C vitamini antioksidan özelliğiyle gerek gıda takviyesi ve gerekse katkı maddesi olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Gültekin, 2014).

Unlara henüz değirmende iken C vitamini eklenmektedir. Genelde 70 ppm tercih edilmekle beraber 200 ppm'e kadar hamuru kuvvetlendirmek ve ekmek kalitesini arttırmak amacı ile kullanılmakta olup, olumlu etkiler oluşturmaktadır.

Askorbik asitin sağlık üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada sıçanlara sekiz ay boyunca 100-500 mg/kg dozlarında C vitamini verilmesiyle insülin direnci ve glikoz intoleransı gelişmiştir (Ali et al., 2018). İnsanlarda unla alınan C vitamini düzeyi bunun 100'de biri kadardır. Ayrıca emek pişerken C vitamini büyük ölçüde bozulduğu da dikkate alınır bu oran 1000'de birlerin altına düşmektedir. Dolayısıyla undaki C vitamini sağlık açısından bir sorun oluşturmayacağı kabul edilebilir. EFSA kriterlerine göre askorbik asit ve tuzlarını gıda maddesi olarak kullanımında herhangi bir kısıtlama söz konusu değildir (EFSA, 2015b).

Kalsiyum Propiyonat (E 282)

Propiyonik asit kısa zincirli doymuş, alifatik yağ asidi formundadır. Propiyonik asit bakteriyel fermentasyonla veya kimyasal sentezle üretilir. Tuzları ise propiyonik asidin uygun bazlarla nötrleştirilmesiyle elde edilir (“Propionic acid,” n.d.). Propiyonik asit vücudumuzda tek karbonlu yağ asitlerinin ve bazı amino asitlerin metabolizması esnasında normal olarak oluşur ve enerji metabolizmasında kullanılır. Unlu mamullerde, asidik ortamda kullanıldığında, mikrobiyel gelişmeyi 4 güne kadar geciktirir. Katkı maddesi olarak normal düzeyde kullanılması sakıncalı değildir. Unlu mamullerde önerilen maksimum katkı dozu %0,32'dir (Pyler, 1988, Elgün ve Ertugay, 1995, EFSA, 2014)

Avustralya'da yapılan bir araştırma ekmeğe katılan kalsiyum propiyonatın çocuklarda hassasiyet, huzursuzluk, dikkatsizlik ve uyku bozukluklarını artırdığı gösterilmiştir (Dengate & Ruben, 2002). Bu araştırma sonucu propiyonik asit ve tuzlarıyla ilgili endişeye yol açmıştır. 2008 yılında Cumhuriyet Üniversitesi'nde yapılan in vitro bir çalışmada sodyum propiyonat, kalsiyum propiyonat ve potasyum propiyonatın genler üzerine zararlı etkilerinin olup olmadığı araştırılmış ve bu katkıların hücre çoğalmasını yavaşlattığı, hücre DNA'sında azalmaya neden olduğu ve kromozomlarda anormalliklere sebep olduğu gösterilmiştir (Türkoğlu, 2008). İnsan lenfositleri üzerinde yapılan bir diğer in vitro çalışmada da kalsiyum propiyonatın da içinde bulunduğu dört gıda katkı maddesinin DNA hasarını arttırdığı gösterilmiştir (Yılmaz ve ark., 2014). Bununla beraber EFSA propiyonik asidi değerlendirmeye almış ve 2014 raporunda, herhangi bir olumsuz etkiye yol açmayacağını rapor etmiştir (EFSA, 2014).

Obezite mikrobiyota kompozisyonu ile ilişkilendirilmiştir. Yapılan araştırmalarda obez ve fazla kilolu olan kişilerin gaita örneklerinde propiyonik asidin daha fazla olduğu bulunmuştur (Schwartz et al., 2010; Riva et

al., 2017). Propiyonik asitli ekmek tüketen gönüllülerde insülin seviyelerinin daha yüksek olduğu görülmüş, bu sonuçlarla propiyonik asidin insülin direncine sebep olabileceği belirtilmiştir (Tirosh et al., 2019). Bir diğer araştırmada ise propiyonik asidin farelerde kan şekeri yükselmesine sebep olduğu, insanlarda ise insülin direncine yol açtığı gösterilmiştir (Tirosh et al., 2019). Propiyonik asidin metabolizma üzerine oluşturduğu bu etkiler zaman içinde yağ dokusunun artması ve metabolik anormalliklerle ilişkilendirilebilir.

Sorbik Asit (E 200)

Sorbik asit doğada birçok meyve ve sebze doğal korunma amacı ile bulunur ve bunlardan elde edilebilir (Stopforth et al., 2004). Sorbik asit doymamış yağ asidi formunda olduğu için propiyonik aside göre inhibasyon etkisi 3-4 kat daha fazladır. Ticarî preparat olarak ise daha çok sentetik sorbat tuzları olarak üretilir. Sorbat tuzları sorbik asidin uygun bir bazla nötrleştirilmesiyle elde edilir. Unlu mamuller, içecekler, çikolata ve şekerleme çeşitleri, peynir, margarin, soslar ve mayonez gibi ürünlerde ürün reçetesine sorbat formunda ilave edilerek veya yüzeysel olarak püskürtülerek, koruyucu olarak kullanılmaktadır. Buldukları ürünlerin yüzeylerinde özellikle küf mantarlarının üremesini engellerler.

Yapılan bir araştırmada sorbik asit ile sodyum ve potasyum tuzlarının genotoksik olduğu yani genlere zarar verdiği gösterilmiştir (Hasegawa et al., 1984). Bununla beraber, genotoksik etkisiyle ilgili yapılan bazı çalışmalar, önceki araştırmanın sonuçlarını desteklememiştir (Mpountoukas et al., 2008).

Yapılan bir çalışmada sorbik asidin (1000 - 2500 ppm) de aralarında bulunduğu bazı gıda koruyucularının mitotik indeksi yani hücre bölünme hızını azalttığı ve hücre anormalliklerine yol açtığı gösterilmiştir (Pandey et al., 2014). Gazi Üniversitesi'nde yapılan bir araştırmada, laboratuvar ortamında insan kan hücreleri potasyum sorbatla muamele edilmiş ve sonuçta genler hasar görmüştür (Mamur ve ark., 2010). Bir diğer araştırmada ise sorbik asidin sodyum nitrit ile birlikte verilmesinin genler üzerindeki zararlı etkiyi artırdığı özellikle vurgulanmıştır (Mukherjee et al., 1988). Potasyum sorbatın askorbik asit ve demir tuzlarıyla birlikte verildiği zaman oksidasyona uğrayabileceği ve oluşan ürünlerin DNA'ya hasar verici mutajenik bir etkiye sahip olabileceği deneysel bir çalışmada gösterilmiştir (Kitano et al., 2002).

Yapılan başka bir çalışmada potasyum sorbat ve sorbik asit ve sodyum benzoatın insan metabolizmasındaki enzimlerin aktivitesiyle olan ilişkisi in vitro olarak araştırılmış ve pankreas enzimlerinin aktivitesini çok düşük dozlarda bile anlamlı bir şekilde baskıladığı gösterilmiştir. Meydana gelen bu değişikliklerin sonucunda, bu koruyucuların protein sindirimine negatif etkisi olduğu ve özellikle pankreatit hastalığı olanlar için gıda koruyucuları tüketiminin tehlikeli olabileceği belirtilmiştir (Esimbekova et al., 2017).

Bütün bu şüpheli bulgulara karşı, EFSA tarafından deneylere dayalı olarak yapılan panel çalışmasında normal düzeylerde kullanıldığında herhangi bir zararlı etkide bulunamayacağına karar verilmiştir (EFSA, 2015a).

Malik Asit (E 296)

Malik asit canlı hücrelerinde ve bitkilerde doğal olarak bulunan bir asittir. Ticari olarak fumarik veya maleic asidin hidrasyonu ile sentezlenir. Malik asidin D, L ve DL malik asit şeklinde izomerleri bulunmaktadır. D-malik asit ve DL-malik asit vücudumuzda üretilmeyen izomerlerdir. Bu iki formun vücuttaki etkileriyle ilgili yeterli veri yoktur (JECFA, n.d.-b). Bununla beraber, mevcut verilere göre katkı maddesi olarak düşük miktarda tüketilmesiyle ortaya çıkan olumsuz bir etki bildirilmemiştir. EFSA kaynakları da malik asit ve tuzları hakkında bir genel güvenlik problemi olmadığını, yalnız L-maleat hususunda Avrupa birliği gıda komitesi SCF'nin bebek ve çocuklar için çekincelerinin dikkate alınması gerektiğini aktarmıştır (SCF, 1992, EFSA, 2006).

Genellikle meyveli ürünlerde asit takviyesi olarak kullanılır. Ekşi hamur üretiminde faydalanılmaktadır. Bazı ekşi hamur ürünleri ve özellikle lavaş tipi ekmeklerde kullanılmaktadır.

Sodyum Hidrojen Karbonat, Sodyum Bikarbonat (E 500 (II))

Sodyum karbonatın karbon dioksit ile muamelesi sonucu sentetik olarak elde edilir. Unlu mamuller, kâğıt helva, sakız ve hazır kahve gibi ürünlerde asitlik düzenleyici ve kabartıcı olarak kullanılmaktadır. Katkı maddesi olarak müsaade edilen miktarlarda tüketilmesiyle ortaya çıkan herhangi bir olumsuz etki şimdiye kadar bildirilmemiştir (“Sodium bicarbonate,” n.d.).

Gliserol, Gliserin (E 422)

Kaynağını şekerden alan bir doğal alkol türüdür. Gliserin olarak da isimlendirilir. İnsan, bitki ve hayvanlarda yağ moleküllerinin ve birçok karmaşık molekülün temel iskeletini oluşturur. Vücudumuzdaki yapısal fonksiyonu yanında enerji kaynağı olarak da kullanılır. Doğal gliserol bitkisel ve hayvansal yağlardan elde edilir. Sentetik gliserol ise karbonhidratların hidrojenoliziyle veya propilen ve klorinden bir seri işlem sonucu elde edilir. (JECFA, n.d.-a).

Su tutma özelliğinden hareketle, tahıl ürünlerinde, normal ekmek ve kek çeşitleri ile pide, yufka ve lavaş türü yassı ekmeklerde lezzet verici, yumuşatıcı ve bayatlamayı geciktirici olarak kullanılmaktadır.

Katkı maddesi olarak müsaade edilen miktarlarda tüketilmesiyle ortaya çıkan herhangi bir olumsuz etki şimdiye kadar bildirilmemiştir. Gliserolün üretiminde hayvansal yağ kullanılabileceği için helallik açısından kullanılan yağın kaynağı önemlidir.

L-sistein (E920)

Bir amino asittir. Hayvansal proteinlerden veya kıllardan elde edilebildiği gibi fermantasyonla sentetik olarak da üretilebilir (Engineers, 2005). Sadece fırında hamur katkı maddesi olarak kullanılabilir. Hamurun yapısında bulunan disülfid bağları hamura sertlik verir. L-Sistein katıldığı hamura kükürt vererek bu bağları kırar ve böylece hamurun hızlı olgunlaşmasını ve elastikiyetini artırır (Stauffer, 1983). Türk Gıda Kodeksi’ne göre buğday ununa katılamaz. Buğday unu haricindeki diğer unlar ile sadece bebek ve çocuklar için üretilecek bisküvilerde kullanılabilir (“Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği,” 2013b). Nadir de olsa bazı özel ekmek türlerinde kullanılabilir. Katkı maddesi olarak müsaade edilen miktarlarda tüketilmesiyle sağlık bakımından ortaya çıkan herhangi bir olumsuz etki şimdiye kadar bildirilmemiştir.

Diğer Katkılar

Kavrulmuş Malt Unu

Malt, önce ıslatılmış, sonra çimlendirilmiş, daha sonra ise kurutulmuş ve kavrulmuş arpaya verilen isimdir. Arpanın yanında diğer tahıllardan da malt elde edilebilir. Arpa maltı kavuz yapısı sebebiyle en uygun hammaddedir. Malt unu ekmek katkı maddesi olarak kullanıldığında, alfa amilaz aktivitesine takviye sağlar ve bayatlamayı geciktirici etkide bulunur. Malt öğütülünce malt unu elde edilir. Bazı ekmek türlerine ileri derecede kavrulmuş malt unu hem tat ve hem de koyu bir renk vermek için katılmaktadır. Genel olarak %0,3 civarında katılması önerilmektedir. Bunun yanında kavrulma esnasında bir miktar akrilamid oluşmaktadır.

Akrilamid (2-propenamid, AA) patates ve tahıl ürünleri gibi karbonhidrattan zengin besinlerin sıcaklığın yüksek, nemin düşük olduğu kızartma, fırın ve ızgara gibi ortamlarda azotlu bileşiklerin amin grupları ile karbonhidratların indirgen uçları arasında Maillard reaksiyonu ile oluşmaktadır. Isıl işlemlerde daha yüksek

görülmesine karşılık, kuru ve soğuk depolama ortamlarında bile oluşabilir. Özellikle serbest amino asitler ile şekerler arasında meydana gelir (Aruso, 2015).

Akrilamidin hayvan modellerinde toksisitesi tanımlanmıştır. Laboratuvar hayvanlarında kanser oluşturma potansiyelinin olduğu, üreme ve sinir sisteminde hasara yol açtığı gösterilmiştir. Akrilamidin insanlarda ve laboratuvar hayvanlarında nörotoksik etkisi kanıtlanmıştır. Uluslararası Kanser Araştırmaları Kurumu besinlerdeki akrilamidi 'İnsanlar için Grup 2A muhtemel kanserojen' sınıfına ve Avrupa Birliği ise 'Sınıf 2 karsinojen ve mutajen' sınıfına almıştır (Aruso, 2015).

JECFA akrilamid için tolere edilebilir günlük alım miktarını belirlenmemiş olmakla birlikte, sağlık sorunu seviyesinin değerlendirilmesi için maruz kalma marjı değeri olan MOE (Margin of exposure)'yi vücut ağırlığı başına 0,001 mg/kg olarak belirlemiştir (JECFA, 2005).

Yapılan bir çalışmada malt içerisinde 0,05 - 0,41 mg/kg akrilamid olduğu tespit edilmiştir. Isıl işlemlerle oluşan renk koyuluğu ile akrilamid miktarı doğru orantılı olarak artmaktadır (Mizukami, Yoshida, Isagawa, Yamazaki, & Ono, 2014). İtalya'da kavrulmuş kahve, arpa ve patates cipsindeki akrilamid miktarlarının araştırıldığı bir çalışmada, Avrupa Komisyonu tarafından kahve için belirlenen limit (450 µg/kg) aşılrken, kavrulmuş malt için belirlenen limit (2000 µg/kg) aşılmamıştır (Bertuzzi et al., 2017).

Sonuç olarak unlu mamülelere katılan malt ununda akrilamid oluşmaktadır. Akrilamid için güvenilir sınırlar çok net olmamakla birlikte, malt unuyla alınan miktarlar tehlikeli sınırların altındadır.

Amilaz

Tıbbi anlamda alfa amilaz yemeklik mantar ve domuz pankreasından da üretilmektedir. Ancak tahıl işleme teknolojisinde mikrobiyel amilazlar kullanılır. *Bacillus subtilis*'ten üretilen bakteriyel alfa amilazın kontrolü güç ve kullanımı biraz riskli olup çok az kullanılır. Yaygın olarak ise fungal amilaz kullanılmaktadır. Fungal Amilaz aynı zamanda proteaz aktivitesine sahip olduğu için ekmek kalitesini arttırmak için yaygın olarak kullanılmaktadır. Fungal amilaz *Aspergillus oryzae*'den elde edilir (Sander, Raulf-Heimsoth, Van Kampen, & Baur, 2000). Ekmek hamuruna kabarma, gözenekli yapı; ekmeğe ise arzu edilen dış ve iç yapı ile tat ve renk kazandırır. Yüksek α -amilaz kaba gözenek yapısı ve yapışkan, sakızimsı doku verirken, düşük α -amilaz aktivitesi soluk kabuk rengi, ince gözenek, kaba doku ve düşük hacim verir (Erem & Certel, 2006).

Ekmeklere katılan amilazın alerjik reaksiyonlara yol açabildiğine dair vakalar rapor edilmiştir. Yirmi yıldır astım hastası olan bir bayan hasta astım atakları kötüleşince sağlık merkezine başvurmuştur. Yapılan testler α -amilaz için pozitif çıkmış ve sağlık çalışanlarının tavsiyesiyle α -amilaz içeren bütün gıdalardan uzak durması tavsiye edilmiş; bu tavsiyelere uyunca da astım atakları kesilmiştir (Kanny & Moneret-Vautrin, 1995).

Başka bir vaka raporunda ise, bir fırın çalışanında ekmek tükettiği anda rinit, konjuktivit gibi semptomlar görülmüştür. Alfa-amilaz içermeyen ekmek verildiğinde ise bu semptomların hiçbiri görülmemiştir (Baur & Czuppon, 1995).

Gıda Katkı Maddelerinin Helalliği

Ekmeklerde kullanılan bazı gıda katkı maddeleri hayvansal kaynaklardan elde edilebilmektedir. Örneğin emülgatörlerden yağ asitlerinin mono ve digliseritleri, mono ve digliseritlerin diasetil tartarik asit esterleri (DATEM) ve sodyum veya kalsiyum stearyl-2-laktilat ile nem tutuculardan gliserol ya tamamen yağlardan elde edilmekte veya üretiminde kısmen yağlar kullanılmaktadır. Kullanılan yağ bitkisel veya tüketilmesi helal olan bir hayvan yağı ise helallik açısından bir sorun yoktur. Ancak domuz gibi helal olmayan bir hayvanın yağından elde edildi ise bu taktirde bu katkı maddeleri ve bu maddelerin katıldığı gıdaların

tüketilmesi caiz olmamaktadır. Yine ekmek ve diğer unlu mamul üretiminde hamur olgunlaştırıcı olarak kullanılabilen, L-sistein mikrobiyal olarak üretildiği gibi hayvan derisi veya insan kıllarından da üretilmektedir. İnsan veya domuz kılından elde edildi ise tüketilmesi caiz olmamaktadır (Gültekin et al., 2011, el-Bakara 2/173, en-Nahl 16/115, el-Mâide 5/3, el-En‘âm 6/145) Tüketicilerin bilme imkânı olmayan bu tip detaylar yüzünden helal sertifika sistemi helal gıda tüketmek isteyen toplumlarda önem arz etmektedir.

Sonuç

Tam tahıl ürünleri, vitaminler, mineraller, karbonhidratlar ve posa açısından besleyicidir. İçerdiği diyet posası ile mikrobiyotayı değiştirerek sağlık üzerinde koruyucu etkiler oluşturmaktadır. Tam tahılların yeterli ve dengeli şekilde tüketimi, tip 2 diyabet ve kardiyovasküler hastalığa yakalanma riskine karşı korucu olduğu çalışmalarla gösterilmiştir. Ayrıca tokluk hissini artırma özelliğiyle, obezitenin önlenmesi ve tedavisinde önemli rol oynayabilir.

Buğday, arpa, çavdar ve yulafta bulunan glüten; çölyak ve buğday tüketilmemesi gereken bir proteindir. Dolayısıyla bu hastalar glütensiz diyetle beslenmelidirler. Glüten duyarlılığı olanlar da hassasiyet derecesine göre glütenden uzak durmalıdırlar. Ancak glütensiz diyetin de mikro besin öğeleri ve lif yetersizliği, hiperlipidemi, hiperglisemi, koroner kalp hastalıkları riski, yiyeceklerdeki yağ miktarının artması, finansal maliyetlerin artması, sosyal bozukluk ve kısıtlamalar gibi olumsuz etkileri bulunmaktadır. Dolayısıyla herhangi bir hastalığı olmayan kişilerin glütensiz diyet ile beslenmelerinin bir faydası olmadığı sonucuna varılmıştır.

Paketli ekmeklerde koruyucu olarak kullanılan sorbik asit ve propiyonik asidin kodekste belirtilen düzeylerde kullanılması güvenli olarak kabul edilmektedir. Bununla beraber genler, DNA ve enzimler üzerine olumsuz etkilerinin olabileceğini gösteren invitro çalışmalar bulunmaktadır. Yine bazı ekmeklere özellikle renk koyuluğu için katılan kavrulmuş malt unu, akrilamid içermesi sebebiyle uzak durulması gerekir.

Paketli ekmeklere eklenen katkı maddeleri arasında mono ve digliseritlerin diasetil tartarik asit esterleri, yağ asitlerinin mono ve digliseritleri, sodyum veya kalsiyum stearol-2-laktilat, gliserol ve L-sistein hayvansal kaynaklardan elde edilebileceği için elde edildiği kaynağa bağlı olarak helal olmayabilir. Helal üretim yapmak isteyen üreticilerin helal sertifikalı katkı maddeleri kullanmaları veya katkı maddelerinin üretildiği kaynakları sorgulamaları gerekmektedir. Helal ekmek tüketmek isteyen tüketiciler de ürünlerde helal sertifika aramalı ve üreticileri teşvik etmelidir. Tarım Bakanlığı da helal sertifikası olmayan hayvansal kaynaklı emülgatörlerin ithaline izin vermemelidir.

Sonuç olarak; tam buğday ekmeğinin sağlık üzerinde faydalı etkileri göz önüne alınarak, yaygın olarak üretimi ve dengeli tüketimi teşvik edilmelidir. Olası olumsuz etkilerinden dolayı, paketli ekmek yerine katkı maddesi içermeyen somun ekmeğinin tercih edilmesinin daha uygun görünmektedir.

Kaynakça

- Ali, M. A., Eid, R. M. H. M., & Hanafi, M. Y. (2018). Vitamin C and E chronic supplementation differentially affect hepatic insulin signaling in rats. *Life Sciences*, *194*, 196–204. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2017.12.039>
- Anon, 2011. Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği. 29/12/2011 tarih ve Resmî Gazete. Mükerrer Sayı: 28157 3
- Anon, 2012. Türk Gıda Kodeksi Ekmek çeşitleri tebliği Tebliğ no.: 2012/2. 04 Ocak 2012 Resmi Gazete Sayı: 28163
- Aruso, G. (2015). Akrilamid Oluşumu ve İnsan Sağlığına Etkileri Acrylamide Formation and Its Effects on Human Health, *I3(1)*, 61–71.
- Azeem, S., Gillani, S. W., Siddiqui, A., Jandrajupalli, S. B., Poh, V., & Syed Sulaiman, S. A. (2015). Diet and Colorectal Cancer Risk in Asia--a Systematic Review. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention: APJCP*, *16(13)*, 5389–96. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26225683>

- Aune, D., Keum, N., Giovannucci E., Fadnes, L.T., Boffetta, P., C Greenwood, D.C., Tonstad, S., Vatten, L.J., Elio Riboli, E., Norat, T. 2016. Whole grain consumption and risk of cardiovascular disease, cancer, and all cause and cause specific mortality: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *BMJ* 2016; 353 doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.i2716> (Published 14 June 2016) Cite this as: *BMJ* 2016;353:i2716
- Baur, X., & Czuppon, A. B. (1995). Allergic reaction after eating alpha-amylase (Asp o 2)-containing bread. A case report. *Allergy*, 50(1), 85–7. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7741193>
- Baysal, A. (2014). *Beslenme*, Hatipoğlu Yayınları, 15, 363-368.
- Bertuzzi, T., Rastelli, S., Mulazzi, A., & Pietri, A. (2017). Survey on acrylamide in roasted coffee and barley and in potato crisps sold in Italy by a LC–MS/MS method. *Food Additives & Contaminants: Part B*, 10(4), 1–8. <https://doi.org/10.1080/19393210.2017.1351498>
- Bingham, S. A., Day, N. E., Luben, R., Ferrari, P., Slimani, N., Norat, T., ... European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. (2003). Dietary fibre in food and protection against colorectal cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): an observational study. *Lancet (London, England)*, 361(9368), 1496–501. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12737858>
- Bodinham, C. L., Hitchen, K. L., Youngman, P. J., Frost, G. S., & Robertson, M. D. (2011). Short-term effects of whole-grain wheat on appetite and food intake in healthy adults: a pilot study. *The British Journal of Nutrition*, 106(3), 327–30. <https://doi.org/10.1017/S0007114511000225>
- Bosscher D, Van Caillie-Bertrand M, D. H. (2001). Effect of thickening agents, based on soluble dietary fiber, on the availability of calcium, iron, and zinc from infant formulas. *Nutrition*, 17(7–8), 614–618.
- Brouns, F.J.P.H, Vincent J. ; Buul, V.J., Shewry, P.R. 2013 Review Does wheat make us fat and sick? *Journal of Cereal Science* Vol. 58, Issue 2
- Butt MS, Shahzadi N, Sharif MK, N. M. (2007). Guar gum: a miracle therapy for hypercholesterolemia, hyperglycemia and obesity. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 47(4), 389–396.
- EFSA, 2006. The http://www.efsa.eu.int/science/afc/afc_opinions/catindex_en.html Opinion of the Scientific Panel on Food Additives from the Commission related to Calcium, Magnesium and Zinc Malate added for nutritional purposes to food supplements as sources for Calcium, Magnesium and Zinc and to Calcium Malate added for nutritional purposes to foods for particular nutritional uses and foods intended for the general population as source for Calcium. *EFSA Journal* (2006) 391a,b,c,d, 1–6. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2008.234r>
- EFSA, 2014. Scientific Opinion on the re-evaluation of propionic acid (E 280), sodium propionate (E 281), calcium propionate (E 282) and potassium propionate (E 283) as food additives. First published in the *EFSA Journal*: 22 July 2014
- EFSA, 2015a. Scientific Opinion on the re-evaluation of sorbic acid (E 200), potassium sorbate (E 202) and calcium sorbate (E 203) as food additives. *EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food (ANS)*. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4144>
- EFSA, 2015b. Scientific Opinion on the re-evaluation of ascorbic acid (E 300), sodium ascorbate (E 301) and calcium ascorbate (E 302) as food additives. First published in the *EFSA Journal*: 6 May 2015 Adopted: 14 April 2015
- EFSA, 2017. Re-evaluation of guar gum (E 412) as a food additive. *EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food (ANS)*. 24 February 2017. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.4669>
- Dengate, S., & Ruben, A. (2002). Controlled trial of cumulative behavioural effects of a common bread preservative. *J Paediatr Child Health*, 38(4), 373–376.
- El-Chammas, K., & Danner, E. (2011). Gluten-Free Diet in Nonceliac Disease. *Nutrition in Clinical Practice*, 26(3), 294–299. <https://doi.org/10.1177/0884533611405538>
- Elgün, A. ve Ertugay, Z. 1995. Tahıl İşleme Teknolojisi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:718, 376 sayfa, Erzurum.
- Elgün, A. 2013. Tam Buğday Unu ve ekmeğine Endüstriyel Yaklaşım, Standart–Ekonomik ve Teknik Dergi. Sayı: 615, s. 36–40.
- Elgün, A. 2016. Buğday Genomu Hakkındaki Spekülatif İddialar ve Gerçekler. *TÜRKTOB Dergisi* 5(12), 34–42
- Elli, L., Branchi, F., Tomba, C., Villalta, D., Norsa, L., Ferretti, F., ... Tomba, C. (2015). Diagnosis of gluten related disorders : Celiac disease , wheat allergy and non-celiac gluten sensitivity, 21(23), 7110–7119. <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i23.7110>
- Engineers, N. B. of C. &. (2005). *Handbook on Fine Chemicals, Vitamins, Amino Acids and Proteins* (The prepar). National Institute of Industrial Research.

- Erem, F., & Certel, M. (2006). Fırın Ürünlerinde Enzim Uygulamaları, (5), 525–528.
- Ergun, R. (2014). TÜRKİYE'ye Özgü Bazı Ekmek Türlerinin Glisemik İndeksi. *H.Ü SBE Yüksek Lisans Tezi*.
- Esimbekova, E. N., Asanova, A. A., Deeva, A. A., & Kratasyuk, V. A. (2017). Inhibition effect of food preservatives on endoproteinases. *Food Chemistry*, 235, 294–297. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.05.059>.
- FAO, 1977. Glycerin; INS No. 422 Prepared at the 20th JECFA (1976), published in FNS 1B (1977) and in FNP 52 (1992). Metals and arsenic specifications revised at the 63rd JECFA (2004). An ADI 'not specified' was established at the 20th JECFA (1976) 211.pdf http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/jecfa_additives/docs/Monograph1/Additive-
- Giacco, R., Costabile, G., Della Pepa, G., Anniballi, G., Griffo, E., Mangione, A., ... Riccardi, G. (2014). A whole-grain cereal-based diet lowers postprandial plasma insulin and triglyceride levels in individuals with metabolic syndrome. *Nutrition, Metabolism, and Cardiovascular Diseases : NMCD*, 24(8), 837–44. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2014.01.007>
- Gulliford MC, Pover GG, Bicknell EJ, S. J. (1988). Guar delays intestinal calcium absorption in man. *Clin Nutr*, 42(5), 451–454.
- Gültekin, F. (2014). *A'dan Z'ye Katkı Maddeleri-Ansiklopedik Sözlük*.
- Gültekin, F., Çeker, O., Elgün, A., Külçe, A., Aydın, A., Dede, B., ... Tilki, T. (2011). İstihale örneklerinin katkı maddelerine yönelik değerlendirilmesi. Ankara: Ulusal Helal ve Sağlıklı Gıda Kongresi.
- Hasegawa, M. ., Nishi, Y., Ohkawa, Y., & Inui, N. (1984). Effects of sorbic acid and its salts on chromosome aberrations, sister chromatid exchanges and gene mutations in cultured chinese hamster cells. *Food Chem Toxicol*, 22(7), 501–507.
- Hendek Ertop, M., & Hayta, M. (2016). Ekşi Hamur Fermantasyonunun Ekmeği Biyoaktif Bileşenleri Ve Biyoyararlanım Üzerindeki Etkileri. *Gıda / the Journal of Food*, 41, 115–122. <https://doi.org/10.15237/gida.GD15053>
- Igbinedion, S. O., Ansari, J., Vasikaran, A., Gavins, F. N., Jordan, P., Boktor, M., & Alexander, J. S. (2017). Non-celiac gluten sensitivity: All wheat attack is not celiac. *World Journal of Gastroenterology*, 23(40), 7201–7210. <https://doi.org/10.3748/wjg.v23.i40.7201>
- JECFA. (2005). *Jecfa/64/sc*. Roma.
- JECFA. (n.d.-a). Glycerol and glycerol diacetate. Retrieved November 17, 2009, from <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v10je06.htm>
- JECFA. (n.d.-b). Malic, dl-acid. Retrieved November 23, 2009, from <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/40abcj45.htm>
- Jonnalagadda, S. S., Harnack, L., Liu, R. H., McKeown, N., Seal, C., Liu, S., & Fahey, G. C. (2011). Putting the whole grain puzzle together: health benefits associated with whole grains--summary of American Society for Nutrition 2010 Satellite Symposium. *The Journal of Nutrition*, 141(5), 1011S–22S. <https://doi.org/10.3945/jn.110.132944>
- Jones, j. B, 2015. Gluten-Free or Gluten Free-for-All: A Look at the Myths and Facts Surrounding the Wheat, Gluten and Grains. IAOM 119th Annual Conference PALM STREET SCALIFORNIA. <http://www.softconference.com/LimeLightPlayer/Player.aspx?hVQ=KFE&fVQ=GKJLGH&PVQ=JELK> .
- Kanny, G., & Moneret-Vautrin, D. A. (1995). alpha-Amylase contained in bread can induce food allergy. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 95(1 Pt 1), 132–3. [https://doi.org/10.1016/S0091-6749\(95\)70161-3](https://doi.org/10.1016/S0091-6749(95)70161-3)
- Katcher, H. I., Legro, R. S., Kunselman, A. R., Gillies, P. J., Demers, L. M., Bagshaw, D. M., & Kris-Etherton, P. M. (2008). The effects of a whole grain-enriched hypocaloric diet on cardiovascular disease risk factors in men and women with metabolic syndrome. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 87(1), 79–90. <https://doi.org/10.1093/ajcn/87.1.79>
- Kitano, K., Fukukawa, T., Ohtsuji, Y., Masuda, T., & Yamaguchi, H. (2002). Mutagenicity and DNA-damaging activity caused by decomposed products of potassium sorbate reacting with ascorbic acid in the presence of Fe salt. *Food Chem Toxicol*, 40(11), 1589–1594.
- Köksal, G., & Gökmen, H. (2013). *Çocuk Hastalıklarında Beslenme Tedavisi*. Hatipoğlu Yayınları.
- Jones, J.M. 2012. Wheat belly—an analysis of selected statements and basic theses from the book. *Cereal Foods World*, 57 (2012), pp. 177–189.
- Lactic, dl-acid. (n.d.). Retrieved from <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/40abcj44.htm>
- Lactic acid. (n.d.). Retrieved from <http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/textidx?c=ecfr&rgn=div5&view=text&node=21:3.0.1.1.14&idno=21#21:3.0.1.1.14.2.1.12>

- Lebwohl, B., Cao, Y., Zong, G., Hu, F. B., Green, P. H. R., Neugut, A. I., ... Chan, A. T. (2017). Long term gluten consumption in adults without celiac disease and risk of coronary heart disease: prospective cohort study. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 357, j1892. <https://doi.org/10.1136/BMJ.J1892>
- Mamur, S., Yüzbaşıoğlu, D., Unal, F., & Yilmaz, S. (2010). Does potassium sorbate induce genotoxic or mutagenic effects in lymphocytes? *Toxicol In Vitro*, 24(3), 790–794.
- Miranda, J., Lasa, A., Bustamante, M. A., Churruga, I., & Simon, E. (2014). Nutritional Differences Between a Gluten-free Diet and a Diet Containing Equivalent Products with Gluten. *Plant Foods for Human Nutrition*, 69(2), 182–187. <https://doi.org/10.1007/s11130-014-0410-4>
- Mizukami, Y., Yoshida, M., Isagawa, S., Yamazaki, K., & Ono, H. (2014). Acrylamide in roasted barley grains: Presence, correlation with colour and decrease during storage. *Food Additives and Contaminants - Part A Chemistry, Analysis, Control, Exposure and Risk Assessment*, 31(6), 995–1000. <https://doi.org/10.1080/19440049.2014.910614>
- Moneret-Vautrin DA, K. G. (1995). Food-induced anaphylaxis. A new French multicenter survey. *Ann Gastroenterol Hepatol (Paris)*, 31(4), 256–263.
- Mortensen, A., Aguilar, F., Crebelli, R., Domenico, A. Di, Frutos, M. J., Galtier, P., ... Dusemund, B. (2017). Scientific Opinion on the re-evaluation of guar gum (E 412) as a food additive. *EFSA Journal*, 15(2), 4669. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.4669>
- Mpountoukas, P., Vantarakis, A., Sivridis, E., & Lialiaris, T. (2008). Cytogenetic study in cultured human lymphocytes treated with three commonly used preservatives. *Food Chem Toxicol*, 46(7), 2390–2393.
- Mukherjee, A., Giri, A., Talukder, G., & Sharma, A. (1988). Sister chromatid exchanges and micronuclei formations induced by sorbic acid and sorbic acid-nitrite in vivo in mice. *Toxicol Lett*, 42(1), 47–53.
- Niland, B., & Cash, B. D. (2018). Health Benefits and Adverse Effects of a Gluten-Free Diet in Non-Celiac Disease Patients. *Gastroenterology & Hepatology*, 14(2), 82–91. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29606920>
- Pandey, H., Kumar, V., & Roy, B. K. (2014). Assessment of genotoxicity of some common food preservatives using *Allium cepa* L. as a test plant. *Toxicology Reports*, 1, 300–308. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2014.06.002>
- Propionic acid. (n.d.).
- Pyle, E.J. 1988. Baking Science and Technology. 3rd ed. Sosland Publishing Co., Kansas.
- Rebello, C. J., Greenway, F. L., & Finley, J. W. (2014). Whole Grains and Pulses: A Comparison of the Nutritional and Health Benefits. *J Agric Food Chem*, 62(29), 7029–7049. <https://doi.org/10.1021/jf500932z>
- Riva, A., Borgo, F., Lassandro, C., Verduci, E., Morace, G., Borghi, E., & Berry, D. (2017). Pediatric obesity is associated with an altered gut microbiota and discordant shifts in *Firmicutes* populations. *Environmental Microbiology*, 19(1), 95–105. <https://doi.org/10.1111/1462-2920.13463>
- Sağlık Bakanlığı. (2014). *Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010: Beslenme Durumu ve Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi Sonuç Raporu*.
- Sander, I., Raulf-Heimsoth, M., Van Kampen, V., & Baur, X. (2000). Is fungal alpha-amylase in bread an allergen? *Clinical and Experimental Allergy: Journal of the British Society for Allergy and Clinical Immunology*, 30(4), 560–5. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2222.2000.00746.x>
- Schwartz, A., Taras, D., Schäfer, K., Beijer, S., Bos, N. A., Donus, C., & Hardt, P. D. (2010). Microbiota and SCFA in Lean and Overweight Healthy Subjects. *Obesity*, 18(1), 190–195. <https://doi.org/10.1038/oby.2009.167>
- SCF (1992). Minutes of the 86th meeting of the Scientific Committee for Food held on 8-9 October 1992.
- Scientific Opinion on the re-evaluation of propionic acid (E 280), sodium propionate (E 281), calcium propionate (E 282) and potassium propionate (E 283) as food additives. (2014). *EFSA Journal*, 12(7), 3779, 45 pp. Retrieved from www.efsa.europa.eu/efsajournal
- Serra-Majem, L., & Bautista-Castaño, I. (2015). Relationship between bread and obesity. *British Journal of Nutrition*, 113(S2), S29–S35. <https://doi.org/10.1017/S0007114514003249>
- Sodium bicarbonate. (n.d.). Retrieved December 17, 2009, from <http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&rgn=div5&view=text&node=21:3.0.1.1.14&idno=21#21:3.0.1.1.14.2.1.171>
- Stauffer, C. (1983). Dough conditioners. *Cereal Foods World*, 28(729–730).

- Stevens, L., & Rashid, M. (2008). *Gluten-Free and Regular Foods: A Cost Comparison. Canadian Journal of Dietetic Practice and Research*, 69(3), 147–150. <https://doi.org/10.3148/69.3.2008.147>
- Stopforth, J., Sofos, J., & Busta, F. (2004). Sorbic acid and sorbates. *Antimicrobials in Food*, 53–54.
- Thompson, T., Dennis, M., Higgins, L. A., Lee, A. R., & Sharrett, M. K. (2005). Gluten-free diet survey: are Americans with coeliac disease consuming recommended amounts of fibre, iron, calcium and grain foods? *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 18(3), 163–169. <https://doi.org/10.1111/j.1365-277X.2005.00607.x>
- Tirosh, A., Calay, E. S., Tuncman, G., Claiborn, K. C., Inouye, K. E., Eguchi, K., ... Hotamisligil, G. S. (2019). The short-chain fatty acid propionate increases glucagon and FABP4 production, impairing insulin action in mice and humans. *Science Translational Medicine*, 11(489), eaav0120. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aav0120>
- Tüfekçi Alphan, E. (2014). *Hastalıklarda Beslenme Tedavisi*. Hatipoğlu Yayınları.
- Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği. (2013a). Retrieved May 31, 2018, from <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.18532&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=katki>
- Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği. (2013b). Retrieved June 25, 2018, from <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/06/20130630-4.htm>
- Türkoğlu, S. (2008). Evaluation of genotoxic effects of sodium propionate, calcium propionate and potassium propionate on the root meristem cells of *Allium cepa*. *Food Chem Toxicol*, 46(6), 2035–2041.
- Uhde, M., Ajamian, M., Caio, G., De Giorgio, R., Indart, A., Green, P. H., ... Alaedini, A. (2016). Intestinal cell damage and systemic immune activation in individuals reporting sensitivity to wheat in the absence of coeliac disease. *Gut*, 65(12), 1930–1937. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2016-311964>
- Volta, U., Caio, G., Karunaratne, T. B., Alaedini, A., & De Giorgio, R. (2017). Non-coeliac gluten/wheat sensitivity: advances in knowledge and relevant questions. *Expert Review of Gastroenterology and Hepatology*, 11(1), 9–18. <https://doi.org/10.1080/17474124.2017.1260003>
- WHO, 2018. Includes all updates up to the 84th JECFA (June 2017). <http://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/chemical.aspx?chemID=3367>
- Williams, P.G. Evaluation of the evidence between consumption and refined grains and health outcome. *Nutr.* 2012. Revi 70:80
- Ye, E. Q., Chacko, S. A., Chou, E. L., Kugizaki, M., & Liu, S. (2012). Greater whole-grain intake is associated with lower risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and weight gain. *The Journal of Nutrition*, 142(7), 1304–13. <https://doi.org/10.3945/jn.111.155325>
- Yılmaz, S., Unal, F., Yüzbaşıoğlu, D., & Celik, M. (2014). DNA damage in human lymphocytes exposed to four food additives in vitro. *Toxicol Ind Health*, 30(10), 926–37. <https://doi.org/10.1177/0748233712466132>

Makale Bilgileri / Article Info

Gönderim / Received: 26.08.2018

Kabul / Accepted: 02.06.2019

Gültekin, F. <https://orcid.org/0000-0003-2888-3215>

Akın, S. <https://orcid.org/0000-0002-4773-0161>

Elgün, A. <https://orcid.org/0000-0003-2236-4609>

* Sorumlu Yazar / Corresponding author:

Fatih Gültekin

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, 34668

Üsküdar, İstanbul.

drfatih2000@gmail.com

Atf için / To cite this article:

Gültekin, F., Akın, S., ve Elgün, A. (2019). Ekmek hakkında güncel bir değerlendirme: Sağlık etkileri, gıda katkı maddeleri ve helallik sorunu. *Journal of Halal Life Style*, 1(1), 1-17.