

Gıda Katkı Maddeleri ve Sağlık *Food Addives and Health*

Ayfer KÖRKOCA¹ Şeydanur BAŞI²

Özet: Günümüzde gıda endüstrisinde gıdaları korumak, raf ömrünü uzatmak, istenen aroma, tat ve tekstürü sağlamak gibi farklı amaçlar doğrultusunda gıda katkı maddeleri kullanılmaktadır. Gıda katkı maddeleri (GKM) gıda teknolojisinde birçok sorunu da ortadan kaldırdığı için kullanılması zorunlu hale gelmiştir. GKM bilimsel çalışmalar ışığında, kapsamlı testlerle incelendikten ve güvenli oldukları belirlendikten sonra kullanılmalarına izin verilmektedir. Belirtilen değerlerde kullanılmalarına rağmen GKM, birçok sağlık sorununa yol açtığı için araştırma konusu olmuştur. Bu sorunlardan bazılarının hiperaktivite, otoimmünite, alerji, nörodejeneratif hastalıklar, obezite, diyabet, üreme ve gastrointestinal sistem bozuklukları olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle gıda bileşenleri arasında GKM güvenli oldukları belirtilse de en fazla endişe duyulan grup olmuştur. GKM çocukluk, adolesan, gençlik ve yetişkinlik çağındaki birçok birey ve gebeler tarafından günlük beslenmede hemen hemen her öğünde az ya da çok gıdalarla alınmaktadır. Bu derlemenin amacı; yaşam boyunca karşılaşılan GKM güvenliğini güncel literatürle tekrar gözden geçirmektir.

Anahtar Kelimeler: Gıda güvenliği, gıda katkı maddeleri, sağlık.

Abstract: Today, food additives (FA) are used in the food industry for different purposes such as protecting foods, extending their shelf life, providing the desired aroma, taste and texture. Since FA eliminate many problems in food technology, it has become mandatory to use them. FA are allowed to be used in the light of scientific studies, after they have been thoroughly tested and determined to be safe. Although they are used at the specified values, FA have been the subject of research because they cause many health problems. Some of these problems have been reported to be hyperactivity, autoimmunity, allergies, neurodegenerative diseases, obesity, diabetes, reproductive and gastrointestinal system disorders. For this reason, although FA are stated to be safe among food components, they have been the most concerned group. FA are consumed more or less compulsorily in almost every meal in every age and daily diet, such as childhood, adolescence, youth and adulthood. However, pregnant women also have to use FA. The purpose of this review is to revise the safety of life-long FA together with the current literature.

Keywords: Food safety, food additives, health.

¹Muş Alparslan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Bölümü

²Muş Alparslan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Güvenliği Anabilim Dalı

Giriş

Sağlıklı ve kusursuz gıda üretimini sağlamak amacıyla, gıdaların; üretim, muhafaza ve dağıtımları sırasında gerekli kurallara uyulması ve önlemlerin alınması, Gıda güvenliği olarak tanımlanmaktadır (Çetin ve Şahin, 2017). Bu kapsamda GKM'ler önemli bir konu başlığı olarak yer almaktadır. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) tarafında belirlenen standart testlerle GKM'lerin kullanımına izin verilmeden önce insan sağlık açısından toksik etkileri araştırılır (Ekici ve ark., 2008). Bu standart testlerle GKM'lerin akut ve kronik toksisitesi, karsinojenik ve mutajenik etkisi, üreme toksisitesi gibi toksik etkileri araştırılmaktadır. Toksikite testleri hücre kültürleri çalışmaları ve deney hayvanları üzerindeki etkilerine bakılarak yapılmaktadır. GKM'leri deney hayvanlarına yaşam süresinin %85'ini kapsayacak sürede uygulanmakta ve bu deney hayvanlarına ait hücreler, dokular ve organların histopatolojik yapılarında patolojik değişikliklerin olup olmadığı teker teker araştırılmaktadır. GKM'si kullanıldığında hayvanda hiçbir etkinin görülmediği konsantrasyon dozu (NOAEL) belirlenmektedir. Dolayısıyla NOAEL deney hayvanlarında kilogram ağırlığı başına miligram olarak herhangi bir ters etki göstermeyen GKM'sinin günlük en yüksek alım miktarıdır. İnsanlarda günlük kabul edilebilir doz miktarı (ADI)= NOAEL/100 olarak hesaplanır. İnsanlarda GKM günlük alım miktarı (ADI) belirlemek için; vücut ağırlığının kilogramı başına düşen miligram olarak hesaplanır (ADI). İzin verilen GKM'nin hangi gıdalarda ve hangi miktarda kullanılacağı ADI değeri ile gıdanın tüketim miktarı dikkate alınarak belirlenir. GKM'nin günlük maksimum alım miktarı= ADI x Vücut ağırlığı şeklinde hesaplanmaktadır (Karakaya, 2019; Yurttagül ve Ayaz, 2008). ADI, insanların herhangi bir sağlık riski olmaksızın tüm yaşamları boyunca günlük olarak tüketebilecekleri katkı maddesi miktarıdır.

Gıda katkı maddelerini tanımlamak ve herhangi bir karışıklığa yol açmamak için kullanılan Avrupa Birliği'nin (EC) simgesi olarak E harfi ve üç rakamlı sayı kullanılmaktadır. Örneğin: GKM'leri E621: MSG, E102: Tartrazin, E330: Sitrik asit gibi isimlendirilir (Yurttagül ve Ayaz, 2008).

Gıda katkı maddeleri Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Gıda Tarım Örgütü (FAO)'nun ortaklaşa oluşturduğu, Katkı Maddeleri Ortak Uzmanlar Komitesi (JECFA); Avrupa Birliğinin Bilimsel Gıda Komisyonu (SCF); ABD Gıda İlaç Dairesi (FDA) gibi uluslararası kuruluşlarca onaylandıktan sonra hangi oranlarda hangi besinlere katılabileceğine karar verilir. Türkiye'de GKM'de yetkili kuruluş Tarım ve Orman Bakanlığı'dır. Yasal düzenleme ise Türk Gıda Kodeksi kapsamında hazırlanan Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği'dir. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğine göre de GKM'leri temel fonksiyonlarına göre gruplara ayrılır (Yurttagül ve Ayaz, 2008).

Bunlar:

Kaliteyi koruyarak raf ömrünü uzatanlar (Koruyucular): Antimikrobiyaller (nitrit, nitrat, benzoik asit, propionik asit, sorbik asit, kükürt dioksit) ve Antioksidanlar (BHA, BHT, Gallatlar) (Yurttagül ve Ayaz, 2008).

Yapıyı ve hazırlama, pişme özelliğini geliştirenler: pH ayarlayıcılar, Topaklanmayı Önleyenler (silikat, magnezyum oksit, magnezyum karbonat), Emülsifiyerler (lesitin, mono ve digliseritler), Stabilizörler, Kıvam Arttırıcılar, Tatlandırıcılar, Mayalanmayı Sağlayıcı Ajanlar, Nem Ayarlayıcılar, Olgunlaştırıcılar, Ağartıcılar, Dolgu Maddeleri, Köpük Ayarlayıcılar, Parlaticılar (Yurttagül ve Ayaz, 2008).

Aromayı ve rengi geliştirenler: Çeşni arttırıcılar (MSG), çeşni vericiler (Aroma maddeleri), renklendiriciler (tartrazin, indigotin vb.) (Yurttagül ve Ayaz, 2008).

Besin değerini koruyucu, geliştiriciler (Besin öğeleri): İşleme sırasında kaybolan besin öğelerini yerine koyma (B, B2, niasin), Diyetle eksik olabilecek besin öğelerini ekleme (A, D vitaminleri) (Yurttagül ve Ayaz, 2008).

Gıda etiketlerinde görünen en yaygın katkı maddeleri, antioksidanlar (oksidasyonun neden olduğu bozulmayı önlemek için), renklendiriciler, emülgatörler, stabilizatörler, jelleştirici maddeler, koyulaştırıcılar, koruyucular ve tatlandırıcılarıdır (EFSA).

Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA) gıda katkı maddelerinin kimyasal ve biyolojik özellikleri, potansiyel toksisitesi ve insan diyetine maruz kalma süreleri olmak üzere mevcut tüm bilimsel verileri gözden geçirmektedir. Bu veriler ışığında EFSA insanlarda herhangi bir sağlık riski olmaksızın tüm yaşamları boyunca günlük olarak tüketebilecekleri gıda katkı maddeleri onaylamaktadır. EFSA gıda katkı maddelerinin kimyasal ve biyolojik özellikleri, potansiyel toksisitesinin araştırılması için birden çok deney hayvan türünün çalışmaya dâhil edilmesini önermektedir.

Deney hayvanları uygulama ve araştırma merkezinde multifaktöriyel genetik ve çevresel faktörlerden uzak ve hiçbir sağlık sorunu olmayan deney hayvanları ile araştırma yapılmakta ve bu hayvanlara genellikle tek bir gıda katkı maddesi uygulanarak etkisi belirlenmektedir (Groten, 2000; Bischoff ve ark., 2021). Oysa insanlar multifaktöriyel genetik ve çevresel koşullarda yaşamını sürdürmekte ve tükettiği gıdalarda birden fazla GKM'si olabilmekte ve yaşamı boyunca birçok sağlık sorunu yaşamaktadır. Deney hayvanları ve insanların yaşam koşulları aynı olmadığı gibi insanlar, günlük diyetlerinde birden fazla gıda katkı maddesine maruz kalabilmektedir. Bununla birlikte GKM'lerin mevzuata uygun katılmaması, ADI değerinin aşılmasına neden olmaktadır (Erkmen, 2010). Kahvaltıda işlenmiş sucuk, sosis veya salam ile ekmeğe sürülen çikolata, ara öğünde ise işlenmiş soğuk çay ve rulo pasta tüketildiğinde alınan GKM'ler azımsanamayacak kadar çoktur. Bu işlenmiş gıdalar ve tüketildiğinde alınan GKM'ler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: İşlenmiş gıdalar ve tüketildiklerinde alınan GKM'leri

İşlenmiş gıdalar	İşlenmiş gıdayı tüketildiğinde alınan GKM'leri
Kangal sucuk (dana)	Stabilizör (sodyum difosfat, sodyum polifosfat), antioksidan (sodyum nitrit) (Maret Kangal Sucuk, 2021).
Sosis	Stabilizör (sodyum di, polifosfat), kıvamı (karagenan), soya proteini, antioksidan (askorbik asit, sodyum askorbat), tütsü aroma vericisi, koruyucu (sodyum nitrit), süt proteini ve renklendirici (karmin) (Maret Sosis, 2021).
Salam	Kıvam arttırıcı (karragenan), stabilizatör (sodyum difosfat, sodyum trifosfat), antioksidan madde (askorbik asit), koruyucu (sodyum nitrit), süt proteini, renklendirici (karmin) (Maret Salam, 2021).
Ekmeğe sürülen çikolata	Bitkisel yağlar (palm, ayçiçek, kanola), emülgatörler (soya lesitini), poligliserol polirisinoleat, aroma verici (Ülker Çokokrem, 2021).
Soğuk çay	Fruktoz, asitler (sitrik asit, malik asit), asitlik düzenleyici (trisodyum sitrat), aroma vericiler (şeftali aroması), antioksidan (askorbik asit), tatlandırıcıdır (steviol glikozitler) (Lipton Soğuk Çay, 2021).
Rulo pasta	Glukoz şurubu, nem vericiler (gliserol, sorbitol), yağı azaltılmış kakao tozu (%5), invert şeker şurubu, peynir altı suyu tozu (süt), emülgatörler (bitkisel yağ asitlerinin poligliserol esterleri, bitkisel yağ asitlerinin mono ve digliseritleri, soya lesitini, poligliserol polirisinoleat), nişasta, kabartıcılar (disodyum difosfat, sodyum hidrojen karbonat), koruyucular (potasyum sorbat, sodyum propiyonat, sorbik asit), yağsız süt tozu, aroma vericiler, kıvam arttırıcı (guar gam), asitlik düzenleyici (sitrik asit) (Ülker Dankek Rulo Pasta, 2021).

Görüldüğü gibi insanlar günlük öğünlerde birden fazla GKM'lerini ve aynı GKM'sini de birkaç defa alabilmektedirler. Dolayısıyla GKM'leri birçok bilim insanı tarafından sağlık açısından en çok endişe duyulan konu olmuştur (Arı, 2018).

Gıda katkı maddeleri sadece yetişkinler değil, gelişme çağındaki olan (1-6 ve okul çağındaki) çocukları ve gebe kadınlar tarafından da tüketilmektedir. Özellikle gelişme çağındaki çocuklar gıda içeriğini bildiren etiketi genelde okumadan bilinçsizce tüketmektedir. Dünya çapında alerjik (egzama, ütiker) ve otoimmün bozukluklar, bazı kanser türleri, kardiyovasküler hastalıklar, tip 2 diyabet ve obezite gibi metabolik bozukluklar dahil olmak üzere hasta popülasyonda 'ultra işlenmiş' gıdalar ile olumsuz sağlık sonuçları arasında ilişkiler olduğuna dair bilimsel çalışmalar bulunmaktadır (Arı, 2018; Nagata ve ark., 2006; Partridge ve ark., 2019; Silva ve Lidon, 2016). Glikoz, emülgatörler, organik çözücüler, gluten, mikrobiyal transglutaminaz ve nanopartiküller gıda endüstrisinde yaygın olarak ve giderek artan bir şekilde kullanılmaktadır. Bu endüstriyel gıdalardaki katkı maddeleri insan epitelyal bariyer fonksiyonunu ortadan kaldırdığı ve bağırsak geçirgenliğini arttırdığı, bunun sonucunda bağırsak geçirgenlik disfonksiyonlarına etki ederek otoimmün hastalıklara neden olduğunu bildirilmiştir (Lerner ve Matthias, 2015). GKM'ler gebelikte alındığında bebek üzerindeki etkisi ile ilgili çalışmalarda; E239 (hexamethylenetetramin) NOAEL 15 (mg/kg vücut ağırlığı/gün) etki seviyesi 31 olduğunda erken

doğuma, E233 (thiabendazole) NOAEL 10 (mg/kg vücut ağırlığı/gün) etki seviyesi 40 olduğunda fetal ağırlıkta azalmaya neden olduğu bildirilmiştir (Groten, 2000).

Gıda katkı Maddelerin Sağlık Üzerindeki Olumsuz Etkileri

Antioksidanlar (Doğal olanlar; vitaminlerden C, E, A, Koenzim Q ve polifenol içeriği fazla olan flavonoidlerdir. Yapay olanlar; BHA, BHT, Gallatlar)

Bütillenmiş hidroksianisol ve bütillenmiş hidroksitoluen; kahvaltılık gevrekler, kek karışımları, sakız, içecek karışımları ve işlenmiş patatesler dâhil olmak üzere çeşitli gıdalarda kullanılan antioksidanlardır. Yapay ve doğal antioksidanlar olarak iki şekilde kullanılmaktadır. İki hastayı içeren 1990 tarihli bir raporda, bütillenmiş hidroksianisol ve bütillenmiş hidroksitoluen; kronik spontan ürtiker (CSU) ile ilişkilendirilmiştir (Babbel ve ark., 2021). En fazla kullanılan yapay antioksidanlar, bütilehidroksitoluen (BHT), gallat ve tuzları, tersiyer bütilehidrokinon ve bütilehidroksianizole (BHA). Antioksidanlar vücutta birikme özellikleri, düşük miktarlarda güvenli kabul edilseler de uzun süre kullanımları sonucu toksik etkilere neden olurlar. Antioksidanların birikmesi ile ciltte kızarıklık ve kaşıntı, ürtiker ve egzama, solunum güçlüğü, hapsizme, mide-bağırsak rahatsızlıkları ve hiperkinezi öne çıktığını bildirmişlerdir (Silva ve Lidon, 2016).

Monosodyum glutamat

Aroma Arttırıcılar gıdadaki mevcut tat ve/veya kokuyu arttırarak aromayı daha cazip hale getirmek, orijinal aromayı korumak, düzeltmek ve arttırmak amacıyla kullanılır. Aroma arttırıcı olarak kullanılan monosodyum glutamat (MSG), birçok ülkede çips, bazı katı yağlar, et suları, hazır çorbalar, soslar, işlenmiş et ürünlerinde, mayonezlerde, baharat karışımlarında, yoğurtlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Çin'de deniz yosunundan elde edilen bu madde, tat almadan sorumlu sinirleri uyararak, tükürük salgısını arttırmakta ve yiyeceklerin tadını güçlendirmektedir. MSG'in etkisi daha çok ve sık yemek yeme isteği uyandırmaktadır (Bellisle ve ark., 1991). İnsanlar ve hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalarda sinir sistemi, yağ dokusu, karaciğer ve üreme üzerinde olumsuz etkisi olduğu (Husarova and Ostatnikova 2013), MSG içeren yiyeceklerle beslenen deneklerin kısa sürede acıktığı gözlenmiştir (Rogers ve Blundell, 1990).

Chevassus ve ark. (2002), ağız yolu ile MSG verilmiş insanların insülin değerlerinde artış görüldüğünü bildirmişlerdir. MSG'in hipotalamus beyin lezyonlarına (Ares ve Mayer 1976), hücre içi şişmeye, nekroza ve çoğu iç retina nöron kaybına (Sisk ve Kuwabara, 1985), öğrenme ve bellek mekanizmasında bozukluklara yol açtığını bildirmişlerdir. Sıçanlarda MSG'nin ufak dozları ile epileptik atakların tetiklendiği, ölüm oranı ve atakların hayvanların yaşları ile doğru orantılı bir şekilde arttığı da bildirilmiştir (Arauz-Contreras ve Feria-Velasco, 1984).

Nagata ve ark. (2006), MSG verilen farelerin kandaki glikoz, insülin, toplam kolesterol ve trigliserit konsantrasyonları arttığını, bu bulgularda bazılarında bariz obezitenin eşlik ettiğini, bazılarının ise polifaji olmadan sadece yüksek oranda obez tip 2 diabetes mellitus olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Yapay Tatlandırıcılar (Sakkarin, Asesülfam-K, Aspartam, Siklamat, Maltitol, Fruktoz şurubu, Sorbitol)

Vücutta aktif metabolik rol almaları ve glikoz intoleransını etkilemeleri nedeniyle tatlandırıcıların metabolik sendroma neden olabileceği düşünülmektedir (Suez ve ark., 2014) ayrıca bağırsak mikrobiyotasında neden oldukları değişim ile kanser başta olmak üzere istenmeyen etkilere sebep olabilmektedirler (Ardalan ve ark., 2017). Yetişkinlerde yapılan araştırmalarda günlük aspartam alımı ile kronik baş ağrısı arasında bir ilişkinin olduğunu bildirmiştir (Babbel ve ark., 2021). Aspartam sindirim sonrasında aspartik asit, fenilalanin ve metanola hidroliz olur. Aspartam kullanımı ile meme ve prostat kanseri insidansı arasında ilişki bulunduğunu bildirmiştir (Schwartz, 1999). Aspartam, aspartil-fenilalanin-1-metil ester şeklinde kimyasal yapıya sahip tatlandırıcıdır. Aspartat ile fenilalaninden meydana gelen dipeptidin metil esteridir (Özberk ve Yentürk, 1993) ve çay şekeri ile kıyaslandığında 180 kez daha tatlıdır.

Renklendiriciler (Eritrosin (kırmızı), Alura kırmızısı, Tartrazin (sarı), Gün batımı sarısı, Parlak mavi, İndigo Koşinela, karmin (mavi))

Renklendiricilerin en fazla bisküvi, sakız, şekerleme ve jelibon etiketlerinde yer aldığı tespit edilmiştir (Ceyhun Sezgin ve Ayyıldız, 2019). Gıda katkı maddeleri, immünoglobulin IgE aracılı veya IgE aracılı olmayan reaksiyonlara neden olabilir. IgE aracılı reaksiyonlar oldukça nadirdir ancak varsa şiddetli ve yaşamı tehdit edici olabilir (Babbel ve ark., 2021). Karmin (E120), koşineal, karminik asit kırmızı renge sahip bir boyadır. Dactylopius Coccus Costaadlı böcek türünden üretilir. Ticari maksatla üretilen özüt içerisinde boyanın yanı sıra böcek organizmasına ait birtakım proteinler ve farklı maksatlarla ilave edilmiş kimyasallarda yer alabilmektedir (Babbel ve ark., 2021; FAO, 1993). Karminler yiyecek, içecek, kozmetik, yarı-ilaç ve ilaçlarda sıklıkla kullanılır. Babbel ve ark., (2021) karminin, ürtiker ve/veya anjiyo ödem, tekrarlayan aralıklı sistemik dermatit nöbetleri, astım anafilaksi ile ilişkilendirilmektedir.

Farelerde yapılan bir deneyde, birkaç kuşakta Koşineal isimli böcekten elde edilen karmin uygulaması, doza bağlı öğrenme, üreme ve davranışlarda istenmeyen etkiler belirlemiştir (Tanaka T., 1995). Hiperaktivitenin oluşması veya şiddetinin artmasında, gıdaların ve GKM'lerin rolü uzun yıllardır tartışılmaktadır. Tartrazin (yiyecek ve içeceklerle sarı renk vermek için kullanılan GKM) , serum ve tükürük çinko konsantrasyonlarında bir azalmaya ve idrar çinko içeriğinde bir artışa neden olmaktadır ayrıca hiperaktif çocukların davranışlarında veya duygusal tepkilerinde gelen bir bozulmaya neden olduğu bildirilmiştir (Ward ve ark., 1990). Karamel (yiyeceklerle koyu rengi vermektedir, E150) konvülziyona, benzoatlar hiperaktiviteye, aspartam beyin serotonin düzeyini de düşürdüğünden nöbetlere, hiperaktif ve saldırgan davranışlara, panik atağave baş ağrısına neden olmakta ve Aspartik asit ile L-glutamik asit ise nörotoksik etkiye neden olduğu bildirilmektedir (Doğruyol, 2006). E150d (4-methylimidazole [4-MEI])'nin zebra balıklarında teratojenik etkiye sahip olduğu, dolayısıyla insanlardaki teratojenik etkisinin de araştırılması gerektiği belirtilmektedir (Capriello, 2021).

Mc Cann ve ark., (2007), GKM'lerin 3-8, 9 yaş çocuklarda hiperaktiviteyi artırdığını saptamışlardır. Sasaki ve ark. (2002) çalışmalarında, genotoksitesisi en fazla olan gıda boyaları olduğunu belirtmişlerdir. Amaranth, allura red, new coccin, tartrazin, eritrosin, floksin ve rose bengal gıda boyalarının mide, kolon ve mesane hücrelerinde doza bağlı olarak DNA hasarını indüklediğini belirlemişlerdir. Bhatia (1996), Alprazolam'da (anksiyolitik ilaç) tartrazin alerjisi çalışmasında, 480 hastada tartrazin içeren alprazolam markalarına karşı belirgin alerjisi olan 20 hasta bildirilmiştir.

Emülgatörler

Emülgatörler; Lesitin, 2- Yağ Alkolleri, Mono ve Digliseritler, Yağ asitleri ve tuzları, Planta emülgatör, Saponin'dir.

Emülgatörler intestinal mukus tabakasının incelmeye neden olarak obezite, inflamasyon ve Diyabetes Mellitus gelişmesine yol açmaktadır (Arı, 2018). Emülgatörler ayrıca bağırsaktaki sıkı bağlantı yapısını etkileyerek bariyer fonksiyonunu bozarlar. (Lerner ve Matthias, 2015).

Koruyucular

Koruyucular; Potasyum sorbat, sodyum sorbat, kükürt dioksit ve çeşitli sülfidler (sodyum metabisülfid), Sorbik asit, Benzoik asit ve tuzları, Asetik asit, Propiyonik asit, Nitrit ve nitrat bileşikler, antimikotik etkiye sahip natamisin, birtakım gliseril esterleridir. Sülfidler, gıda ve ilaç endüstrilerinde koruyucu olarak yaygın olarak kullanılmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde, anafilaktik şok, astım atakları, ürtiker ve anjiyoödem, mide bulantısı, karın ağrısı ve ishal, nöbetler gibi 250'den fazla sülfid ile ilişkili vaka bildirmiştir (Yang ve Purchase, 1985; Vally ve LA Misso 2012). Sülfidler (sülfür dioksit, sodyum sülfid, sodyum ve potasyum metabisülfid, sodyum ve potasyum bisülfid) astımı olan hastaların % 5-10'unda sülfidin alınmasından sonraki 10-20 dakika içinde astımın şiddetlenmesine neden olduğunu bildirmektedir. Araştırmalarda, semptomların şiddetinin değişken olduğu, bazı vakalarda astımın tek başına görüldüğü; bazılarında ise astımla beraber ciltte kabarıklık, ürtiker, anjiyoödem, burun akıntısı, abdominal ağrı, nöbet ve anafaksi görüldüğü bildirilmiştir (Yang, 1989; Yang ve Purchase, 1985). Sülfür dioksit ve sülfidler mide hiperplazisi ve inflamasyona neden olduğu bildirilmiştir (Groten, 2000).

Nitrat ile nitritler pastırma, salam, sucuk, sosis ve benzeri işlenmiş et ürünlerine koruyucu ve renk tutucu şeklinde ilave edilmektedirler. Benzoik asit, sitrik asit, sülfid, nitrit, sülfirdioksit ve bunların potasyum sodyum tuzları yapay antimikrobiyal koruyucudurlar (Gültekin ve Akın, 2019).

Ağız yoluyla alınan nitrat nitrite, daha sonra da kanserojen olan nitrozamine dönüşür. İşlenmiş et tüketimini kolorektal kanser için "insanlarda kanserojen" (Grup 1) olarak sınıflandırmıştır. Uzmanlar günlük tüketilen her 50 g işlenmiş etin kolorektal kanser riskini % 18 oranında artırdığını saptamışlardır (IARC, 2015).

Et ürünlerinde kalıntı nitrit seviyesi Codex Alimentarius'a göre 30 mg/kg, Avrupa Topluluğu'na göre 15 mg/kg'dan fazla olmamalıdır (Öztan ve Vural, 1991). Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği'nde ülkemizde, et ve et ürünlerine katılmasına izin verilen nitrit seviyesi, ısıl işlem görmüş et ürünlerinde 125 mg/kg, nitrat seviyesi de fermente ürünlerde 500 mg/kg, ısıl işlem görmüş ürünlerde 300 mg/kg olarak belirtilmektedir. Yine Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği'nde kalıntı nitrit ve nitrat miktarı 150 mg/kg'dan fazla olamayacağı belirtilmektedir (Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği. 30.06.2013). İnsan ve hayvanlarda, gıdalarla tüketilen nitrit, akut veya kronik zehirlenmelere, hemoglobini methemoglobine dönüştürmeye, arteriyel kan basıncında düşmeye, dolaşım bozukluklarına ve şoka yol açabilmektedir (Öztürkcan ve Acar, 2017).

Sorbik asit ve sodyum sorbat, potasyum sorbat ve kalsiyum sorbat gibi tuzları, antifungal etkileri nedeniyle genellikle yiyecek ve içeceklerde koruyucu olarak kullanılmaktadırlar (Mamur ve ark., 2018). Sodyum sorbat'a 1 saatlik in vitro maruziyet sonrasında, tüm konsantrasyonlarda DNA hasarı gözlemlendiğini de bildirmişlerdir (Mamur ve ark., 2012).

Jelatin

Jelatin, domuz, inek ve/veya balık kaynaklı yüksek oranda saflaştırılmış bir hayvan proteindir ve gıda, ilaç ve şekerlemeler, kremler, losyonlar, yüz maskeleri dahil ozmotik ürünlerde kaplama, bağlama, jelleştirme ve cilalama maddesi olarak yaygın şekilde kullanılır. Jelatin IgE aracılı anafilaktik reaksiyonların neden olduğunu bildirilmiştir (Babbel ve ark., 2021).

Sonuç ve Öneriler

Gün içerisinde en az bir ya da birkaç öğünde paketli tüketilen birçok ürün ile GKM'leri tüketilmektedir. Gıda maddelerinin raf ömrünün arttırılması, istenen tat ve tekstürün sağlanması ve diğer istenen özelliklerin kazandırılması amacıyla gıdalara eklenen katkı maddelerine uzun süre maruz kalma birçok olumsuz etkiye neden olabilmektedir. Dünya genelindeki sorumlu örgütler ve otoritelerin, kullanımına onay verdikleri GKM'lerin, izin verilen gıdalarda ve uygun miktarlarda kullanılması durumunda bile bilimsel çalışmalar ışığında insan sağlığı üzerinde olumsuz etkileri olduğu bildirilmektedir. Gıda katkı maddelerinin kullanımındaki artış sağlık açısından birçok tehlikeyi de beraberinde getirmektedir. Bir günde tüketilen birden fazla GKM miktarları ve çeşitliliği göz önüne alınarak GKM'leri yeniden araştırılmalıdır. GKM'lerinin insan sağlığı üzerindeki alerjik, karsinojenik, mutajenik ve teratojenik etkileri göz ardı edilmemelidir. GKM'lerin gıdaya kattığı 'yoğun lezzetin' bu tür gıdaların aşırı tüketimini teşvik ettiğinden özellikle okul çağındaki çocuklar GKM'lerinin bilinçsizce tüketiminden dolayı risk altındadırlar. Devlet otoriteleri GKM'lerinin uygun doz ve içeriklerin kullanıp kullanılmadığını sıkı bir şekilde denetlemelidir. Bazı katkı maddelerine duyarlı olan insanlarda olumsuz etkiler meydana gelebileceğinden tüketicilerde GKM hakkında bilinç oluşturulmalıdır. Bu bağlamda tüketiciler, paketlenmiş gıda satın alırken etiket üzerinde yer alan bilgilere dikkat edilmesi konusunda bilgilendirilmelidir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynaklar

- Arauz, C.J., Ferial, V.A. (1984). Monosodium Glutamate Induced Convulsions. Differences in Seizure Pattern and Duration of Effect Function of Age in Rats Gen. Pharmac, 15(5), 391-395.
- Ardalan, M.R., Tabibi H., Attari VE., Mahdavi A.M. (2017). Nephrotoxic Effect of Aspartam as an Artificial Sweetener. Iranian Journal of Kidney Diseases, 11(5), 339-43.
- Ares, E.A., Mayer J. (1972). Monosodyum Glutamate Induced Brain Lesions: Electron Microscopic Examination. Science, 170, 549-550.
- Arı, A. (2018). Katkı Maddelerinin Mikrobiyota Üzerine Etkisi. Türkiye Klinikleri İmmünoloji Allerji, 11(2), 63-69.
- Bellisle, F., Monneuse, M.O., Chabert, M., Larue, A.C., Lanteaume, M.T., Louis, S.J. (1991). Monosodium Glutamate as a Palatability enhancer in the European Diet. Pyhsiol Behav, 49(5): 869-73.
- Babel, J., Ramos, C., Wangberg, H., Luskin, K., Simon, R. (2021). Gıda Katkı Maddelerine Karşı Olumsuz Reaksiyonlar. Gıda Alerjisi Dergisi, 3(1), 8-23.
- Bhatia, M.S. (1996). Allergy to Tartrazin in Alprazolam. Indian Journal of Medical Sciences, 50(8), 285-286.
- Bischoff, N.S., Kok, T.M., Sijm, D.T.H.M., Brenda, S.G., Briedé, J.J., Castenmiller, J.J.M., Opperhuizen, A., Chirino, Y.L., Dirgen, H., Gott, D., Houdeau, E., Oomen, A.G., Loveren, H. (2021). Possible Adverse Effect of Food Additive E 171 (Titanium Dioxide) Related to Particle Specific Human Toxicity, Including the Immün System International Journal of Molecular Sciences, 22(1), 207.
- Capriello, T., Visone, I. M., Motta, C.M., Ferrandino, I. (2021). Adverse effects of E150d on zebrafish development. Food and Chemical Toxicology, 147, Makale Numarası: 111877.
- Sezgin, C. Ayyıldız, S. (2019). Çocukların Tükettiği Atıştırılabilir Gıdalarda Kullanılan Renklendiricilere İlişkin Bir Araştırma. Uluslararası Toplum Araştırmaları, (2528), 9527-9535.
- Chevassus, H., Renard, E., Bertand, G., Mourand, I., Puech, R., Molinier, N., Bringer, J. (2002). Effects of Oral Monosodium Glutamate on Insulin Secretion and Glucose Tolerance in Healthy Volunteers. British Journal of Clinical Pharmacology, 53(6), 641-643.
- Çetin, S.A., Şahin, B. (2017). Gıda Güvenliğinde Risk Faktörleri ve Hijyenin Önemi. Journal of Tourism and Gastronomy Studies, 5 (2), 310-321.
- Doğruyol, H. (2006). Gıdalardaki Katkı Maddeleri ve Zararları; Çocukluk Hiperaktivitesi. Güncel Pediatri, 2, 42-48.
- EFSA. Food additives European Union. <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/food-additives>.
- Ekici, H., Yipel, M., Portakal, P., Yarsan E. (2008). Ender Gıda Katkı Maddelerinin Toksikolojik Yönden İncelemesi. Türk Veteriner Hekimleri Birliği Dergisi, 1-2.
- Ergin, I., Karababa, O. A. (2011). Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar: Sağlığa Zararlarını Kanıtlamak Neden Zor? Sorunlar ve riskin ipuçları. Türkiye Halk Sağlığı Dergisi, 9(2),113-122.
- Erkmen, O. (2010). Gıda Kaynaklı Tehlikeler ve Güvenli Gıda Üretimi. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi, 53(3), 220-235.
- FAO. (1993). Carmines. Compendium of Food Additive Specifications. Food and Nutrition Paper, 21.
- Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. (2013). Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği.
- Groten, J.P. (2000). An Analysis of the Possibility for Health Implication of Joint Actions and Interactions Between Food Additives. Regulatory Toxicology and Pharmacology, 31,77-91.
- Gültekin, F. Akın, S. (2019). İşlenmiş Et Ürünleri ve Gıda Katkı Maddeleri. Journal of Halal Life. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye, 1(1).
- Husarova V. and Ostatnikova D. (2013). Monosodium Glutamate Toxic Effects and Their Implications for Human Intake: A Review. JMED Research, Article ID 608765. DOI: 10.5171/2013.608765.
- IARC. (2015). IARC Monographs Evaluate Consumption of Red Meat and Processed Meat. Retrieved From https://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2015/pdfs/pr240_E.pdf
- Karakaya, A.E. (2019). Kimyasaldan Gıdaya Doz ve Risk. Kitap Yayınları, 9, İstanbul.
- Lerner, A., Matthias, T. (2015). Changes in Intestinal Tight Junction Permeability Associated with Industrial Food Additives Explain the Rising Incidence of Autoimmune Disease. Autoimmunity Reviews, 14 (6), 479-489.
- Lipton Ice Tea (2021, Aralık 31). Lipton Ice Tea besin içeriği. <https://www.migros.com.tr/lipton-ice-tea-seftali-kutu-250-ml-p-2be4319>.
- Mamur, S., Yüzbaşıoğlu, D., Ünal, F., Aksoy, H. (2012). Genotoxicity of Food Preservative Sodium Sorbate in Human lymphocytes in Vitro. Cytotechnology, 64, 553-562.
- Mamur, S., Ataseven, N., Ünal, F., Yüzbaşıoğlu, D. (2018). Gıdalarda Koruyucu Katkı Maddesi Olarak Kullanılan Sodyum Benzoat ve Potasyum Sorbat Karışımının Genotoksik Potansiyelinin Mikronükleus Testi ile Belirlenmesi. BAUN Fen Bil. Enst. Dergisi, 20(2), 235-245.
- Maret Kangal Sucuk (2021, Aralık 31). Maret kangal sucuk besin içeriği. <https://www.macrocenter.com.tr/maret-boncuk-kangal-sucuk-250-g-p-d8acc1>
- Maret Salam (2021, Aralık 31). Maret salam besin içeriği. <https://www.migros.com.tr/maret-lezzetince-macar-salam-110-g-p-d74a5c>.
- Maret Sosis (2021, Aralık 31). Maret sosis besin içeriği. <https://www.macrocenter.com.tr/maret-10-lu-sosis-432-g-p-d5c6a3>.
- McCann, D., Barrett, A. (2007). Cooper Allison et al. Food Additives and Hyperactive Behaviour in 3Year Old and 8-9 Year Old Children in the Community: a randomised, double –blinded, placebo-controlled trial. 370, 1560-67.
- Nagata, M., Suzuki, W., Iizuka, S., Tabuchi, M., Maruyama, H., Takeda S., Miyamoto, K. I. (2006). Type 2 Diabetes Mellitus in Obese Mouse Model Induced by Monosodiumglutamate. Experimental Animals, 55(2), 109-115.
- Özberk, N., Yentürk, G. (1993). Gıdalarda Aspartamın Katkı Maddesi. Gıda,18(1), 67-71.
- Öztan, H., Vural, H. (1991). Et Ürünlerinde Nitrozamin Oluşumunun Laktik Asit Bakterileri Kullanımıyla Önlenmesi. Gıda Dergisi, 16(4), 237-240.
- Öztürkcan, S.A.I., Acar, S. (2017). Yaygın Olarak Kullanılan Antimikrobiyal Gıda Katkı Maddeleri ile İlgili Genel Bir Değerlendirme. IGUSABDER, 1, 1-17.
- Partridge, D., Lloyd, K., Rhodes, J., Walker, A., Johnstone, A., Campbell, B. 2019. Food Additives: Assessing the Impact of Exposure to Permitted Emulsifiers on Bowel and Metabolic Health—Introducing the FADiets Study, Nutrition Bulletin, 44 (4), 329-349.

Rogers, P. J., Blundell, J. E. (1990). Umami and Appetite: Effects of Monosodium Glutamate on Hunger and Food Intake in Human Subjects. *Physiology and Behavior*, 48(6), 801-804.

Sasaki, Y. F., Kawaguchi, S., Kamaya, A., Ohshita, M., Kabasawa, K., Iwama, K., Taniguchi, K., Tsuda, S. (2002). The Comet Assay with 8 Mouse Organs: Results with 39 Currently Used Food Additives. *Mutat Res*, 519(1-2), 103-19.

Schwartz, G.R. (1999). Aspartame and Breast and Other Cancers. *West J Med*, 171(5-6), 300-1.

Silva, M.M., Lidon, F. 2016. An Overview on Applications and Side Effects of Antioxidant Food Additives, *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 823-832.

Sisk, D. R., Kuwabara, T. (1985). Histologic Changes in the Inner Retina of Albino Rats Following Intravitreal Injection of Monosodium L-Glutamate. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 223(5), 250-258.

Suez, J., Korem, T., Zeevi, D., Zilberman, S. G., Thaïss, C.A., Maza, O., Israeli, D., Zmora, N., Gilad, S., Weinberger, A. (2014). Artificial Sweeteners Induce Glucose Intolerance by Altering the Gut Microbiota. *Nature*, 514 (7521), 181.

Tanaka, T. (1995). Reproductive and Neurobehavioral Effects of Cochineal Administered to Mice in the Diet. *Toxicol Ind Health*, 11(1), 1-12.

Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği. 30.06.2013 tarihli ve 28693 sayılı Resmi Gazete.

Ülker Çokokrem Çikolata (2021, Aralık 31). Çokokrem Çikolata Besin İçeriği. <https://www.migros.com.tr/cokokrem-kase-135-g-p-89b2e2>.

Ülker Dankek Rulo Pasta Çikolatalı Kek (2021, Aralık 31). <https://www.carrefoursa.com/ulker-dankek-rulo-pasta-cikolatali-kek-235-gr-p-30085299>.

Vally, H., LA Misso, N. (2012). Adverse Reactions to the Sulphite Additives. *Gastroenterol Hepatol Bed Bench*, 5(1), 16-23.

Ward, N. I., Soulsbury, K. A., Zettel, V. H., Colquhoun, I. D., Bunday, S., Barnes, B. (1990). The Influence of the Chemical Additive Tartrazine on the Zinc Status of Hyperactive Children a Double Blind Placebo-Controlled Study. *Journal of Nutritional Medicine*, 1(1), 51-57.

Weinberge, A., Kuperman, Y., Harmelin, A., Kolodkin, G.L., Shapiro, H., Halpern, Z., Segal, E., Elinav, E. (2014). Artificial Sweeteners Induce Glucose Intolerance by Altering the Gut Microbiota, 514(181).

Yang, W. H. (1989). Adverse Reaction to Food and Food Additives. *Allergy*, 19, 7-20.

Yang, W. H., Purchase, E. C. (1985). Adverse Reactions to Sulfites. *Canadian Medical Association Journal*, 133(9), 865-867.

Yurttagül, M., Ayaz, A. (2008). Katkı Maddeleri: Yanlışlar ve Doğrular. ISBN: 978-975-590-243-2. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 727. Ankara.