



Gıda Sanayinde Kullanılan Katkı Maddeleri ve Sağlık İlişkileri (Additives Used in Food Industry and Their Relation to Health)

*Seren BAYDAN^a , Aybuke CEYHUN SEZGİN^b

^a İstanbul Medeniyet University, Faculty of Tourism, Department of Gastronomy and Culinary Arts, İstanbul/Turkey

^b Ankara Hacı Bayram Veli University, Faculty of Tourism, Department of Gastronomy and Culinary Arts, Ankara/Turkey

Makale Geçmişi

Gönderim Tarihi: 08.09.2021

Kabul Tarihi: 23.11.2021

Anahtar Kelimeler

Gıda

Gıda katkı maddeleri

Sağlık

Öz

Bu çalışma gıda sanayinde kullanılan katkı maddeleri ve sağlık ilişkilerini belirlemek, gıda katkı maddelerinin sebep olabileceği sağlık sorunlarını tespit etmek, aynı zamanda gıda katkı maddeleri ve sağlık ilişkisine netlik ve odak sağlayabilmek amacı ile gerçekleştirilmiştir. Bu amaç doğrultusunda gerçekleştirilen çalışma, gıda katkı maddeleri ve sağlık ilişkisi ile ilgili kavramsal ve görgül literatürün taraması niteliğindedir. İlgili literatürün incelenmesi sonucunda gıda katkı maddelerinin kullanımına bağlı olarak insan sağlığı üzerinde en sık bildirilen rahatsızlıklar arasında bulantı, kusma, egzama, ürtiker, bağırsak hastalıkları, anjioödem, migren, hiperaktivite ve diğer davranış bozuklukları olduğu görülmüştür. Gıda katkı maddelerinin sağlık üzerindeki olumsuz etkilerini önlemek veya en aza indirmek için hem gıda üreticilerinin hem de tüketicilerin bu konu hakkında bilgilendirilmesi gerekmektedir. Mevcut çalışmanın, gelecekte bu konu ile örtüşen araştırmalara, ilgili kurum ve kuruluşlara katkı sağlayacağı varsayılmaktadır.

Keywords

Food

Food additives

Health

Abstract

This study was carried out in order to determine the additives used in the food industry and their health relations to determine the health problems that may be caused by food additives, and to provide clarity and focus on the relationship between food additives and health. The study carried out for this purpose is a review of the conceptual and empirical literature on the relationship between food additives and health. As a result of the review of the relevant literature, it was seen that nausea, vomiting, eczema, urticaria, intestinal diseases, angioedema, migraine, hyperactivity and other behavioral disorders are among the most frequently reported disorders on public health due to the use of food additives. In order to prevent or minimize the negative effects of food additives on health both food producers and consumers should be informed about this issue. It is assumed that the present study will contribute to similar studies and related institutions and organizations on this subject in the future.

Makalenin Türü

Araştırma Makalesi

* Sorumlu Yazar

E-posta: seren.baydan@medeniyet.edu.tr (S. Baydan)

GİRİŞ

Yaşamımızı devam ettirebilmemiz için gereken temel ihtiyaçlarımızın başında beslenme gelmektedir. Hayatın hızlı akışı küresel bazda daha kolay tüketilebilen gıdalara olan talebin artmasını sağladığından beslenme esnasında gıda tercihlerimizde değişiklikler meydana getirmiştir (Karatepe ve Ekerbiçer, 2017). Günümüzde hızla gelişen endüstrileşmeye paralel olarak oksidatif ve mikrobiyal bozulmalara dirençli, değişen tüketici ihtiyaçlarına göre formülize edilen gıdaların tüketiminin hızla artması, gıda katkı maddelerinin kullanımının yaygınlaşmasına zemin hazırlamıştır. Gıda katkı maddeleri gıdaların duyuşsal özelliklerini geliştirmek, raf ömürlerini uzatmak ve bunu yaparken kalite özelliklerinin yok olmasını önlemek amacı ile gıdalara bilinçli olarak eklenen maddelerdir (İnan-Eroğlu ve Ayaz, 2018). Ancak bunun yanında söz konusu katkı maddelerinin işleme ve üretim hatalarını gizlememesi, gıdaların besleyici özelliklerini azaltmaması ve tüketiciyi aldatmaması da gerekmektedir. 30 Haziran 2013 tarihinde Resmi Gazete’de yayınlanan Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliğine göre gıda katkı maddeleri “besleyici değeri olsun veya olmasın, tek başına gıda olarak tüketilmeyen ve gıdanın karakteristik bileşeni olarak kullanılmayan, teknolojik bir amaç doğrultusunda üretim, muamele, işleme, hazırlama, ambalajlama, taşıma veya depolama aşamalarında gıdaya ilave edilmesi sonucu kendisinin ya da yan ürünlerinin, doğrudan ya da dolaylı olarak o gıdanın bileşeni olması beklenen maddeler” olarak tanımlanmaktadır (Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği, 2013).

Gıda katkı maddelerinin insan sağlığına olan etkileri halen devam eden bir tartışma konusu olsa da gıda endüstrisine olan katkıları yadsınamaz bir gerçektir. Çünkü gıdaların üretim yerlerinden farklı şehirlere, bölgelere hatta ülkelere herhangi bir bozulma olmadan ulaştırılabilmeleri ancak gıda katkı maddelerinin kullanımı ile mümkün olabilmektedir (Erdem, 2014). Ayrıca gıda ürünlerinin çeşitlenmesi, değişen tüketici beğenisi, gıdalarda kalite standardizasyonu ve mevsime özgü gıdaların yılın her döneminde tüketim eğiliminin artması da gıda katkı maddelerinin kullanımını artıran etmenler arasındadır (Erdoğan, 2007).

Gıda katkı maddelerinin kullanımı, özellikle sağlık üzerinde oluşturabileceği olumsuz etkilerin önlenmesi amacı ile yasalar ile düzenlenmektedir. Dünya genelinde tatlandırıcılar, renklendiriciler ve diğer katkı maddeleri ile ilgili yapılan tüm çalışmalar, Birleşmiş Milletlere bağlı FAO (Gıda ve Tarım Örgütü) ve WHO (Dünya Sağlık Örgütü)’nün birlikte kurduğu ve üyeleri arasında Türkiye’nin de bulunduğu Codex Alimentarius Comission (CAC) yani Uluslararası Gıda Kodeks Komisyonu tarafından yürütülmektedir (Erkan, 2010). Uluslararası Gıda Kodeks Komisyonu tarafından oluşturulan JECFA (Joint Expert Committee on Food Additives/Gıda Katkı Maddeleri Uzmanlar Komitesi) ise her türlü gıda katkı maddesinin oluşturabileceği tüm etkileri belirlemek amacı ile tüm bilimsel verileri dikkate alarak incelemeler yapmakta ve gıda katkı maddelerinin “günlük alımına izin verilen miktar değerlerini” (ADI) tespit etmektedir (Gültekin, 2014a).

Sadece JECFA güvenlik değerlendirmesine tabii tutularak tüketiciler için kayda değer bir sağlık riski oluşturmadığı tespit edilen gıda katkı maddeleri tüketilebilmektedir. JECFA tarafından tamamlanan güvenlik değerlendirmeleri, hükümetler arası gıda standardı belirleyici kuruluşu Codex Alimentarius Komisyonu tarafından, yiyecek ve içeceklerde maksimum katkı maddesi kullanımı için seviyeler oluşturmak amacıyla kullanılmaktadır. Kodeks standartları, tüketicilerin korunması ve uluslararası gıda ticareti açısından ulusal standartların belirlenmesi için referans kabul edilmektedir. Böylece dünyanın farklı yerlerindeki tüketiciler yedikleri yiyecekler nerede üretilirse üretilsin, güvenlik ve kalite açısından kabul edilen standartları karşıladığından emin olabilmektedir. JECFA

tarafından güvenilirliği tespit edilerek günlük maksimum tüketim seviyeleri belirlenen gıda katkı maddeleri, ülkeler bazında ulusal gıda yönetmeliklerine tabii tutulmaktadır (WHO, 2018). Ülkeler katkı maddelerinin kullanılabileceği gıdaları ve bu gıdalara katılan miktarları kendi gıda otoritelerine göre belirleyebilmektedir (Erkmen, 2010). Örneğin; ABD’de FDA (Birleşik Devletler Gıda ve İlaç Dairesi), Yeni Zelanda ve Avustralya’da ANZFA (Avustralya Yeni Zelanda Gıda Otoritesi) gibi birimler kendi ülkeleri için gıda katkı maddeleri standartlarını belirlemektedir (Gültekin, 2014a).

Avrupa Birliği ülkelerinde kullanımına izin verilen her gıda katkı maddesine bir “E” kodu verilmiştir. Gıda katkı maddelerini tanımlamak, tüketicilere bilgi vermek ve herhangi bir karışıklığa yol açmamak için kullanılan E kodu, Avrupa Birliği’nin (EC) simgesi olan E harfi ve üç rakamlı sayıdan oluşmaktadır (Susever, 2019). Türkiye’de ise gıda katkı maddelerinin kullanımı “Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği” mevzuatı tarafından düzenlenmektedir. Bu yönetmelikle uluslararası kuruluşların belirlediği “günlük alınmasına izin verilen miktar” değerlerinden yola çıkılarak, ülkemiz için gıda katkı maddelerinin kullanım limitleri belirlenmiştir (Gültekin, 2014a).

Kullanılabilir gıda katkı maddeleri listesinde yer almayan, belirlenen limitlerin üzerinde kullanılan, çeşitli bulaş maddeleri içeren, eğitimsiz kişilerce teknolojisine uygun şekilde kullanılmayan gıda katkı maddeleri insan sağlığı üzerinde ciddi sorunlara yol açabilmektedir. Bu nedenle kullanılan gıda katkı maddelerinin gıda saflığında olması ve gıdalarda kullanımına izin verilen sınırların aşılmaması büyük önem arz etmektedir (Atman, 2004). Gıda katkı maddelerinin kullanımına bağlı olarak insan sağlığı üzerinde en sık bildirilen rahatsızlıklar arasında bulantı, kusma, egzama, ürtiker, irritabl barsak hastalığı, rinit, bronkospazm, anjioödem, eksfoliyatif dermatit, migren, anafaksi, hiperaktivite ve diğer davranış bozuklukları yer almaktadır (Karatepe ve Ekerbiçer, 2017).

Gıda katkı maddelerinin tüm dünyada yaygın bir şekilde kullanımı, bu maddelerin insan sağlığı üzerinde oluşturabileceği olası etkileri ve bu etkileri minimuma indirmenin yollarını araştırmayı kaçınılmaz hale getirmiştir. Buna rağmen, konunun Türkçe literatürde sınırlı olarak ele alındığı tespit edildiğinden bu çalışma gıda sanayinde kullanılan katkı maddeleri ve sağlık ilişkilerini belirlemek, gıda katkı maddelerinin sebep olabileceği sağlık sorunlarını tespit etmek, aynı zamanda gıda katkı maddeleri ve sağlık ilişkisine netlik ve odak sağlayabilmek amacı ile gerçekleştirilmiştir. Bu amaç doğrultusunda gerçekleştirilen çalışma, gıda katkı maddeleri ve sağlık ilişkisi ile ilgili kavramsal ve görgül literatürün taraması niteliğindedir. Çalışma, konuya netlik ve odak sağlaması aynı zamanda mevcut literatüre yaptığı katkı nedeniyle önemlidir. Ayrıca çalışmada gıda katkı maddelerinin sağlık ile olan ilişkisinin belirlenmesi ile ilgili kurum, kuruluş ve araştırmacılara önemli bilgiler sağlayacağı öngörülmektedir.

Tablo 1: Gıdalarda Sıklıkla Kullanılan Katkı Maddeleri ve Kullanım Alanları

Gıda Katkı Maddesi	Özelliği	Kullanım Alanı	Kaynak
Nitrit ve Nitrat	Koruyucu	Et ve balık ürünleri, bazı peynirlerin üretimi	Öztürkcan ve Acar, 2017
Benzoik Asit ve Tuzları	Koruyucu	Alkolsüz içecekler, turşular, margarinler, meyve kokteylleri, meyve suları, meyve salataları, ketçap ve çeşitli soslar, şuruplar, sofralık zeytin, reçel, jöle ve marmelatlar	Öztürkcan ve Acar, 2017
Sunset Yellow	Renklendirici (Sarı renk)	Kayısı reçeli, muhallebi tozu, narenciye marmelatı, portakal sodaları, tatlılar, enerji içecekleri, margarin, badem ezmesi, cips, hazır çorbalar ve dondurmalar. Çikolata ve karamelli ürünlerde kahverengini elde etmek için Amaranth boyası ile birlikte kullanılır.	Kus ve Eroğlu, 2015
Tartazin	Renklendirici (Açık turuncu-sarı renk)	Pamuk şekeri, pastacılık ürünleri, hazır pudingler, kek karışımları, jöle, jelatin, hardal ve alkolsüz içecekler	Yörük ve Danyer, 2016
Allura Red	Renklendirici	Tatlılar, içecekler, şekerlemeler, kurabiyeler	Gültekin, 2014a

	(Kırmızı renk)		
Kurkumin	Renklendirici (Turuncu-sarı renk)	Süt ürünleri, içecekler, kahvaltılık gevrekler, turşular, soslar, şekerlemeler, fırın ürünleri, dondurma, tuzlu ürünler	Lakshimi, 2014
Aspartam	Aroma Verici	Diyet gıdalar, sakız, sıcak çikolata, düşük kalorili ürünler, alkolsüz içecekler, jelatin, tatlılar	Gültekin, 2014a
Monosodyum Glutamat	Aroma Verici	Bulyonlar, dondurulmuş gıdalar, konserveler, çerezler, cipsler, hazır çorbalar, salata sosları	Al-Attabi, Alzubaidi ve Al-Moussawi, 2015
BHA ve BHT	Koruyucu	Tahıllar, sakız, patates cipsleri, katı- sıvı yağlar	Gültekin, 2014a
Lesitin	Tekstür Ajanı	Fırıncılık ürünleri, çikolata, şekerleme, sakız, dondurma, kurutulmuş tozlar	Sezgin ve Elmacı, 2019
Nişasta ve Modifiye Nişastalar	Tekstür Ajanı	Jöle, mayonez, yoğurt, krem şanti, pudringler, soslar, dondurma, salam, sosis, peynir, vanilin, salep, baharat-tuz karışımları, pasta süsleri, yufka, ketçap	Gültekin, 2014a
Karragenan	Tekstür Ajanı	Et ve balık konserveleri, fırıncılık ürünleri, reçel, marmelat ve jöleler, puding ve pastalar, çeşitli süt ürünleri, meyve suları	İlter vd., 2016

Kavramsal Çerçeve

Yiyecek ve içeceklerin üretiminde ilave edilen katkı maddeleri fonksiyonlarına göre renklendiriciler, koruyucular, tatlandırıcılar, antioksidanlar, emülsifiye edici maddeler, kıvam arttırıcı maddeler, jelleştirici ve asitliği düzenleyici maddeler şeklinde gruplandırılmaktadır.

Renklendiriciler: Renklendiriciler, gıdalara işleme ve depolama sırasında yok olan rengi tekrar kazandırmak, var olan zayıf rengi belirginleştirmek, normalde rengi olmayan gıdalara renk kazandırmak ve ürünlerdeki düşük kaliteyi gizleyerek bireylerin satın alma istediğini artırmak amacıyla katılan katkı maddeleridir (Yörük ve Danyer, 2016). Renklendiricilerin FDA tarafından onaylanan kullanım miktarı fırınlanmış gıdalar, kahvaltılık gevrekler, atıştırmalıklar ve alkolsüz içeceklerin tüketim yoğunluğuna paralel olarak artış göstermiştir. 1950’li yıllarda gıdalarda kullanılan renklendiriciler miktarı 12 mg olarak belirlenirken (kişi başı/gün) 2012 yılına kadar 5 kat artış göstererek 68 mg’a (kişi başı/gün) yükselmiştir (Büyükdere ve Ayaz, 2016).

Kimyasal yapıları ve elde ediliş kaynaklarına göre farklılık gösteren renklendiriciler, temelde doğal ve sentetik olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır (Sezgin ve Ayyıldız, 2019). Doğal renklendiriciler doğada var olan bazı bitki, hayvan, liken ve mantarlar tarafından sentezlenmektedir (Develioğlu ve Karadağ, 2011). Doğada kendiliğinden bulunmayan sentetik renklendiriciler ise çeşitli kimyasal sentez yolu ile elde edilmektedir. Renk verme gücü, renk tonu genişliği, parlaklık, renk stabilitesi ve uygulaması bakımında sentetik gıda renklendiricileri, doğal gıda renklendiricilerine göre daha üstündür (Sezgin ve Ayyıldız, 2019).

Gıda Sanayinde Kullanım Alanları: Renklendiriciler, gıda sanayisinde meyve suları başta olmak üzere kola, bira gibi içeceklerde, atıştırmalık ve şekerli gıdalarda, kek, bisküvi, gofret, çikolatalı pasta gibi fırın ürünlerinde, dondurma, peynir, margarin gibi süt ürünlerinde, krema tozları, çorbalar, soslar gibi toz karışımlarında sıklıkla kullanılmaktadır (Sezgin ve Ayyıldız, 2019).

Sağlık İlişkisi: Renklendiricilerin hiperaktivite ve dikkat dağınıklığı gibi sağlık sorunlarına sebep olup olmadığı uzun yıllardır tartışılan bir konudur (Büyükdere ve Ayaz, 2016). Özellikle yapay gıda boyalarının kullanımının son 50 yılda %500 oranında artış göstermesiyle birlikte alerjik ve bağışıklık sistemi ile ilgili rahatsızlıkların varlığında da endişe verici bir artış meydana gelmiştir (Vojdani ve Vojdani, 2015). Yapay renklendiricilerin çocuk davranışları üzerindeki etkisi, yapılan araştırmalardan elde edilen çeşitli kanıtlarla birlikte 35 yılı aşkın süredir incelenmektedir (Arnold, Lofthouse, ve Hurt, 2012). Elde edilen veriler her ne kadar yapay gıda renklendiricilerinin dikkat eksiliği

ve hiperaktivite bozukluğunun temel nedeni olarak görmese de, bu tarz maddelerin elemine edildiği diyetlerde hastalık semptomlarında bariz bir iyileşme olduğu bilinmektedir (Stevens, Kuczek, Burgess, Hurt ve Arnold, 2011).

Yapay renklendiricilerin pediatrik hiperaktivite ve öğrenme sorunlarına yol açtığı hipotezi, ilk olarak 1973 yılında Dr. Benjamin Feingold tarafından Amerikan Tabipler Birliği'nin yıllık toplantısında sunmuş olduğu bir makale ile öne sürülmüştür. Dr. Feingold kendi klinik gözlemlerine dayanarak, hastalarının genellikle doğal silisilatlar, yapay renklendiriciler ve aromalar içeren gıdalara karşı hassas olduğunu belirterek "Kaiser Permanente" veya "KP" olarak adlandırdığı bu tarz içeriklere sahip gıdaların tüketiminin elemine edildiği bir diyet geliştirmiştir (Arnold vd., 2012). Dr. Feingold yüz ve periorbital bölgelerinde anjiyodem oluşması nedeniyle kendisine başvuran 40 yaşındaki bir kadın hastasına geliştirdiği "KP" diyetini önermiş, diyet sonunda hastada var olan anjiyodemin yok olduğunu gözlemlemiştir. Bununla birlikte aynı hastanın 2 yıldır psikolojik rahatsızlıkları nedeniyle tedavi gördüğü, diyet sonrasında ise psikiyatristi tarafından var olan davranış sorunlarının gerilediği belirtilmiştir. Dr. Feingold daha sonra atopik bozuklukların yanı sıra psikolojik problemleri olan diğer hastaları da incelemeye başlamış ve özellikle dikkat eksikliği, hiperaktivite bozukluğu veya hiperkinezi teşhisi konan çocukların KP diyetine pozitif bir şekilde yanıt verdiğini belirlemiştir (Stevens vd., 2011).

Sentetik gıda boyalarının çok küçük moleküllere sahip olması bağışıklık sisteminin vücudu savunmasını zorlaştırmaktadır. Ayrıca bu moleküller gıda veya vücut proteinlerine bağlanabilmekte ve böylece bağışıklık sistemini atlatarak veya zayıflatarak gizli modda hareket edebilmektedir. Bu nedenle sentetik gıda boyalarının tüketimi ve vücut proteinlerine bağlanma yetenekleri önemli immünolojik sonuçlara neden olabilmektedir. Gıda renklendiricilerinden özellikle tartrazin, aspirin intoleransı olan hastalarda astım ve ürtikeryal ataklar için bir tetikleyici olabilmektedir. Bu reaksiyonlar tartrazin ve diğer gıda renklendiricileri içeren yemeklerin veya ürünlerin tüketimi sonucunda meydana gelmektedir (Vojdani ve Vojdani, 2015).

Koruyucular: Koruyucular, Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliğinde (2013) "gıdaları, mikroorganizmaların sebep olduğu bozulmalara ve/veya patojen mikroorganizmaların gelişmelerine karşı koruyarak raf ömürlerinin uzatılmasını sağlayan maddeler" olarak tanımlanmaktadır. E200-E399 arasında numaralandırılan koruyucular genellikle antimikrobiyaller, antioksidanlar ve esmerleşmeyi önleyiciler olmak üzere 3 grupta sınıflandırılmaktadır (Carocho, Barreiro, Morales ve Ferreira, 2014): *Antimikrobiyeller:* Gıdalarda oluşan doğal bozulmaları ve patojenler de dâhil olmak üzere mikroorganizma kontaminasyonlarını önlemek amacıyla gıdalara ilave edilen katkı maddeleridir. *Antioksidanlar:* Raf ömrünü uzatmak, çürümeyi ve oksidasyonu engellemek için gıdalara ilave edilen katkı maddeleridir. Eklendikleri gıdalara tat veya koku sağlamadıkları gibi görünümü değiştirmezler. Özellikle bitkisel ve hayvansal yağ içeren maddelerin üretimi, depolanması, taşınması ve pazarlanması sırasında meydana gelen oksidasyondan kaynaklanan zararları önlemede en önemli katkı maddeleridir. *Esmerleşmeyi Önleyiciler:* Nakliye, işleme ve depolama sırasında ortaya çıkabilecek esmerleşmeleri önlemek için gıdalara ilave edilen katkı maddeleridir.

Seetaramaiah vd., (2011) ise koruyucuları; doğal, yapay ve mikrobiyal koruyucular olmak üzere 3 farklı grupta sınıflandırmıştır: *Doğal Koruyucular:* Şeker, tuz ve biberiye özü gibi sağlık açısından faydalı olan doğal maddelerdir. *Yapay Koruyucular:* Bu koruyucular mikroorganizmaların gelişimini ve aktivitelerini durduran ve gıdaların doğal özelliklerini etkilemeden daha uzun süre korunmasına yardımcı olan kimyasal maddelerdir. *Mikrobiyal koruyucular:*

Bakteri ve mantarların gelişimini engelleyen bileşenler veya oksijen bileşenleri gibi gıda bileşenlerinin oksidasyonunu inhibe eden antioksidanlardır.

Gıda Sanayinde Kullanım Alanları: Koruyucular gıda sanayinde meyve ürünleri, asidik yiyecekler, margarin, fırın ürünleri, süt ürünleri, içecekler, atıştırılabilir ürünler, et, balık ve kümes hayvanları ürünleri, zeytinyağı ve mayonez üretiminde sıklıkla kullanılmaktadır (Kumari, Akhila, Rao ve Devi, 2019).

Sağlık İlişkisi: Yapay koruyucular, özellikle gıda tedarikçilerinin yiyeceklerin tazeliğini daha uzun süre muhafaza etmelerine imkân sağlayarak gıda güvenliği ve kalitesi konusunda yaşadıkları zorlukları önemli ölçüde engellemektedir. Yapay koruyucular bakterilerin gelişimini durdurmakta veya geciktirmekte, gıdaların oksijen veya sıcaklık ile temasında oluşan reaksiyonları baskılamakta, ayrıca bazı esansiyel amino asitlerin ve vitaminlerin kayıplarını önleyerek gıdaların renk ve aromalarını geliştirmektedir (Sharma, 2015).

Ancak gıda katkı maddesi olarak kullanılan bu yapay koruyucular insan sağlığı üzerinde çeşitli yan etkilere sebep olabilmektedir. Çeşitli gıdalarda koruyucu olarak fazla miktarlarda bulunabilen nitrat ve nitritler, direkt olarak insan ve hayvanlarda ciddi sağlık sorunları oluşturabildiği gibi karsinogenik N-nitroso bileşiklerine dönüşebildikleri için de büyük önem taşımaktadır (Oruç ve Ceylan, 2001). Örneğin; fermente et ürünlerinde raf ömrünü uzatmak ve botulizmi (bir tür zehirlenme) engellemek amacı ile kullanılan sodyum nitrit, proteinlerle reaksiyona girdiğinde veya pişirme esnasında yüksek sıcaklığa maruz kaldığında kanserojen etki gösterebilmektedir (Mirza, Asema ve Kasim 2017). Yüksek N-nitroso içeren yiyeceklerin bulunduğu diyetler, gastrointestinal kanser insidansında olası bir role sahiptir (Kumar, Jha, Taneja, Kabra ve Sadiq, 2013). Nitratlar tüketildikten sonra fekal organizmalar tarafından nitritlere dönüştürülür ve karaciğerde gerçekleştirilen ilk geçiş metabolizmasına gerek kalmadan bağırsaktan hızla emilmektedir. Özellikle altı aylıktan küçük bebekler, düşük mide asidi üretimi nedeniyle nitrata bağlı methemoglobinemiye duyarlıdır (Sanchez-Echaniz, Benito-Fernandez ve Mintegui-Roso, 2001). Halk sağlığı uzmanları genellikle bebek methemoglobinemisini nitratla kirlenmiş su ile ilişkilendirmekte ve bu hastalığa etkilenen bebeklerin cildi mavi-gri veya lavanta renkli olduğundan “mavi bebek sendromu” denilmektedir (Knobeloch ve Proctor, 2001). Aynı zamanda gıdalardaki nitrat seviyelerinin artması ile Alzheimer, Parkinson ve Tip 2 diyabet ölümlerinin artışı arasında önemli bir bağlantı olduğunu ileri sürülmektedir (Kumari vd., 2019).

Tatlılar, jöleler, reçeller, pasta dolguları, glikoz şurupları, bisküviler, hardal, bazı bira ve meyve sularında koruyucu madde olarak kullanılan sülfür dioksit, özellikle şarap üretiminde zararlı mikroorganizmaların gelişimini önlemek amacı ile kullanılmaktadır. Bununla birlikte, sülfür dioksitin tiamini yok edebildiği, bu nedenle bu tarz gıda katkı maddelerinin tüketiminin B₁ vitamini kaybına yol açabileceği belirtilmektedir (Silva ve Lidon, 2016). Ayrıca sülfür dioksit tüketiminin hassas bireylerde alerjik reaksiyonlara (astım, baş ağrısı, mide veya cilt tahrişi, egzama, bulantı, ishal) yol açabildiği de bildirilmiştir (Inetianbor, Yakubu ve Ezeonu, 2015; Silva ve Lidon, 2016). Sülfidler özellikle astımı olan hastalarda büyük yan etkiler gösterebilmektedir. Sülfid içeren gıda koruyucuları bireylerde ciddi alerjik reaksiyonlara sebep olarak astım krizlerini tetikleyebilmektedir (Kumari vd., 2019). Bu kişilerde anafilaktik reaksiyonlar, dermatit, ürtiker (kurdeşen), hipotansiyon, karın ağrısı ve diyare gibi reaksiyonlar gözlenebilmektedir (Eroğlu ve Ayaz, 2018).

Sodyum benzoat, gıdalarda sıklıkla kullanılan koruyucu katkı maddelerinden biridir. Bu katkı maddesi şişelenmiş domates püresinin raf ömrünü kalite kaybı olmadan 40 haftaya kadar uzatabilmektedir. Bununla birlikte sodyum benzoat, C vitamini ile kombine edildiğinde kanserojen benzeni oluşturabilmektedir (Mirza vd., 2017). Ayrıca

sodyum benzoat ve propiyonik asit gibi koruyucu katkı maddelerinin in vitro Th1 tipi bağışıklık tepkisini baskıladığı bildirilmiştir (Kumar vd., 2013). Sodyum benzoatın astım ataklarını arttırdığından, nörotoksin ve kanserojen etki gösterebileceğinden, fetal anormalliklere ve hiperaktiviteye neden olabileceğinden şüphe edilmektedir (Eroğlu ve Ayaz, 2018).

Antioksidan özelliklerinden dolayı birçok gıda formülasyonunda sıklıkla kullanılan Butillenmiş Hidroksitoluen (BHT) ve Butillenmiş Hidroksianisol (BHA) sentetik koruyucular arasında yer almaktadır (Inetianbor vd., 2015). BHA ve BHT'nin çocuk hiperaktivitesi, akciğerlere, karaciğere ve böbreklere zarar verme ve en önemlisi kanser gibi sağlık risklerini tetiklediği varsayılmaktadır (Tran, 2013).

Aroma Vericiler: Aroma vericiler, gıdalarda tat ve kokuyu daha çekici hale getirmek, doğal lezzeti geliştirmek, ürün işleme esnasında kaybolan tat ve kokuyu geri kazandırmak amacı ile eklenen maddelerdir (Yurttagül ve Ayaz, 2008). Gıdaların lezzetini artırmak amacıyla kullanılan aroma vericilerin kullanım miktarları insan sağlığı açısından büyük bir öneme sahiptir. Gıda endüstrilerinde kullanımının çeşitlendirilerek yaygınlaştırılması, insan sağlığı açısından oluşabilecek risklerin de artmasına zemin hazırlamaktadır (Dinç, 2012).

Aroma vericiler tatlandırıcılar, doğal ve sentetik aroma vericiler ve lezzet artırıcılar olmak üzere 3 gruba sınıflandırılmaktadır (Carocho vd., 2014): *Tatlandırıcılar:* Yiyeceklere tatlılık kazandıran bileşikler grubudur. Glikoz, früktoz ve sakaroz gibi besin değeri olan maddeler olabildikleri gibi besin değeri olmayan yapay maddeler de bu gruba dâhil edilebilmektedir. *Doğal Aroma Vericiler:* Doğal aroma maddeleri bitkilerden, baharatlardan, hayvanlardan veya mikrobiyal fermentasyonlardan elde edilmektedir. Ayrıca uçucu yağlar ve oleoresinler de gıdalarda bulunan doğal aroma vericiler arasında yer almaktadır (Vaclavik ve Christian, 2014). *Sentetik Aroma Vericiler:* Gıdalara aroma vermek amacı ile kullanılan çeşitli kimyasalların karışımıdır. Genellikle doğal aromaların tatları taklit edilmektedir. Bu gruptaki bazı katkı maddelerinin gıdalar üzerinde antimikrobiyel aktivite ve jelleşme gibi farklı fonksiyonları da olabilmektedir. Gıdalara aroma vermek amacı ile kullanılan 1700'den fazla doğal ve sentetik aroma verici madde bulunmaktadır. *Lezzet Artırıcılar:* Eklendikleri gıdaların lezzetini belirginleştirmek, desteklemek veya artırmak amacı ile kullanılmaktadır. Lezzet artırıcılar eklendikleri gıdaya kendi aromalarını vermemektedir. Gıda sanayinde en çok kullanılan lezzet artırıcılar arasında monosodyum glutamat ve glutamik asit bulunmaktadır.

Gıda Sanayinde Kullanım Alanları: Aroma vericiler gıda sanayinde fırıncılık ürünleri (kek, bisküvi, kraker, gofret, ekmek, kruvasan, milföy), şekerleme, çikolata, sakız, krema ve tatlılar (krem brule, cheesecake, panna cotta, mousse), içecekler (gazlı, gazsız, meyveli, alkollü, aroma vericili içecekler, enerji içecekleri, şerbetler), cipsler, kuruyemiş, soslar (mayonez, ketçap, salata ve et sosları), şarküteri, süt ve süt ürünleri, dondurma, toz ürünler, çorba ve pudinglerde sıklıkla kullanılmaktadır (Gıda2000, 2015).

Sağlık İlişkisi: Meyve aromalı içecekler, içecek tozları ve gazlı içecekler gibi ürünlerde tatlandırıcı olarak kullanılan siklamik asit sentetik olarak üretilmektedir. Eklendiği ürünlere çay şekerinden 30-50 kat daha fazla tatlılık veren siklamik asitin, fareler üzerinde yapılan bir araştırmada sindirim kanalı üzerinde DNA hasarına yol açtığı bildirilmiştir. Bununla birlikte siklamat-sakkarin karışımının çocuklarda yalancı alerjen gibi davranarak ürtiker gelişimine sebep olduğu ileri sürülmektedir (Gültekin, 2014b).

Bireyler zararlı etkilerini bilmeden aspartam ve yüksek konsantrasyonlu fruktoz mısır şurubu gibi aroma vericileri gıdalar ile birlikte tüketmektedir. Bu durum tüketicilerin sağlıklarını etkileyerek onları kanser ve kalp hastalığı gibi hayatı tehdit eden hastalıklara karşı duyarlı hale getirmektedir (Ramesh ve Muthuraman, 2018). Depolanmış gıdalarda bulunan aspartam, yüksek sıcaklıklarda ve 6'nın üzerindeki pH'da merkezi sinir sistemi için önemli bir kanserojen olan deketopiperazine dönüşebilmektedir (Carocho vd., 2014). Bunun yanında aspartam ile ilişkilendirilen bir diğer sağlık sorunu ise baş ağrısı ve migrendir. Ayrıca yoğun aspartam tüketiminin kalp ritmini bozabileceği de bilinmektedir (Gültekin, 2014b).

Cipsler, gazlı/meyve aromalı içecekler, meyve nektarları ve çeşitli diyet ürünlerinde tatlandırıcı olarak kullanılan sakkarin sentetik bir tatlandırıcıdır (Gültekin, 2014a). Düşük kalorili tatlandırıcı olan ve çay şekerinden 300 kat daha tatlı olan sakkarin 1878 yılında keşfedilmiştir (Carocho vd., 2014). Sakkarin ile ilgili en çok tartışılan konu kanser yapıcı özelliğidir. Bunun yanında huzursuz bacak sendromu (uyku veya istirahat halinde bacaklarda hissedilen rahatsızlık, hareket ettirme ihtiyacı, uyuşma, karıncalanma) ile ilişkisi olduğu ileri sürülmektedir. Bu rahatsızlığa sahip hastalarda sakkarin tüketiminin şikayetleri arttığı rapor edilmiştir (Gültekin, 2014b).

Umami tat olarak tanımlanan beşinci tadın temel bileşeni olan ve birçok hazır gıdanın içeriğinde yer alan E621 kodlu monosodyum glutamatın (MSG) sağlık açısından çeşitli etkilere sahip olduğu, sosyal ve görsel-işitsel medya tarafından vurgulanmaktadır. Et ürünlerinde, çeşnilerde, turşularda, çorbalarda, şekerlerde ve pişmiş ürünlerde lezzet artırmak için sıklıkla kullanılan MSG, bireylerde baş ağrısı, ciddi alerjik reaksiyonlar, bulantı, kalp krizi benzeri semptomları olan göğüs ağrıları, beyin ödemi ve halsizlik gibi sağlık sorunları oluşturabilmektedir (Ramesh ve Muthuraman, 2018). MSG içerikli gıdaları tüketen çocuklarda ise titreme, uşüme, irritabilite, çığlık ve deliryum gözlenebilmektedir (Boğa ve Binokay, 2010).

MSG'nin aşırı tüketiminin çeşitli sağlık sorunlarına neden olduğu hem hayvan hem insanlar üzerinde yapılan çeşitli araştırmalarla kanıtlanmıştır. Köfte ve pane harcı ile et tabletleri gibi ürünlerde lezzet artırıcı olarak kullanılan glutamik asit, sinir hücrelerinde glutamat reseptörleri adı verilen hücre zarı içerisinde bulunan özel yapılara bağlanarak etkisini göstermektedir. Fazla alınan glutamik asit, sinirlerin aşırı uyarılmasına ve dolayısıyla sinir hücrelerinin ölümüne sebep olabilmektedir. MSG beyinde (Epilepsi, Alzheimer, Parkinson, ALS, öğrenme güçlüğü, baş ağrısı) ve karaciğerde (serbest oksijen radikalleri, karaciğer yağlanması) toksik etkilere, obezite ve diyabete (glikoz tolerans bozukluğu, insülin direnci, leptin direnci, pankreas hasarı), ani kalp ritmi bozukluklarına, kalp krizine, retina harabiyetine, körlüğe, astıma ve çeşitli alerjilere neden olabilmektedir (Küçükusta, 2016).

Kızarma, göğüste sıkışma, nefes almada zorluk ile karakterize edilen Çin restoranı Sendromu MSG'den kaynaklanmaktadır (Nepalia, Singh, Mathur ve Pareek, 2017). MSG baş ağrısı, boynun arka tarafında, ön kolda ve göğüste yanma hissi, kol ve bacaklarda, yüzde veya başta sızlama ve karıncalanma, göğüs ağrısı veya göğüste sıkışma hissi, çarpıntı, bulantı, ishal ve terleme gibi şikâyetlere neden olabilmektedir (Boğa ve Binokay, 2010).

Tekstür Ajanları: Gıdaların tekstürel özellikleri görme, duyma ve dokunma duyularımızla algıladıklarımızın yanı sıra kinestetik olarak algılanan yapısal, mekanik ve yüzey özelliklerinin toplamı olarak ifade edilmektedir. Gıdaların tekstürü, lezzet algısının oluşmasında görünüm tat ve koku kadar önemli bir özelliktir (İlaslan, Alsaffar, İlhan ve Kalyoncu, 2015).

Tekstür ajanları genellikle jelleştiriciler, kıvam artırıcılar, köpükleştiriciler, emülgatörler ve stabilizörler olarak 5 grupta toplanmaktadır (Carocho vd., 2014; Gültekin, 2014b; Gelling, 2015). *Jelleştiriciler*: Jel oluşturarak gıdalara doku sağlayan maddelerdir. *Kıvam Artırıcılar*: Eklendikleri gıdaların viskozitesini artıran maddelerdir. *Köpükleştiriciler*: Sıvı yapıda olan gıdalarda köpük oluşumuna etki eden maddelerdir. *Emülgatörler*: Yağ ve su gibi birbirine karışmayan iki sıvının, homojen bir karışım oluşturmaya ve korunmasına olanak sağlayan maddelerdir. *Stabilizörler*: Genellikle emülgatörler ile birlikte kullanılan stabilizörler gıdalardaki maddelerin tekdüze dağılımı ve var olan rengin korunmasını sağlayan maddelerdir.

Gıda Sanayinde Kullanım Alanları: Tekstür ajanları, tekstüre edici yapılarının yanı sıra emülsifikasyon, protein stabilizasyonu, jelleşme ve doku modifikasyonu gibi diğer temel işlevlere sahip olduğundan yiyecek-içecek endüstrisinde sıklıkla tercih edilmektedir. Bu katkı maddeleri çorbalarda, et sularında, soslarda ve aynı zamanda jelleşme özellikleri sebebi ile marmelatlarda, jölelerde ve reçellerde yaygın olarak kullanılmaktadır (Anonim, 2018).

Sağlık İlişkisi: Modifiye nişastalar ve nişasta, yoğurt, puding, sos, dondurma, çikolata, lokum, sosis, pane harcı, meyve aromalı içecekler, margarin, ketçap, mayonez gibi gıdalarda bağlayıcı, kıvam artırıcı, emülgatör ve stabilizatör olarak kullanılmaktadır. Modifiye nişastalardan olan asetillendirilmiş okside nişasta, yapı meydana gelen değişimden dolayı tam olarak sindirilememekte, bu nedenle tüketim miktarına bağlı olarak ishale, dışkıda yumuşamaya ve kör bağırsakta genişlemeye neden olabilmektedir (Gültekin, 2014b).

İleri derece alerjik reaksiyon sonucu meydana gelen anafilaktik şoklu bir hastanın yedikleri araştırılmış ve ardından yapılan alerji testinde yediği gıdalar içinde bulunan bir kıvam artırıcı olarak kullanılan guar gama karşı alerjisi olduğu tespit edilmiştir (Gültekin, 2014a). Bununla birlikte guar gamın alerjik burun iltihabı ve astıma sebebiyet verebildiği bilinmektedir (Papanikolaou, Stenger, Bessot, De Blay ve Pauli, 2007).

Ülseratif kolit kalın bağırsağın iltihaplanması sonucu ortaya çıkan bir hastalıktır. Ülseratif kolit hastalığının gelişimi ile ilişkilendirilen gıda katkı maddelerinden birisi de deniz yosunundan elde edilen ve jel, dondurma, süt, çikolata gibi ürünlerde doğal kıvam artırıcı olarak kullanılan karragenan (E407)'dir. Yapılan bir çalışmada karregenanın deney hayvanlarının bağırsaklarında ülseratif kolite benzer ülserleşme gelişimi ile ilişkili olabileceğini, bu nedenle insanlar için de risk taşıyabileceği ileri sürülmüştür (Gültekin, 2014a).

Reçel, jöle ve marmelat gibi meyve ürünlerinde stabilizatör veya emülgatör olarak kullanılan agarın tek seferde 5 g'dan fazla tüketimi barsaklarda laksatif etki oluşmasına sebebiyet verebilmektedir (Gültekin, 2014a). Bununla birlikte gıdalara özel IgG (bakteri, virüs ve toksinlere karşı uzun süreli koruyuculuğu sağlayan antikorlar) antikorlarını ölçen test sonucunda Chron hastalığında kıvam verici gıda katkı maddelerinden agara karşı pozitiflik seviyesinin %65'e ulaştığı bildirilmiştir (Uzunismail, 2017).

Puding, marmelat, reçel ve tatlı gibi ürünlerde stabilizatör, kıvam artırıcı, jelleştirici ve emülgatör olarak kullanılabilen aljinik asitin (E400)'in yüksek miktarlardaki kullanımı dışkıda yumuşamaya neden olabilmektedir. Bununla birlikte deney hayvanlarına fazla miktarlarda verildiğinde bazı besinlerin bağırsak emilimini azalttığı, kalın bağırsağı genişleterek böbreklerde kireçlenmeye sebep olduğu bilinmektedir (Gültekin, 2014b).

Gıda sanayisinde emülfisiyer olarak sıklıkla kullanılan yumurta ve soya lesitini insanlarda alerjik reaksiyonlara sebep olabilmektedir. Bu reaksiyonların sebebi genellikle içerisinde bulunan proteinlerden kaynaklandığı ileri

sürülmektedir (Palm vd., 1999). Bununla birlikte fırıncılar üzerinde yapılan bir çalışmada, bu ürünlerde sıklıkla kullanılan soya lesitinini, bazı bireylerde astım krizlerini tetiklediği belirtilmektedir (Lavaud vd., 1994).

Tablo 2: Bazı Gıda Katkı Maddelerinin İnsan Sağlığına Olan Etkileri

Gıda Katkı Maddesi	Neden Olduğu Sağlık Sorunu	Kullanıldığı Gıdalar
E250 Nitrit E251 Nitrat	Kansere neden olan nitrozaminleri oluşturur, kanın oksijen taşıma yeteneğini azaltır.	Salam, sosis gibi işlem görmüş et ürünleri ve sucuk tipi et ürünleri
E223 Sodyum Metabisülfid	Astımlı hastalarda astım atağına, bakterilerde mutasyona neden olur, tiamini harap eder.	Bisküvi, gofret, kek, kurabiye, patates cipsi-püresi ve sirke
E621 Monosodyum Glutamat	Baş dönmesi, çarpıntı, deney hayvanlarında beyin lezyonu, Çin Restoranı Sendromu	Hazır çorbalar, et ürünleri, çerezler, patates cipsi, soslar
E210 Benzoik Asit	Astım, deri döküntüleri, migren	Margarin, zeytin ezmesi, alkolsüz içecekler, reçel, jöle, bisküvi, gofret, kek kremleri, soslar ve ketçaplar
E627 Sodyum Guanilat E631 Sodyum İnosinat	Gut hastalığını şiddetlendirir.	Et ürünleri, et suyu tabletleri, soyalı ürünler, hazır çorbalar
E102 Tartrazin	Astım, deri döküntüleri, migren	Hazır jöle karışımları, içecek tozları, şekerleme, karides konservesi
E110 Sunset Yellow	Astım, deri döküntüleri, hiperaktivite	İçecek tozları, çerezler, hazır jöle karışımları, karides konservesi, şekerleme, gofret
E127 Eritrosin	Astım, deri döküntüleri, hiperaktivite	Aromalı pudringler ve sütler, bisküviler, gofret kremleri, şekerlemeler, içecek tozları, çerezler, hazır jöle karışımları
E131 Patent Blue	Astım, deri döküntüleri, hiperaktivite	Şekerlemeler
E132 İndigotin	Astım, deri döküntüleri	İçecek tozları, buzlu ürünler, şekerlemeler
E124 Ponso 4R	Astım, deri döküntüleri, hiperaktivite	Hazır jöle karışımları, içecek tozları, şekerlemeler
E320 BHA E312 BHT	Deri döküntüleri, hiperaktivite	Et suyu tabletleri, katı ve bitkisel yağlar, margarin, badem ezmesi, bisküvi, hazır pastalar, çorbalar, çerezler, hazır çorbalar
E150 Karamel	Bazı tipleri gen bozukluğuna neden olabilir, vitamin B ₆ düzeyini düşürebilir.	Alkolsüz içecekler, soslar, aromalı süt, bisküvi, pudring, şekerleme, gofret kremleri, hazır jöle karışımları, hazır çorbalar, buzlu ürünler, et suyu tabletleri
E310 Propil Gallat E311 Oktıl Gallat E312 Dedosil Gallat	Karaciğer harabiyeti, barsaklarda irritasyon	Katı ve sıvı bitkisel yağlar, margarinler, patates cipsi, bisküvi, gofret, kek, kurabiye, çerezler, kakaolu ürünler

Kaynak: Erişik, 2012

Sonuç

Teknolojinin gelişmesi, insanların çalışma hayatı içerisinde daha çok yer almasına bağlı olarak ortaya çıkan zaman kısıtları, küresel anlamda gıda ticaretinde olan artış gibi nedenler günümüzde hazır gıda tüketiminin hızlı bir şekilde artmasına olanak sağlamıştır. Tüm bu şartlar düşünüldüğünde, gıda katkı maddeleri kullanılmadan gıda üretiminin nerdeyse imkânsız hale geldiği aşîkârdır. Bu nedenle çoğu insan gıda tüketimi ile katkı maddelerine bilinçli veya bilinçsiz bir şekilde maruz kalabilmektedir. Bu nedenle bu çalışma gıda sanayinde kullanılan katkı maddeleri ve sağlık ilişkilerini belirlemek, gıda katkı maddelerinin sebep olabileceği sağlık sorunlarını tespit etmek, aynı zamanda gıda katkı maddeleri ve sağlık ilişkisine netlik ve odak sağlayabilmek amacı ile gerçekleştirilmiştir.

Gıda katkı maddelerinin, yönetmeliklerde izin verilen üst limitlerden daha fazla kullanımı veya gıda saflığında olmamaları, insan sağlığı üzerinde oluşturabilecekleri olumsuz etkilerin temel nedenleri arasında sayılabilir. Özellikle ekonomik kaygılar sebebiyle gıda satışlarını artırmak için gıda katkı maddelerine olan talebin artması, birçok tehlikeyi de beraberinde getirebilmektedir. Zorunlu denetimlerin olmadığı ülkelerde, gıda katkı maddelerinin insan sağlığı üzerindeki psikolojik ve hastalık etkileri göz ardı edilebilmektedir. Gıdalarda kullanılan hiçbir gıda katkı maddesi toksik değildir ancak katkı maddelerini toksik hale getiren kullanım dozajlarıdır. Bu nedenle gıda katkı

maddelerinin sağlık üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmek için aşağıda değinilen noktalara dikkat edilmelidir (Erden ve Çalışkan, 2013):

- Gıda üreticileri, gıda üretiminde kullanılması elzem olan katkı maddelerinin limitleri konusunda bilinçlendirilmeli, gıda katkı maddelerinin üst limitlerinden fazla kullanımı önlenmelidir.
- Özellikle riskli gruplardan hamileler, emziren kadınlar ve çocuklar gıda katkı maddeleri ve sağlık üzerine olası etkileri konusunda bilgilendirilmelidir.
- Tek yönlü beslenmeden kaçınılmalı, yeterli ve dengeli beslenme sağlanmalıdır.
- Günlük diyetle olabildiğince sağlıklı ve dengeli bir şekilde beslenilmeli, hazır hızlı gıdalardan olabildiğince tüketilmemelidir.
- Üreticilerin gıda katkı maddelerini yönetmeliklerin ön gördüğü miktarlarda kullanım durumları denetlenmeli ve denetim mekanizmaları sürekli olarak iyileştirilmelidir.
- Ekonomik kaygılardan dolayı üretim adresi ve kalitesi belli olmayan madde ve gıdalar tüketilmemelidir.

KAYNAKÇA

- Al-Attabi, M.R., Alzubaidi, N.A.K., & Al-Moussawi, N.H. (2015). Effect of Dietary Monosodium Glutamate on Some Dipose-Derived Hormones in Adult Male Rats. *Journal of Advances in Biology*, 7(2), 1268-1274.
- Anonim, (2018). Global Market Study on Food Texturizing Agents: Price Fluctuations to Restrict Revenue Growth to a Certain Extent. <https://www.persistencemarketresearch.com/market-research/food-texturizing-agents-market.asp> (Erişim Tarihi, 12.05.2020).
- Arnold, L.E., Lofthouse, N., & Hurt, E. (2012). Artificial Food Colors and Attention-Deficit/Hyperactivity Symptoms: Conclusions to Dye For. *Neurotherapeutics*, 9(3), 599-609.
- Atman, Ü.C. (2004). Gıda Katkı Maddeleri ve Gıda Kontrolü. *Sted*, 13(3), 86-88.
- Boğa, A., & Binokay, S. (2010). Gıda Katkı Maddeleri ve Sağlığımıza Etkileri. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 19(3), 141-154.
- Büyükdere, Y., & Ayaz, A. (2016). Gıdalarda Kullanılan Renklendiricilerin Sağlık Yönü: Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 44(2), 169-177.
- Carocho, M., Barreiro, M.F., Morales, P., & Ferreira, I.C. (2014). Adding Molecules to Food, Pros and Cons: A Review on Synthetic and Natural Food Additives. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 13(4), 377-399.
- Deveoğlu, O., & Karadağ, R. (2011). Genel Bir Bakış: Doğal Boyarmaddeler. *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1, 23-30.
- Dinç, B. (2012). Lezzet Arttırıcı Maddeler. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ.

- Erdem, N. (2014). Tüketicilerin Hazır ve Yarı Hazır Gıdalarda Kullanılan Gıda Katkı Maddelerine Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi (Konya İli Örneği). (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Erden, Z., & Çalışkan, D. (2003). Gıda Katkı Maddeleri ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. *J. Fac. Pharm, Ankara*, 32(3), 193-206.
- Erdoğan, Ş. (2007). Ankara Piyasasında Satışa Sunulan Bazı Gıdalarda Sentetik Boya Miktarlarının Araştırılması. (Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Analizleri ve Beslenme Bilim Dalı, Ankara.
- Erişik, E. (2012). 1-12 Yaş Arası Çocuğu Olan Annelerin Çocuk Beslenmesi ve Gıda Katkıları Konusunda Bilgi Ve Davranışa Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Erkan, T. (2010). Gıdalardaki Katkı Maddeleri. *Türk Pediatri Arşivi*, 45(4), 15-18.
- Erkmen, O. (2010). Gıda Kaynaklı Tehlikeler ve Güvenli Gıda Üretimi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 53(3), 220-235.
- Eroğlu, E.İ., & Ayaz, A. (2018). Gıda Katkı Maddelerinin Sağlık Üzerine Etkileri: Risk Değerlendirme. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 46(3), 311-319.
- Gelling, T. (2019). A Chef's Guide to Gelling, Thickening, and Emulsifying Agents. *Boca Raton: CRC Press*.
- Gıda2000, (2015). Gıda Teknolojisi ve Tarım Dergisi. <http://www.gida2000.com/endustriyel-aroma-verici-ve-sos-uretiminde-lider-kurulus-aromsa.html> (Erişim Tarihi, 13.05.2020)
- Gültekin, F. (2014a). *Fark Etmeden Yediklerimiz-Gıda Katkı Maddeleri*. Server İletişim Yayınları.
- Gültekin, F. (2014b). *A'dan Z'ye Gıda Katkı Maddeleri* (Ansiklopedik Sözlük) (Vol. 2). Server İletişim Yayınları.
- Inetianbor, J.E., Yakubu, J.M., & Ezeonu, S.C. (2015). Effects of Food Additives and Preservatives on Man-A Review. *Asian Journal of Science and Technology*, 6(2), 1118-1135.
- İlaslan, K., Alsaffar, A.A., İlhan, Ö., & Kalyoncu, Z.B. (2015). Gastronomide İleri Uygulamalar: Katkı Maddelerinin Gıdaların Tekstürel Özelliklerinin Geliştirilmesinde Kullanımı. *Journal of Gastronomy and Food Science*, 2(1), 22-31.
- İlter, I., Akyıl, S., Koç, M., & Kaymak-Ertekin, F. (2016). Alglerden Elde Edilen Stabilize Edici Maddeler. *Academic Food Journal*, 14(3), 315-321.
- Karatepe, T.U., & Ekerbiçer, H.Ç. (2017). Gıda Katkı Maddeleri. *Sakarya Tıp Dergisi*, 7(4), 164-167.
- Knobeloch, L., & Proctor, M. (2001). Eight Blue Babies. *Wisconsin Medical Journal*, 100(8), 43-47.
- Kumar, H., Jha, A., Taneja, K.K., Kabra, K., & Sadiq, H.M. (2013). A Study on Consumer Awareness, Safety Perceptions & Practices About Food Preservatives and Flavouring Agents Used in Packed/Canned Foods From South India. *National Journal of Community Medicine*, 4(3), 402-406.

- Kumari, P.K., Akhila, S., Rao, Y.S., & Devi, B.R. (2019). Alternative to Artificial Preservatives. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 10(1), 99-102.
- Kus, E., & Eroglu, H.E. (2015). Genotoxic and Cytotoxic Effects of Sunset Yellow and Brilliant Blue, Colorant Food Additives, on Human Blood Lymphocytes. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 28(1), 227-230.
- Küçükusta, A.R. (2016). Çin Restoranı Sendromu. <http://ahmetrasimkucukusta.com/2016/10/17/hakkimda/cin-restorani-sendromu/> (Erişim Tarihi, 16.04.2020)
- Lakshmi, G.C. (2014). Food Coloring: The Natural Way. *Research Journal of Chemical Sciences*, 4(2): 87-96.
- Lavaud, F., Perdu, D., Prévost, A., Vallerand, H., Cossart, C., & Passemard, F. (1994). Baker's Asthma Related to Soybean Lecithin Exposure. *Allergy*, 49(3), 159-162.
- Mirza, S.K., Asema, U.K., & Kasim, S.S. (2017). To Study the Harmful Effects of Food Preservatives on Human Health. *J. Med. Chem. Drug Discovery*, 2, 610-616.
- Nepalia, A., Singh, A., Mathur, N., & Pareek, S. (2017). Baby Foods Can Also Have Toxic Side Effects: A Review. *AJST*, 8, 4386-4393.
- Oruç, H.H., & Ceylan, S. (2001). Bursa'da Tüketilen Bazı Sebzelerde Nitrat ve Nitrit. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 20(3), 17-21.
- Öztürkcan, S.A., & Acar, S. (2017). Yaygın Olarak Kullanılan Antimikrobiyal Gıda Katkı Maddeleri ile İlgili Genel Bir Değerlendirme. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1, 1-17.
- Palm, M., Moneret-Vautrin, D.A., Kanny, G., Denery-Papini, S., & Fremont, S. (1999). Food Allergy to Egg and Soy Lecithins. *Allergy-Copenhagen*, 54, 1116-1116.
- Papanikolaou, I., Stenger, R., Bessot, J. C., De Blay, F., & Pauli, G. (2007). Anaphylactic Shock to Guar Gum (Food Additive E412) Contained in A Meal Substitute. *Allergy*, 62(7), 822-822.
- Ramesh, M., & Muthuraman, A. (2018). Flavoring and Coloring Agents: Health Risks and Potential Problems. In Natural and Artificial Flavoring Agents and Food Dyes, 1-28. *Academic Press*.
- Sanchez-Echaniz, J., Benito-Fernández, J., & Mintegui-Raso, S. (2001). Methemoglobinemia and Consumption of Vegetables in Infants. *Pediatrics*, 107(5), 1024-1028.
- Seetaramaiah, K., Smith, A.A., Murali, R., & Manavalan, R. (2011). Preservatives in Food Products-Review. *Int J Pharm Biol Arch*, 2(2), 583-99.
- Sezgin, A.C., & Ayyıldız, S. (2019). Çocukların Tükettiği Atıştırmalık Gıdalarda Kullanılan Renklendiricilere İlişkin Bir Araştırma. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 11(18), 877-913.
- Sezgin, A.C., & Elmacı, İ. (2019). Moleküler Gastronomi Uygulamalarında Lesitin. *International Journal of Tourism, Economics and Business Sciences (IJTEBS)* E-ISSN: 2602-4411, 3(2), 57-65.
- Sharma, S. (2015). Food Preservatives and Their Harmful Effects. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 5(4): 1-2.

- Silva, M.M., & Lidon, F. (2016). Food Preservatives-An Overview on Applications and Side Effects. *Emirates Journal of Food And Agriculture*, 366-373.
- Stevens, L.J., Kuczek, T., Burgess, J.R., Hurt, E., & Arnold, L.E. (2011). Dietary Sensitivities and ADHD Symptoms: Thirty-Five Years of Research. *Clinical Pediatrics*, 50(4), 279-293.
- Susever, (2019). Gıda Katkı Maddeleri. [http://docs.neu.edu.tr/staff/serdar.susever/3gida katkimaddeleri92.pdf](http://docs.neu.edu.tr/staff/serdar.susever/3gida%20katkimaddeleri92.pdf)
- T.C. Resmi Gazete, (2013). Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği. 30.06.2013 tarih ve 28693 sayılı Resmi Gazete. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı.
- Tran, A.V., (2013). Do BHA and BHT Induce Morphological Changes and DNA Double-Strand Breaks in *Schizosaccharomyces pombe*? Scripps Senior Theses. Paper 152. http://scholarship.claremont.edu/scripps_theses/152
- Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği. (2013). 30 Haziran 28693 sayılı Resmi Gazete. Erişim Adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/06/20130630-4.htm>
- Uzunismail, H. (2017). Organik Gıdalardaki Kıvam Artırıcı Katkılar Sorgulanmalıdır! <https://profdrhulyauzunismail.com/organik-gidalardaki-kivam-artirici-katkilar-sorgulanmalidir/> (Erişim Tarihi, 11.05.2020).
- Vaclavik, V.A., & Christian, E.W. (2014). Food Additives. In *Essentials of Food Science*. 343-366. Springer, New York, NY.
- Vojdani, A., & Vojdani, C. (2015). Immune Reactivity to Food Coloring. *Altern. Ther*, 21, 48-58.
- WHO, (2018). Food Additives. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-additives> adresinden 28.05.2020 tarihinde alınmıştır.
- Yörük, N.G., & Danyer, E. (2016). Gıda Katkı Maddeleri Genel Bilgiler ve Tanımlar. *Türkiye Klinikleri Food Sciences-Special Topics*, 2(2), 1-10.
- Yurttagül, M., & Ayaz, A. (2008). Katkı Maddeleri: Yanlışlar ve Doğrular. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü. Birinci Basım. Klasmat Matbaacılık. Ankara. Sağlık Bakanlığı Yayın, 727 sayfa.
- Wong, J. W. C., Lai, I. K. W. & Tao, Z. (2020). Sharing Memorable Tourism Experiences on Mobile Social Media and How it Influences Further Travel Decisions. *Current Issues in Tourism*, 23(14), 1773-1787.
- Xue L., Shen C., Morrison M. & Kuo W. (2021). Online Tourist Behavior of the Net Generation: An Empirical Analysis in Taiwan Based on the AISAS Model. *Sustainability*, 13(5), 2781.
- Yavuz, M. C. & Karabağ, S. F. (2009). Ulusal Turizm Tanıtımı Ve Pazarlama Yönetimi Örgütlenmesi: Türkiye İçin Bir Model Önerisi. *İstanbul Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, 1(36), 113-130.
- Yazıcıoğlu, Y. & Erdoğan, S. (2007). *SPSS uygulamalı bilimsel araştırma yöntemleri (genişletilmiş ikinci baskı)*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.

Zeng, B. & Gerritsen, R. (2014). What Do We Know About Social Media in Tourism? A Review. *Tourism Management Perspectives*, 10, 27-36.

Additives Used in Food Industry and Their Relation to Health

Seren BAYDAN

İstanbul Medeniyet University, Faculty of Tourism, İstanbul/Turkey

Aybuke CEYHUN SEZGİN

Ankara Hacı Bayram Veli University, Faculty of Tourism, Ankara/Turkey

Extensive Summary

Nutrition is one of our basic needs to continue our lives. Since the rapid flow of life has increased the demand for foods that can be consumed more easily on a global basis, changes have occurred in our food preferences during nutrition. This situation paved the way for the widespread use of additives. Although the effects of food additives on human health are still an ongoing debate, their contribution to the food industry is an undeniable fact. Because the transportation of food from production places to different cities, regions and even countries without any deterioration is only possible with the use of food additives. The widespread use of food additives all over the world has made it inevitable to research the possible effects of these substances on human health and the ways to minimize these effects.

This study was carried out in order to determine the additives used in the food industry and their health relations to determine the health problems that may be caused by food additives, and to provide clarity and focus on the relationship between food additives and health. The study carried out for this purpose is a review of the conceptual and empirical literature on the relationship between food additives and health.

In the research, additives added in the production of food and beverages are grouped as colorants, preservatives, sweeteners, antioxidants, emulsifying agents, thickening agents, gelling agents and acidity regulators according to their functions. The usage areas of the food additives grouped in the research in the food industry and their relationship with human health have been examined. As a result of the review of the relevant literature, it was seen that nausea, vomiting, eczema, urticaria, intestinal diseases, angioedema, migraine, hyperactivity and other behavioral disorders are among the most frequently reported disorders on public health due to the use of food additives.

The use of food additives in excess of the upper limits allowed in the regulations or the fact that they are not in food purity can be counted among the main reasons for the negative effects they may have on human health. The increase in the demand for food additives in order to increase food sales, especially due to economic concerns, can bring many dangers. In countries where there are no mandatory controls, the psychological and disease effects of food additives on human health can be ignored.

Food additives used in foods are not toxic, but it is the dosages of use that make the additives toxic. . In order to prevent or minimize the negative effects of food additives on health both food producers and consumers should be informed about this issue. One-way nutrition should be avoided, adequate and balanced nutrition should be provided. It is assumed that the present study will contribute to similar studies and related institutions and organizations on this subject in the future.