

KATKI MADDELERİ: YANLIŞLAR VE DOĞRULAR



Hazırlayanlar

Prof. Dr. Mine Yurttagül
Dr. Dyt. Aylin Ayaz
Hacettepe Üniversitesi - Sağlık Bilimleri Fakültesi
Beslenme ve Diyetetik Bölümü

Şubat - 2008
ANKARA

Birinci Basım : Şubat 2008 / 3000 Adet

Sağlık Bakanlığı Yayın No: 727

ISBN : 978-975-590-243-2

**Baskı : Klasmat Matbaacılık
Matbaacılar Sanayi Sitesi 559. Sokak No: 26
İvedik Organize Sanayi Bölgesi / ANKARA
Tel: 0312 395 14 92 - Fax: 0312 395 53 90
www.klasmat.web.tr**

Bu yayını; T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme ve Fiziksel Aktiviteler Daire Başkanlığı tarafından bastırılmıştır.

Her türlü yayın hakkı, T.C. Sağlık Bakanlığı'na aittir. Kısmen dahi olsa alınamaz, çoğaltılamaz, yayınlanamaz.

SUNUŞ

Günümüzün en önemli konularının başında besin güvencesinin ve besin güvenliğinin sağlanması gelmektedir. Besin güvencesinin sağlanmasında, besin üretiminin artırılması ve üretilen besinlerin kayıplarının önlenmesi, besinin bol bulunduğu dönemden daha az bulunduğu döneme kalitelerini koruyarak saklanması ve raf ömrünün uzatılması önem kazanmaktadır. Bu durumda da gıda katkı maddelerinin kullanımı kaçınılmaz olmuştur.

Gıda katkı maddeleri uygun şekilde kullanıldığında, yani izin verilen katkı maddesi, izin verilen besinlerde ve izin verilen miktarlarda kullanıldığında; başka bir deyişle yasalara uygun şekilde kullanıldığında yararlandığımız ve sağlık riskleri minimize edilmiş maddelerdir. Gıda katkı maddelerinin uygun kullanımı üretici, tüketici ve devlet işbirliğini gerektirmektedir. Üreticiler oto kontrole, ürettikleri besinin kalitesini üretim aşamalarında ve satışa sunmadan önce kontrol etmeye önem vermelidir. Üreticiler ve tüketiciler gıda katkı maddeleri konusunda bilinçlendirmelidir.

Bu kitapçık, gıda katkı maddelerinin tanımı, fonksiyonları, gıda katkı maddeleri ile ilgili yasal düzenlemeler ve sağlık üzerine etkileri konularında ve gıda katkı maddeleri ile ilgili bilinen yanlışlar-doğrular hakkında tüketicilere bilgi vermek amacıyla hazırlanmıştır.

Bu kitabı hazırlayan Sayın Prof. Dr. Mine Yurttagül ve Dr. Dyt. Aylin Ayaz ile çalışmada emeği geçen herkese teşekkür eder, kitabın okuyanlara faydalı olmasını dilerim.

Dr. Seraceddin ÇOM
Genel Müdür

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|-----------|
| SUNUŞ | 3 |
| Gıda Katkı Maddelerinin Kullanımı..... | 7 |
| Gıda Katkı Maddelerinin Tanımı..... | 7 |
| Gıda Katkı Maddeleri Kullanımında Dikkat Edilecek Noktalar | 8 |
| Gıda Katkı Maddelerinin Sınıflandırılması..... | 8 |
| Gıda Katkı Maddelerinin Fonksiyonları..... | 8 |
| Asitliği düzenleyiciler | 10 |
| Topaklanmayı önleyiciler | 10 |
| Antioksidanlar..... | 11 |
| Lezzet (tat ve koku) maddeleri..... | 11 |
| Lezzet artırıcılar | 11 |
| Tatlandırıcılar | 12 |
| Renklendiriciler | 13 |
| Emülgatörler | 13 |
| Antimikrobiyal maddeler | 14 |
| Stabilizörler..... | 15 |
| Jelleştiriciler (gamlar)..... | 15 |
| Gıda Katkı Maddeleri ile İlgili Güvenlik Testleri..... | 15 |
| Besinlere Katılacak Gıda Katkı Maddeleri Miktarlarının Belirlenmesi | 18 |
| Gıda Katkı Maddeleri ile İlgili Yasal Düzenlemeler | 18 |
| Uluslararası Numaralandırma Sistemi ve E Kodu | 19 |
| Gıda Katkı Maddeleri ile İlgili Terminoloji | 22 |
| Gıda Katkı Maddeleri Hakkında Doğru Bildiğiniz Yanlışlar | 22 |
| Gıda Katkı Maddeleri Alım Tahmini..... | 26 |
| Gıda Katkı Maddelerinin Sağlık Üzerine Etkileri | 28 |
| KAYNAKLAR | 30 |

Gıda Katkı Maddelerinin Kullanımı

Günümüzde besinlerin üretim ve tüketim ilişkileri gıda katkı maddelerinin kullanımını teknolojik bir zorunluluk olarak ortaya koymaktadır. Endüstrinin gelişmesi ile besin üretiminin ve işlenmesinin artması gıda katkı maddeleri kullanımını da artırmıştır. Ev dışında çalışanların artması, beslenme alışkanlıklarının değişmesi, besin hazırlama için az zaman kalması veya besin hazırlama için az vakit harcama isteği yarı-hazır veya ticari olarak tamamen hazırlanmış olan besin üretimini teşvik etmiş, bu da gıda katkı maddeleri kullanımını kaçınılmaz kılmıştır.

Günümüzün en önemli konularının başında besin güvencesinin ve besin güvenliğinin sağlanması gelmektedir. Gıda güvencesi insanlara, sürdürülebilir, yeterli ve dengeli beslenmelerini sağlayacak çeşitlilik ve miktarda ve ekonomik olarak erişilebilir gıda arzı olarak tanımlanabilir. Besin güvencesinin sağlanmasında besin üretiminin artırılması ve üretilen besinlerin kayıplarının önlenmesi, besinin bol bulunduğu dönemden daha az bulunduğu döneme kalitelerini koruyarak saklanması ve raf ömrünün uzatılması önem kazanmaktadır. Bu durumda da gıda katkı maddeleri kullanımı kaçınılmaz olmuştur.



Gıda Katkı Maddelerinin Tanımı

Gıda katkı maddeleri Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'nde şöyle tanımlanmaktadır:

- Tek başına gıda olarak tüketilmeyen veya gıda ham ya da yardımcı maddesi olarak kullanılmayan,
- Tek başına besleyici değeri olan veya olmayan,
- Seçilen teknoloji gereği kullanılan,

- İşlem veya imalat sırasında kalıntı veya türevleri mamul maddede bulunabilen,

- Gıdanın üretilmesi, tasnifi, işlenmesi, hazırlanması, ambalajlanması, taşınması, depolanması sırasında gıda maddesinin tat, koku, görünüş, yapı ve diğer niteliklerini korumak, düzeltmek veya istenmeyen değişikliklere engel olmak ve düzeltmek amacıyla kullanılan maddelerdir.

Gıda Katkı Maddeleri Kullanımında Dikkat Edilecek Noktalar

1- İnsan sağlığına zararlı olmamalı ve bu yasalarla belirlenmiş olmalıdır.

2- Kullanımında teknolojik zorunluluk bulunmalıdır.

3- İzin verilen besinlerde ve izin verilen miktarlarda kullanılmalıdır.

4- Besinin besin değerini azaltmamalıdır.

Gıda katkı maddeleri kalitenin korunması amacıyla kullanılmalı, kötü kaliteyi gölgelemek amacıyla kullanılmamalıdır.

Gıda katkı maddeleri doğal, doğala özdeş veya yapay olabilir.

Doğal katkı maddeleri : Pancar suyundan elde edilen kırmızı renklendirici gibi (E162)

Doğala özdeş katkı maddeleri: Doğadakinin insan tarafından yapılan ikizidir. Vanilya gibi

Yapay katkı maddeleri: İnsan tarafından yapılmıştır. Doğada bulunmaz. Sakkarin gibi



Gıda Katkı Maddelerinin Sınıflandırılması

Gıda katkı maddelerini kullanım amaçlarına göre 4 grupta toplayabiliriz.

1. Kaliteyi koruyarak raf ömrünü uzatanlar (Koruyucular)

- Antimikrobiyaller (nitrit, nitrat, benzoik asit, propionik asit, sorbik asit, kükürt dioksit)

- Antioksidanlar (BHA, BHT, Gallatlar)



2.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



3.Aromayı ve rengi geliştirciler

- Çeşni arttırıcılar (MSG)
- Çeşni vericiler (Aroma maddeleri)
- Renklendiriciler (tartrazin, indigotin,...vb.)



4.Besin değerini koruyucu, geliştirciler (Besin öğeleri)

- İşleme sırasında kaybolan besin öğelerini yerine koyma (B₁, B₂, niasin)
- Diyetle eksik olabilecek besin öğelerini ekleme (A, D vitaminleri)

Gıda Katkı Maddelerinin Fonksiyonları

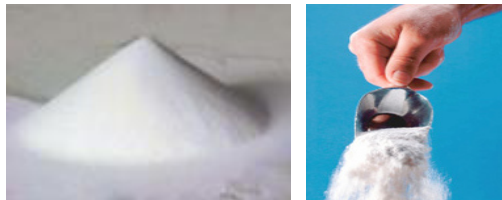
Asitliği dzenleyiciler (Asetik Asit, Sitrik Asit, Laktik Asit, Malik Asit, vd)

pH'yı (besinlerin asitliğini veya bazlığını) kontrol etmek, değiştirmek, istenilen dzevi sağlamak amacıyla kullanılırlar. Bunlar pH'yı dűřurerek besinde bakteriosidal ve bakteriostatik etki de gűsterebilirler. Artmış asidite bir çok patojenik ve besini bozan mikroorganizmanın ısıya duyarlılığını arttırır. Piřirme ve diğer ısı uygulaması bakteriyi yok eder. Artmış asidite, mikroorganizmaların üremesini inhibe ederek bazı besinlerin raf ömrünü uzatır. Meyve ve sebzelerde enzimatik kararmayı önlerler. Demir ve bakırla bağlanarak yağların acımasını geciktirirler. Ayrıca besinlerin tatlılık-mayhoşluk gibi özelliklerini etkileyerek istenilen lezzetin elde edilmesini sağlarlar. E 330 Sitrik asitle ilgili tüketicileri yanlış bilgilendirme kampanyaları olmuştur. Oysa ki sitrik asit günlük beslenmemizde yer alan limon portakal gibi meyvelerde bol miktarda bulunan ve metabolizma sonucu vücudumuzda oluşan bir maddedir. Besinlerimize katılması yukarıda belirtilen yararları sağlar ve hiçbir sağlık riski oluşurmaz.



Topaklanmayı nleyiciler (Silikat, Mg karbonat, Mg oksit)

Tuz, şeker, baharat, süt tozu ve diğer toz halindeki besinlerin, hazır orbalıklar gibi kuru karışımların akıcılığına yardımcı olmak, biraraya topaklanmayı önlemek amacıyla kullanılırlar.



Antioksidanlar (BHA, BHT, Gallatlar)

Arzu edilmeyen koku, aroma, tat değişikliklerini, enzimatik kararmayı veya oksidasyona bağlı renk kaybını geciktirmek veya önlemek, yağlı besinlerde acımayı önlemek, geciktirmek amacıyla kullanılırlar. Antioksidanlar, oksidatif değişiklikleri geciktirerek besinin raf ömrünü uzatırlar. Besindeki oksidatif reaksiyonlar lipidlerin, renk maddelerinin, elzem amino asitlerin ve vitaminlerin yıkımı sonucu oluşur. Tokoferoller (E vitamini) ve askorbik asit (C vitamini) gibi doğal antioksidanlar ve BHA, BHT, Gallatlar gibi sentetik antioksidanlar kullanıldıkları besini havadaki oksijenin etkilerinden koruyarak sağlığa zararlı hale gelmesini önlerler. Ayrıca raf ömrünü uzatarak ekonomik kayıpları ve vitamin kayıplarını da azaltırlar. Antioksidanlar özellikle yağlarda ve yağlı besinlerde kullanılırlar.



Lezzet (tat ve koku) maddeleri

Tat ve kokuyu daha cazip hale getirmek, doğal lezzeti geliştirmek, işleme esnasında kaybolan tat ve kokuyu kazandırmak amacıyla besinlere katılan maddelerdir. Doğal, doğala özdeş ya da sentetik tat ve koku maddeleri olabilir.

Lezzet artırıcılar (Mono Sodyum Glutamat MSG)

Aromayı daha cazip hale getirmek, doğal aromayı düzeltmek veya korumak amacıyla besinlere katılırlar. Mono sodyum glutamatın besinlerde kullanımı, deniz yosunları kullanımı ile antik Çin mutfağına kadar uzanır. 1900 yıllarının başlarında Japonlar deniz yosunlarındaki glutamatın aroma artırıcı özellikten sorumlu olduğunu keşfettiler. Bundan sonra besinlerde kullanılmak üzere MSG üretmeye başladılar.

Uzun yıllar MSG'in kendi tadı olmadığına ancak katıldığı besinin aromasını kuvvetlendirdiğine inanıldı. Son yıllarda yapılan çalışmalar ise, MSG'in basit bir aroma artırıcı değil, umami olarak adlandırılan 5. tadı verdiğini göstermektedir. Tat reseptör fizyolojisi ile ilgili çalışmalar 5. temel tadın mevcudiyetinin doğruluğunu kanıtlamıştır.



Tatlandırıcılar (aspartam,asesulfam K, sorbitol, sakkarin)



Aroma ve tadı daha cazip hale getirmek, tatlı tadı vermek amacıyla kullanılırlar.

Hem tatlı tadı isteyen, hem de fazla enerji almak istemeyen tüketiciler ve tüketici beklentilerini karşılayarak kar etmek isteyen üreticiler tatlandırıcı kullanımını desteklemektedirler. Yaklaşık bir asırdır kullanılan sakkarinin, deney hayvanlarında mesane kanserine yol açtığı belirlenmesi ile kullanımı yasaklanmış, ancak bu deneylerde çok aşırı dozların kullanılmış olması, 6000 diabetli üzerinde yapılan çalışmalarda sakkarin kullanımı ile mesane kanseri oluşumu arasında ilişki bulunamaması ve 5000 den fazla mesane kanserli hastayı içeren 6 çalışmada da yapay tatlandırıcı kullanımı ile mesane kanseri oluşumu arasında ilişki bulunamaması nedeniyle kullanımına izin verilmiştir.

1940 yıllarında keşfedilen siklamatlar 1950'li yıllarda yeni bir tatlandırıcı olarak kullanılmaya başlamıştır. Sakkarinde olduğu gibi yüksek dozlarının mesane kanseri riskini artırması nedeniyle 1970 yılında kullanımı FDA tarafından yasaklanmıştır. Ayrıca siklamat ile tatlandırılmış besin tüketiminden sonra allerjik reaksiyonlar rapor edilmiştir. 10:1 oranında sakkarin ile siklamat karıştırılarak kullanılmaktadır. Yukarıda sakkarin kullanımına izin verme gerekçeleri siklamat için de geçerlidir.

1965 yılında raslantı ile aspartam keşfedilmiş ve 1982 yılında kullanılmaya başlamıştır. L aspartik asit ile L fenilalaninin oluşturduğu bir dipeptid olan aspartam ile ilgili tüketici yakınmaları baş ağrısı, baş dönmesi, epileptik belirtiler ve menstrüel sorunlardır. Bu iddialar bilimsel çalışmalarla doğrulanmamıştır. Yapılan kapsamlı çalışmalarda aspartamın ve parçalanma ürünlerinin (aspartik asit, fenilalanin, metanol, diketopiperazin) önemli bir sağlık sorunu oluşturmadığına karar verilmiştir. Beyin fonksiyonlarını değiştirici, davranış değişikliklerine yol açıcı etkileri izin verilen tüketimin 3-4 katı fazla dozlarda bile elde edilememiştir. Doksandan fazla ülkede kullanımına izin verilmiştir. Fenilketonuri hastaları için aspartam içeren besinlerin etiketinde fenil alanin içerir uyarı ibaresinin bulunması zorunludur.

1967 yılında yine raslantı ile bir asetoasetik asit türevi olan asesulfam K keşfedilmiş ve 1983 yılında tatlandırıcı olarak kullanımına izin verilmiştir. Sakkarine yapısal benzerliği nedeniyle, çok yüksek dozlarda mesane kanserine yol açabileceği düşünülmüştür. Yapılan çalışmalarda deney hayvanları uzun süre yüksek doz alsalar bile karsinojenik etki saptanmamıştır. Teratojenik ve mutajenik etkili bulunmamıştır. Aspartam ile birlikte kullanımı sinerjetik etki sağlayarak kullanım düzeyini azaltmıştır.

Şeker alkollerini gastrointestinal kanaldan yavaş emilmeleri nedeniyle kan glukoz ve insülin düzeylerine daha az etki ederler. Enerji değerlerinin normalde 4 kal/g olması beklenirken, yavaş emilmeleri nedeniyle daha düşüktür. A.B. Etiketleme direktifinde poliollerin enerji değerini 2.4 kal/g olarak belirtmiştir. Osmotik diareye yol açmaları nedeniyle besinlerde kullanımları ve günlük alımları sınırlandırılmaktadır. Bireysel ayrıcalıklar olmakla birlikte günde 50 g'ın üzerinde alındıklarında diareye neden olabilirler. Polioller içeren besinlerin etiketinde fazla tüketimi diareye neden olabilir uyarı ibaresinin bulunması gerekir.

Renklendiriciler (eritrosin, ponso 4R, indigotin vd)



Tüketici beğenisi kazanmak, doğal rengi kuvvetlendirmek, işlem sırasında kaybolan rengi kazandırmak veya renksiz olan bir ürünü renklendirmek amacıyla kullanılırlar. Renklendiricilerin bir bölümü toksik ve kanserojenik bulunmuş ve kullanımı yasaklanmıştır. Kullanımına izin verilen renklendiricilerle ilgili sağlık sorunları aşırı duyarlılık reaksiyonlarıdır.

Emülgatörler (lesitin, mono ve digliseritler, Na pirofosfat)

Bir sıvının diğeri içinde muntazam küçük partiküller halinde dağılmasına yardımcı olmak, sıvının yüzey gerilimini azaltmak, homojen bir dağılıma ve emülsiyon sağlamak amacıyla kullanılırlar.



Enzimler (katalaz)

Startırlar (laktobasiller)

Mayalanmayı hızlandırmak, pişme ve ürün kalitesini geliştirmek amacıyla besinlere katılırlar.



Modifiye nişastalar: Kıvam artırmak amacıyla kullanılırlar.



Antimikrobiyal maddeler (nitrat, nitrit, kükürt dioksit, benzoikA, propiyonikA, sorbik A,)

Besinleri bakteri, küf ve maya bozulmasına karşı korumak, raf ömrünü uzatmak, doğal renk ve aromayı korumak amacıyla kullanılırlar.

Nitrit ve nitratlar

Sucuk, salam, sosis gibi et ürünlerine parlak kırmızı, pembe renk vermek, kendine özgü tat ve aroma kazandırmak, yağ oksidasyonu ile oluşan ransitideyi önlemek ve C. botulinum çoğalmasını ve toksin üretmesini engellemek amacı ile kullanılırlar. Nitratlar sebzelerde ve suda doğal olarak bulunabilirler. İnsan tükrüğünde ve mide öz suyunda endojen olarak yapılabilir. Nitrat lahanada, brokoli, karnabahar, havuç, kereviz, marul, turp, pancar ve ıspanak gibi sebzelerde yüksek miktarlarda bulunabilir ve günlük nitrat alımının % 86'sı sebzelerden gelebilir. Bazı araştırmacılar nitrit ve nitratın et endüstrisinden çekilmesini olanaksız görmektedirler. Aşırı nitrit ve nitrat kullanımıyla ilgili sağlık sorunları, methemoglobinemi ve kanserojenik nitrozaminlerin oluşumu sonucu mide kanserleridir. Ülkemizde ve dünyada yapılan çalışmalarda son zamanlarda et ürünlerinde nitrit, nitrat kalıntılarının azaldığı saptanmıştır.



Sülfidler

Sülfidler asırlardır besin saklamada kullanılmaktadır. Şarapçılıkta kullanımı Romalılara kadar uzanır. Taze sebze ve meyvelerde enzimatik kararmayı ve birçok besinde de nonenzimatik kararmayı ve mikrobiyolojik bozulmayı önlemek amacıyla kullanılırlar. Ayrıca antimikrobiyal ve antioksidan etkileri vardır. Ağartıcı ve fermantasyonu kontrol edici olarak da kullanılır. Bu etkilerinden bir kısmı kozmetik etki olarak da adlandırılır. Örne-

ğın kuru kayısının rengi parlak sarı turuncu olur ve aynı zamanda karoten değeri de korunmuş olur. Bazı çalışmalarda ise, karoten harabiyetine yol açtığı da belirlenmiştir. Tiemin üzerine de tahrip edici etkisi vardır. On ppm in üzerinde sülfite içeren besinlerin etiketinde belirtilmelidir. Toplumun çok küçük bir bölümünde sülfite hassasiyeti vardır. Sülfite, karsinojenik ve mutajenik bulunmamıştır.



Stabilizörler (amonyum karbonat, Ca klorür, Ca sitrat)

Ürüne istenen yapı özelliklerini kazandırmak amacıyla kullanılırlar.



Jelleştiriciler (gamlar) (ağar ağar, karregenan, guar zamkı)

Arzu edilen kıvamı sağlamak amacıyla besinlere katılırlar.

Bunlardan başka çeşitli teknolojik amaçlarla kullanılan katkı maddeleri vardır. Çözücü ve taşıyıcı solventler (Gliserol, NaCl), yapışkanlığı azaltıcılar ve kaplama maddeleri (Ca stearat, balmumu, sıvı parafin), nem tutucular, hacim artırıncılar, berraklaştırıcılar, köpürtme ajanları, köpürmeyi önleyici ajanlar, itici gazlar gibi.

Gıda Katkı Maddeleri ile İlgili Güvenlik Testleri

Katkı maddeleri laboratuvarlarda uzun süreli ve ayrıntılı güvenlik testlerinden geçirilir. Deney hayvanları üzerinde yapılan toksikolojik testlerle katkı maddelerinin ADI (Acceptable Daily Intake); günlük alınabilecek miktarları saptanır. Deney hayvanlarında öldürücü dozda (lethal doz = LD50: deney hayvanlarının % 50'sinin ölümüne neden olan doz) katkı maddesi verilir. Daha sonra doz tedrici olarak azaltılarak doz-cevap ilişkisi araştırılır. Her dozda; katkı maddesinin emilimi, metabolizması ve atımı incelenir. Deney hayvanlarının hücre, doku ve organları incelenerek, karsinojenik,

mutajenik, teratojenik ve allerjik etkileri araştırılır. Bu çalışmalarda, kimya, biyokimya, hematoloji, bakteriyoloji, veteriner patoloji, farmakoloji, immüno­noloji ve istatistik gibi pek çok disiplin görev alır. Çalışmalar sonunda katkı maddesinin hiçbir etkisinin bulunmadığı bir doz elde edilemezse katkı maddesinin besinlere katılmasına izin verilmez. Şayet deney hayvanına hiçbir zıt etki göstermeyen bir doz elde edilirse, bu doz “etkisiz doz” veya NOAEL (No Observed Adverse Effect Level) olarak tanımlanır. NOAEL dozu ile deney hayvanlarının yaşam süresinin %85’ini kapsayacak sürede deneye devam edilir. Ancak bu doz deney hayvanının vücut ağırlığının kilogramı başına mg olarak saptanmış bir dozdur ve insandaki etkileri bilinmemektedir. Deney insanlar üzerinde de etik nedenlerle yapılamayacağından, elde edilen dozun 1/10’u alınır. İnsanlar arasındaki bireysel ayrıcalıklar düşünülerek yine 1/10 alınarak NOAEL 100 olan güvenlik faktörüne bölünür. Yani deney hayvanında hiçbir etki göstermeyen dozun 1/100’ü insan için kabul edilir. (ADI = NOAEL / 100). Böylece günlük alınabilecek miktar (ADI) insanın vücut ağırlığının kilogramı başına mg olarak belirlenir.

Günlük maksimum alım = ADI x Vücut ağırlığı(kg) şeklinde saptanır.



Bu çalışmaların sonuçları, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Gıda Tarım Örgütü (FAO)’nun ortaklaşa oluşturduğu, katkı maddeleri üzerinde çalışan ortak uzmanlar komitesi JECFA adlı kuruluş; Avrupa Birliğinin Bilimsel Gıda Komisyonu (SCF); ABD Gıda İlaç Dairesi (FDA) gibi uluslararası kuruluşlarca onaylandıktan sonra her bir katkı maddesinin hangi oranlarda hangi besinlere katılabileceğine karar verilir.

Gıda Katkı Maddelerinin Güvenlik Testleri





Katkı Maddesi



Deney hayvanlarında sağlık üzerine etkilerinin bilimsel olarak incelenmesi (Pek çok disiplinin yer aldığı çok uzun süreli, kapsamlı, detaylı, pahalı toksikolojik testler)



Etkisiz doz NOAEL (deney hayvanı)



Etkisiz doz /100
NOAEL/100(insanda)



Günlük alınabilecek katkı maddesi miktarı
ADI mg/vücut ağırlığı (kg)

Katkı maddeleri üzerinde yapılan çalışmalar süreklilik taşır ve yeni bulgular çerçevesinde sürekli değerlendirilir.

Besinlere Katılacak Gıda Katkı Maddeleri Miktarlarının Belirlenmesi

Besine katılacak katkı maddesinin maksimum miktarının belirlenmesi için:

- a. Katkı maddesinin günlük alınabilecek miktarı (ADI (mg / kg) değeri)
- b. Besinin üretim teknolojisinin gerektirdiği miktar (GMP-İyi İmalat Uygulamaları)
- c. Katkı maddesinin kaç besine katılacağı
- d. Katkı maddesinin katılacağı besinlerin ortalama günlük tüketim miktarlarının bilinmesi gerekir.

• Eğer besinin üretim teknolojisinin gerektirdiği miktardaki katkı maddesi kullanımıyla katkı maddesinin ADI değeri aşıyorsa o katkı maddesinin o üründe kullanımına izin verilmez.

Türkiye’de;

Birleşmiş Milletlere Bağlı Kodeks Alimentarius Komisyonu (CAC)

WHO (Dünya Sağlık Örgütü) ve FAO (Gıda Tarım Örgütü) nun ortaklaşa oluşturduğu **JECFA** (katkı maddeleri üzerinde çalışan ortak uzmanlar komitesi)

Avrupa Birliğinin Bilimsel Gıda Komisyonu (SCF)

Amerika Birleşik devletlerinde **FDA (Gıda İlaç Dairesi)** gibi uluslararası kuruluşlarca oluşturulan düzenlemelerden yararlanılarak Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği (1997) hazırlanmıştır. Bu yönetmelikte **hangi katkı maddelerinin hangi besinlere ve ne miktarda** katılabilecekleri belirlenmiştir.

Gıda Katkı Maddeleri ile İlgili Yasal Düzenlemeler

1.Gıdalarda Kullanılan Renklendiriciler Tebliği (2002/55) (25.8.2002 tarih ve 24857 sayılı Resmi Gazetede yayınlandı)

2. Gıdalarda Kullanılan Tatlandırıcılar Tebliği (2006/45 nolu tebliğ) (21.9.2006 tarih ve 26296 sayılı Resmi Gazetede yayınlandı)

3. Renklendiriciler Tatlandırıcılar Dışındaki Gıda Katkı Maddeleri Tebliği (2002/55) (22.12.2003 tarih ve 25324 sayılı Resmi Gazetede yayınlandı)

Değişiklik I: Renklendiriciler ve Tatlandırıcılar Dışındaki Gıda Katkı Maddeleri Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ (Tebliğ No:2004/15) (28.3.2004 tarih ve 24416 sayılı Resmi Gazetede yayınlandı)

Değişiklik II: Renklendiriciler ve Tatlandırıcılar Dışındaki Gıda Katkı Maddeleri Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ (Tebliğ No:2004/49) (13.1.2005 tarih ve 25699 sayılı Resmi Gazetede yayınlandı)

Yukarıdaki yasal düzenlemelere ek olarak, gıda katkı maddeleri'nin saflık kriterleri ve bazı gıda katkı maddelerinin analiz yöntemleri ile ilgili tebliğler de bulunmaktadır (www.kkgm.gov.tr).

Gıda sanayi üretiminde yasal düzenlemelere uygun olarak gıda katkı maddeleri kullanırsa sağlık açısından risk minimize edilir. Başka bir deyişle gıda sanayi ürettiği gıdada gıda katkı maddeleri kullanırken teknik gerekliliğin yanı sıra, yasal düzenlemelerde o besin için izin verilen gıda katkı maddelerini, izin verilen miktarda kullanmak zorundadır. Gıda katkı maddeleri ile ilgili temel sorun bu noktadan kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla üreticilere büyük sorumluluk düşmektedir. Gıda sanayi yasal düzenlemelere uygun gıda katkı maddeleri kullanımını sosyal bir sorumluluk olarak görmeli, üretiminde oto kontrolünü yapmalı ve sağlık riski taşımayan gıdaları tüketime sunmalıdır. Sanayinin doğru gıda katkı maddeleri kullanımını Devlet tarafından da sıkı bir şekilde denetlenmeli, üretici ve tüketiciler bu konularda eğitilmelidir.

Uluslararası Numaralandırma Sistemi (INS:International Numbering System) ve E Kodu

Her gıda katkı maddesinin uluslararası kabul görmüş bir numarası vardır. Örneğin 621: Monosodyum glutamat (MSG), 102 : Tartrazin, 330: Sitrik asit gibi. Avrupa Birliği'nde kullanımına izin verilen katkı maddelerine "Europe" kelimesinin baş harfi olan E kodu verilmiştir. E621: MSG, E102: Tartrazin, E330: Sitrik asit gibi. Aroma maddelerine E kodu ve numara verilmemiştir. Çünkü bu grup çok geniştir. Yaklaşık olarak 340 gıda katkı maddeleri varken, aroma maddelerinin sayısı 1700 civarındadır.

Bazı gıda katkı maddelerinin E kodları

| Gıda katkı maddesi | E kodu |
|---------------------------------|-------------------|
| Renklendiriciler | E100 – E180 |
| Koruyucular | E200 – E285, E330 |
| Antioksidanlar | E300 – E321 |
| Kalınlaştırıcı, jelleştiriciler | E400 – E495 |
| Tatlandırıcılar | E950 – E959 |



Besin etiketinde içindekiler kısmında kullanılan katkı maddelerinin fonksiyonları (koruyucu, antioksidan, asit, asit düzenleyici v.b) ile birlikte adı ve/veya E kodu belirtilmesi zorunludur.



• Tüketiciler satın aldıkları besinin etiketini mutlaka okumalıdır.

• İlk dikkat edilecek kısım **Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın** vermiş olduğu üretim iznidir. Bu izinin tarih ve sayısına bakılmalıdır.

• **Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'ndan** üretim izni almış ürünün denetlenmiş olduğunu ve katkı maddelerini doğru kullandığını; yani kullanımına izin verilen katkı maddelerini, izin verilen besinde ve izin verilen miktarlarda kullandığını düşünebiliriz.

ETİKET ÖRNEĞİ

| | |
|--|---|
|  ÇABUK ÇORBA  Toz çorba karışımı | |
| İÇİNDEKİLER | |
| Domates tozu, patates nişastası, şeker, bitkisel yağ, tuz, fesleğen, kekik, maydanoz, biber ekstraktı, soğan ekstraktı, maya ekstraktı, tatlı kırmızı biber tozu, sirke tozu, aroma artırıcılar (mona sodyum glutamat E621), asitlik düzenleyici (sitrik asit E330) | |
| BESLENME BİLGİSİ | |
| BESİN ÖĞELERİ | 150 ml 1 PORSİYON HAZIRLANMIŞ ÇORBADA |
| ENERJİ | 81kcal/345 ki |
| PROTEİN | 1.35 g |
| YAĞ | 3.6 g |
| KARBONHİDRAT | 10.6 g |
| Üretim ve Son Kullanma Tarihi | |
| Serin ve kuru yerde saklayınız | |
| Firmanın Adı Adresi Üretim yeri | |
| Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nıntarihi vesayı izni ile üretilmiştir. | |
| 18 g e | |

→ **İçindekiler;** Ürünün üretiminde veya hazırlanmasında kullanılan besinler, etiket üzerinde azalan kullanım miktarlarına göre sırasıyla belirtilir.

→ **Katkı maddelerinin** fonksiyonu ve **E numarası ve/veya adı** belirtilir.

→ **Besin öğelerinin miktarları** etiket üzerinde, her 100 g veya 100 ml deki ya da 1 porsiyondaki miktarı için rakamsal olarak bulunur.

→ Ürünün **üretim ve son kullanım tarihi** gün, ay ve yıl olarak etiket üzerinde belirtilir.

→ Saklama koşulları belirtilir.

→ **Firmanın adı, adresi ve ürünün üretildiği yer;** imalatçı veya ambalajlayıcı veya ithalatçı ve dağıtıcı firmanın ticari ünvanı, açık adresi, tescilli markası ve üretim yeri belirtilir.

→ **e;** Belirtilen miktardan önemsiz miktarda eksiklik veya fazlalık olabilir.

Gıda Katkı Maddeleri ile İlgili Terminoloji

ADI (Acceptable Daily Intake): Kabul edilen günlük tüketim miktarı.

NS (Not Specified): ADI sınırlaması yoktur. Kullanımı en güvenli katkılarıdır. Teknoloji gereği kullanılan miktarlarıyla ADI değeri aşılmamaktadır.

QS (Quantum Satis) : Katkı maddesinin besine katılacağı maksimum düzey belirtilmemiştir. Kullanımı en güvenli katkılarıdır.

TE (Temporary ADI): Geçici ADI değeri, yapılan araştırma sonuçlarına göre ADI değişebilir.

NO (No ADI allocated): ADI değeri saptanmamıştır.

GMP (Good Manufacturing Practice): İyi bir işleme tekniğinin gerektirdiği miktar. Türk Gıda Kodeksinde UTG (Uygun Teknoloji Gereği) olarak yer alır. Besinlerde kullanımı GMP olarak belirtilen katkıların, teknoloji gereği kullanılan miktarlarıyla ADI değeri aşılmamaktadır.

ML (Maximum Level): Katkı maddesinin besine katılmasına izin verilen en yüksek miktardır.



Gıda Katkı Maddeleri Hakkında Doğru Bildiğiniz Yanlışlar!

Hergün tükettiğimiz besinler içindeki gıda katkı maddeleri hakkında yanlış bir çok kanı dolaşüyor. Birey ve toplum olarak sağlıklı beslenebilmek için, gıda katkı maddeleri hakkındaki kulaktan kulağa yayılan yanlışları düzeltmek gerekli olmuştur. Gıda katkı maddeleri ile ilgili doğruları bilmek bir tüketici hakkıdır.



☞ Tüm gıda katkı maddeleri insan sağlığı için zararlıdır

YANLIŞ. Gıda katkı maddeleri uluslararası standartlar dikkate alınarak hazırlanan “Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği” ne göre kullanıldıklarında sağlık üzerinde zararlı etki göstermezler. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı’ndan üretim izni almış ve iyi imalat koşullarına uyan işletmelerde üretilen gıdaların tüketilmesi bu konuda güvence oluşturur.

☞ Tüm gıda katkı maddeleri yapaydır

YANLIŞ. Gıda katkı maddeleri yapay olabildikleri gibi birçoğu da doğal ya da doğala özdeş maddelerden oluşmaktadır. Bunlara birer örnek verirsek; pancar suyundan elde edilen kırmızı renklendirici E

162 doğal, doğadaki eşdeğeri olan sitrik asit doğala özdeş, doğada hiç bulunmayıp da insan tarafından üretilmiş olan dodesil gallat, oktil gallat, bütillenmiş hidroksianizol gibi antioksidanlar da yapay maddelerdir. Halk arasında dolaşan, doğal maddeler yararlıdır, yapay maddeler zararlıdır” şeklinde ifade edebileceğimiz kanı da yanlıştır. İster doğal, ister yapay olsun tüm katkıların zararlı olup olmasını belirleyen faktör katkının kullanılan miktarıdır.



☞ Gıda Katkı maddeleri sadece paketlenmiş hazır gıdalarda kullanılır

YANLIŞ. Ekmek ve rafine tuz dahil işlenmiş gıdaların hemen hemen tamamında gıda katkı maddeleri kullanılmaktadır.

☞ Katkı maddesi kullanmazsak gıdalarımız daha sağlıklı olur?

YANLIŞ. Tam tersine!. Besinlerimizin daha sağlıklı olarak saklanabilmesi ve lezzetini koruyabilmesi için bu maddelerin kullanılması kaçınılmazdır. Nitrat, nitrit katılmış işlenmiş et ürünlerinde mikrobiyolojik bozulma olabilir. Bu da ölüme kadar uzanan Botulizm gibi gıda zehirlenmelerinin nedenidir. Antioksidan katılmaması durumunda, yağlar oksitlenir ve sağlık için zararlı peroksitler ve diğer oksidasyon ürünleri oluşur.



☞ Katkı maddelerinin güvenliği ve kullanım miktarları konusunda yeterli bilimsel çalışma bulunmamaktadır.

YANLIŞ. Katkı maddeleri laboratuvarlarda uzun sü-

reli ve ayrıntılı güvenlik testlerinden geçirilir. Bu çalışmaların sonuçları, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Gıda Tarım Örgütü (FAO) nun ortaklaşa oluşturduğu, katkı maddeleri üzerinde çalışan ortak uzmanlar komitesi JECFA adlı kuruluş; Avrupa Birliğinin Bilimsel Gıda Komisyonu (SCF); ABD Gıda İlaç Dairesi (FDA) gibi uluslararası kuruluşlarca onaylandıktan sonra her bir katkı maddesinin hangi oranlarda hangi besinlere katılabileceğine karar verilir.

Türkiye’de yukarıdaki uluslararası kuruluşlarca oluşturulan düzenlemelerden yararlanılarak Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği (1997) hazırlanmıştır. Bu yönetmelikte hangi katkı maddelerinin hangi besinlere ve ne miktarda katılabilecekleri belirlenmiştir. Firmaların üretim faaliyetlerinin bu kodekse uygun olup olmadığı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı’nın ve Sağlık Bakanlığı’nın ilgili birimleri tarafından denetlenmekte ve uygun bulunan firmalara üretim izni verilmektedir.

Halk sağlığı’nın korunmasında temel yaklaşım, herhangi bir katkı maddesinin bilimsel temelden yoksun olarak tartışma konusu yapılması yerine, bu uluslararası kuralların uygulanıp, uygulanmadığının denetlenmesidir. Kullanılan bir gıda katkı maddesinin insan sağlığı yönünden yeniden değerlendirilmesine ihtiyaç duyulursa bu, Türkiye’nin de dahil olduğu uluslararası kuruluşlara bağlı bilim kurulları tarafından yapılmaktadır.

E Kodlu Katkı Maddeleri Sağlığa Zararlıdır



YANLIŞ. Gıdalarda kullanılan katkı maddelerinde bir standardın sağlanabilmesi için gıda katkı maddeleri uluslararası bir sistemle numaralandırılmıştır. Numaraların başında bulunan E harfi Europe (Avrupa) sözcüğünün ilk harfidir. Bir katkının E kodu taşıması, bu katkının üzerinde tüm güvenlik çalışmalarının tamamlandığını ve Avrupa Birliği’nin Bilimsel Gıda Komitesi tarafından kodlanarak onaylandığını gösterir.

☞ E kodlu gıda katkı maddelerinin kanser yap-
tığına ilişkin listeler internet ortamında ve elden ele
dolaşmakta ve saygın kurumlar referans olarak ve-
rilmektedir. Bu listelere güvenmeli miyiz?



HAYIR. Hangi nedenle dağıtıldığı bilinmeyen bu listeler asılsızdır. Refere ettikleri kurumlar da böyle bir çalışma yapmadıkların-
larını bildirmektedir. Bir katkı maddesinin sağlığı zararlı olup olmadığı yu-
karıda açıklanan toksikolojik testlerle belirlenip, sağlık riski taşımayanlar yasal düzenlemelerde yer alır. Yasal düzenlemelere uygun olarak kullanı-
lan katkı maddeleri sağlık riski taşımaz.



1493- 1541

Her madde toksindir, toksin ile toksin
olmayı birbirinden ayıran dozdur
PARACELsus



Gıda Katkı Maddeleri Alım Tahmini
Gıda katkı maddeleri alım tahmini yapılabilmesi için;

1. Besin tüketim verilerine
2. Besinlerin katkı maddesi içeriklerinin bilinmesine gerek vardır.

Yaş gruplarına göre;

- Özellikle 1- 6 yaş çocuklarda,
- Gebe ve emzikli kadınlarda
- Yaşlılarda alım tahminleri yapılmalıdır.

Alım tahminleri 3 aşamada yapılır.

1. Aşama:

Teorik besin tüketim miktarları X besinde kullanımına izin verilen maksimum katkı maddesi miktarı

Yukarıdaki gibi kaba bir hesaplama ile katkı maddesinin günlük alınabilecek miktarı aşılmıyorsa 2. aşama tahmine geçilmesine gerek yoktur. Bizim ülkemizde bu tür verilerin çok sınırlı olmasına karşın Avrupa Ülkelerinde yapılan tahminlerde pek çok katkı maddesinin alım düzeyi ADI'nın altında bulunmuştur. Şayet yukarıdaki gibi kaba bir hesaplama ile katkı maddesinin günlük alınabilecek miktarı aşılmıyorsa 2. Aşamaya geçilir.

2. Aşama:

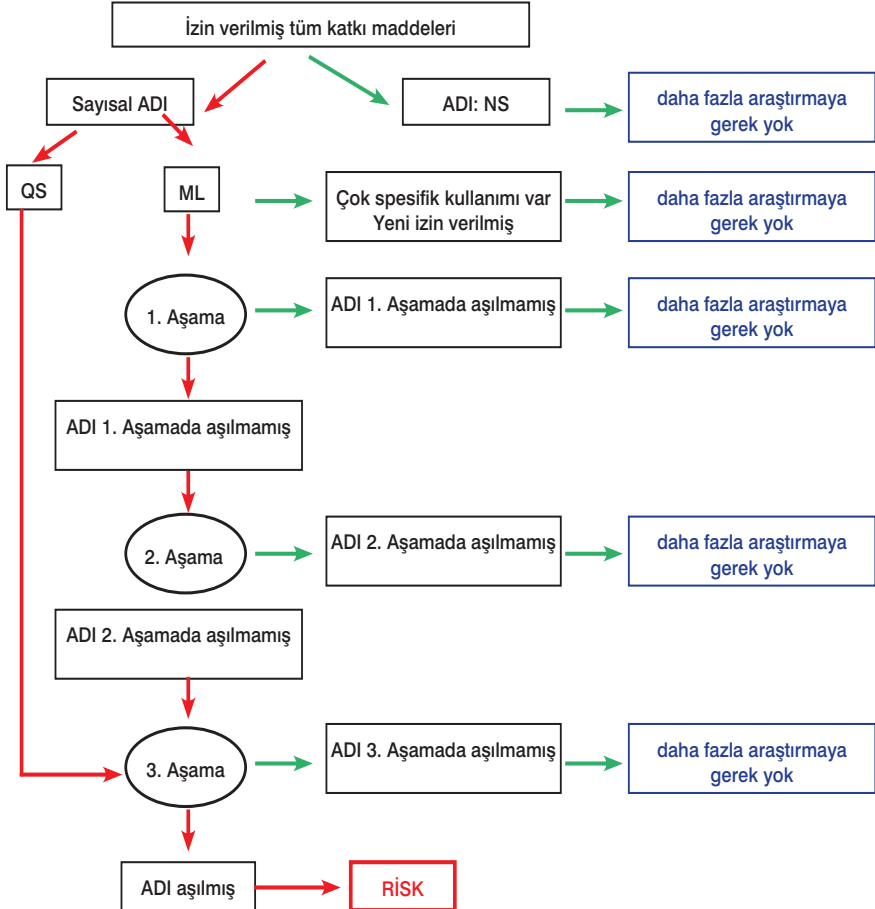
Gerçek besin tüketim miktarları X besinde kullanımına izin verilen maksimum katkı maddesi miktarı

Bu aşamada alım tahmini yapılan grubun besin tüketimleri alınarak, bu besinler için izin verilen maksimum katkı maddeleri göz önüne alınarak alım tahminleri yapılır. ADI değeri aşılmıyorsa 3. aşamaya geçmeye gerek yoktur. Aksi halde 3. aşamaya geçilir. Ayrıca uygun teknoloji gereği miktarda kullanımına izin verilen katkı maddeleri için de 3. aşama tahminleri yapılır.

3.Aşama:

Gerçek besin tüketim miktarları X besindeki katkı maddesi miktarı

2. aşamada saptanan besin tüketim miktarları ile o besinde yapılan analizler sonucu saptanan katkı maddesi miktarları çarpılarak günlük alım tahminleri yapılır. Bu aşamada katkı maddesinin ADI değerinin aşılmadığı belirlenirse, o katkı maddesi ile ilgili bir risk yok demektir. Şayet ADI değerinin aşıldığı belirlenirse o katkı maddesinin kullanımı ile ilgili risk var demektir. Risk Yönetimine geçilerek gerekli önlemler alınır. Bu aşamalar şekilde şematik olarak gösterilmiştir.

Şekil: Gıda Katkı Maddelerinin Alım Tahminleri

Gıda Katkı Maddelerinin Sağlık Üzerine Etkileri

Toksik ve karsinojenik olarak değerlendirilen gıda katkı maddelerinin kullanımı yasaklanmıştır. Diğer katkı maddeleri ile ilgili sorunlar duyarlı kişilerde allerjik reaksiyonlar, deri döküntüleri ve astımdır. Katkı maddelerine duyarlı kişiler olabilir. İngiltere’de yapılan bir çalışmada, toplumun %7’si katkı maddelerine hassas olduklarını iddia etmiştir. Bu popülasyondaki dikkatli araştırmalarla, bunlardan sadece % 0.01 – 0.23’ünün gerçekten katkı maddelerinden etkilendikleri gösterilmiştir. Bu çalışma genelde katkı maddeleri ile ilgili yanlış değerlendirmeler olabileceğini göstermektedir. Besinlere olan allerjik reaksiyonlar katkı maddelerine olan reaksiyonlardan çok daha yaygındır.

Daha önce yapılan çalışmaların pek çoğunda gerçek dışı yüksek dozlar kullanılmıştır. Bununla birlikte elbetteki katkı maddelerine karşı zıt reaksiyonlar gelişebilir. Örneğin sülfidler astımlı kişilerde astım ataklarını tetikleyebilir. Asidik içeceklerdeki uçucu sülfür dioksit solunduğunda veya sülfid meyve ve sebzelerin tazeliğini korumak için kullanıldığında da astım atakları tetiklenebilir. Çok daha nadir olarak diğer katkı maddeleri de astımlı kişilerde aynı reaksiyonları geliştirebilir. Besin renklendiricileri duyarlı kişilerde ürtikere neden olabilir.

Katkı maddeleri zıt reaksiyonları teşvik etmekten çok önceden varolan duyarlılığı arttırmaktadır. Katkı maddelerinin allerjik reaksiyon oluşturma mekanizması tam olarak anlaşılammıştır. Besin renklendiricilerinin allerjik mekanizmadan çok, duyarlı kişilerde doğrudan farmakolojik etkiyle, ürtikerde histamin ve prostaglandinleri salgıladığı düşünülmektedir. Diğer katkıları da farmakolojik olarak etki edebilirler. Besin katkılarının riskleri ve yararları değerlendirildiğinde unutulmamalıdır ki; mikroorganizma kontaminasyonu ile oluşan besin zehirlenmeleri, katkı maddelerinin etkisiyle tetiklenen astım atakları ve ürtiker vakalarından binlerce kez daha fazladır. Çok az sayıdaki kişi besin katkılarına hassas olduğundan; bu kişilerin besin etiketlerini okuyarak, bunlardan sakınmaları en iyi önlemdir. Genellikle renklendiriciler (E100-E180), koruyucular (E200-E299) sorumlu olduğundan, bu maddelere karşı hassas olduğu düşünülen kişiler bu katkı maddelerini içermeyen bir diyetle 4-6 hafta boyunca beslenirler. Eğer bu dönemde belirtilerde bir iyileşme görülüyorsa katkı maddelerinin sorumlu olmadığı düşünülür. Şayet iyileşme görülüyorsa, diyetisyen yardımıyla renklendiricileri ve koruyucuları içeren besinler teker teker diyetten alınarak hangi katkı maddesinin etkili olduğu saptanmaya çalışılır. Bu dönemde renklendirici içeren sabun, diş macunu ve ilaçlar da göz önünde bulundurulmalıdır.



• Gıda katkı maddeleri uygun şekilde kullanıldığında, yani izin verilen katkı maddesi, izin verilen besinlerde ve izin verilen miktarlarda kullanıldığında; başka bir deyişle yasalara uygun şekilde kullanıldığında yararlandığımız ve sağlık riskleri minimize edilmiş maddelerdir.

Uygun gıda katkı maddeleri kullanımı ile ürün çeşitliliği artacak, besin kayıpları azalacak, fiyatlar düşecek ve beslenme durumu olumlu etkilenecektir. Gıda katkı maddelerinin uygun kullanımı üretici, tüketici ve devlet işbirliğini gerektirmektedir. Üreticiler oto kontrole, ürettikleri besinin kalitesini üretim aşamalarında, satışa sunmadan önce kontrol etmeye önem vermelidir. Bunu kavrayan üreticiler kaliteli ve sağlıklı üretim yaparak hem halk sağlığına hizmet edecekler, hem de rekabette öncelik kazanacaklardır. Tüketiciler gıda katkı maddeleri konusunda bilinçlendirilmelidir. Besin sanayi için tüketici istekleri son derece önemlidir. Bilinçli tüketici hem üreticiyi doğru gıda katkı maddeleri kullanımı konusunda hem de devleti etkin kontrol yapma konusunda daha duyarlı hale getirecektir. Devlet de etkin kontrol mekanizması kurmalı, üreticilerin oto kontrol çalışmalarını teşvik etmeli, denetlemeli, analiz yöntemlerini standartlaştırmalı ve gıda katkı maddeleri analizi yapacak laboratuvarları geliştirmelidir.

Sonuç olarak;

- Üreticiler ve tüketiciler gıda katkı maddeleri konusunda bilinçlendirilmelidir.
- Devletin de etkin bir denetim mekanizması kurmasıyla gıda katkı maddelerinin sağlık riskleri en aza indirilir ve besin sanayinin gelişmesi sağlanır.

KAYNAKLAR

- 1 - Briggs DR. Food Additavis. Wahlgvist ML(Ed). Food and Nutrition. Allen & Unwin Pty Ltd. Australia, 1997.
- 2 - Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği. T.C. Resmi Gazete. Sayı: 23172 16 Kasım 1997.
3. JECFA, Safety evaluation of certain food additives and contaminants. In: 63rd Meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, Geneva, Switzerland. World Health Organization (WHO), Geneva, Switzerland, WHO Food Additives Series, No. 54. 2005
4. Jones JM. Food Safety.Eagan Press,St Paul, Minnesota,USA,1998.
5. Altuğ,T (ed). Gıda Katkı Maddeleri. Meta Basım, İzmir, 2001.
6. Saldamlı İ, Uygun Ü. Gıda Katkı Maddeleri. Saldamlı İ (ed) Gıda Kimyası,Hacettepe Üniversitesi Yayınları,1998.
7. Janssen MMT. Food Additives. deVries J(Ed). Food Safety and Toxicology. CRC Press.USA, 1997.

