

GIDA TOKSİKOLOJİSİ – 2015

Doç.Dr. Gül Özhan

VETERİNER İLAÇLARI

Birçoğunun yasaklanmasına ve sıkı kontrol önlemleri altında yalnızca spesifik durumlarda kullanılmasının öngörülmesine rağmen; anabolik etkiye sahip veteriner ilaçları çiftlik hayvanlarında terapötik ve proflaktik amaçla, yemden yararlanma kabiliyetini arttırmada kullanılmaktadır.

Risk - gıda ürünü olarak ve atıkları ile çevreden maruziyet.

Avrupa Gıda Güvenliği otoriteleri tarafından epidemiyolojik çalışmalara dayanarak, kırmızı ette bulunan hormon kalıntıları ile hormona bağlı kanserlerin ilişkili olabileceği bildirilmiştir.

Kullanımı veteriner kontrolünde ve kalıntı arınma sürelerine uyulması önemlidir.

Antibiyotikler:

- Hastalıkların tedavisi, önlenmesi, büyüme ve gelişmeyi teşvik, yemden yararlanma, verimi arttırma amacı ile, gıda sanayinde koruyucu olarak kullanılır. (Örn; et, tavuk ve balıklarda tetrasiklin, oksitetrasiklin, klortetrasiklin vs.) (Örn; taze meyve ve sebzelerde bakteriyel yumuşama ve bozulmalara sebep bakteri ve küflere karşı oksitetrasiklin, streptomisin, neomisin vs.)
- Penisilin ve tetrasiklinlerin yem katkısı olarak kullanılması yasak.
- 21.01.2006 tarihinde büyüme ve gelişmeyi teşvik edici olarak antibiyotik kullanımı ülkemizde yasaklandı.

Antibiyotiklerin yaygın kullanımı sonucu;

- **Besin maddelerinde ilaç kalıntılarındaki artış.**
- **Duyarlı bakteri türleri arasında kendilerine karşı dirençli suşların ortaya çıkması.**
- **İnsanlarda hafif alerjiden başlayıp anafilaktik şoka kadar gidebilen olumsuz etkilerin gözlemlenmesi.**
- **Mikroorganizmalara karşı direnç gelişimi sonucu hastalıklara karşı mücadelenin zorlaşması.**

Anabolizanlar (Hormon ve benzeri maddeler):

- **Sentetik ve doğal hormonlar, hayvancılıkta üreme faaliyetlerinin düzenlenmesi, hastalık belirtilerinin baskılanması, hayvancılığın karlı hale getirilmesi, daha fazla verim elde edilmesi amacıyla kullanılır.**
 - **Avrupa’da yasaklanmıştır, Türkiye’de kullanımına müsaade edilmese de kullanılmaması ile ilgili tebliğler çıkarılmıştır.**
- “Gıda değeri olan hayvanlara uygulanması yasaklanan ve belli şartlara bağlanan hormon ve benzeri maddeler hakkında tebliğ”**

Anabolizan kalıntıları;

- **Anaflaktik şoka kadar gidebilen alerjik reaksiyonlara,**
- **Hamilelerde düşüklere, fötusta gelişim bozukluklarına,**
- **Karaciğer, kemik iliği ve böbrek üzerinde olumsuz etkilere,**
- **Menstruel siklusta bozukluklara,**
- **Erkeklerde libido azalmasına, gonadlarda gelişmeme ve meme oluşumuna sebep olabilir.**

ENDOKRİN BOZUCULAR (ENDOCRINE DISRUPTING CHEMICALS, EDC)

vücuttaki hormonların üretimini, salınımını, taşınmasını, depolanmasını etkileyebilir, hormon reseptörlerine etki edebilir, hormonları taklit veya bloke edebilir.

EDC'lerin en önemli etkileri, reproduktif ve cinsiyet gelişimi üzerinedir.

EDC maruzîyet kaynakları ;

- Yiyecekler
- Farmasötikler
- Mesleki maruzîyetler
- Hava
- İçme suları

EDC etkili oldukları canlılar;

- Memeliler
- Kuşlar
- Sürüngenler
- Balıklar
- Kabuklu deniz hayvanları

Başlıca EDC mekanizmaları;

Hormon reseptör agonistleri

östrojen reseptörleri üzerine....dietilstilbesterol, zearalenon, metoksiklor

Hormon reseptör antagonistleri

Östrojen reseptörler üzerine.....tamoksifen

Androjen reseptörler üzerine....vinklozolin

Progesteron reseptörü üzerine...mifepriston

Hormon sentezini, taşınması, salınması, depolanmasını etkileyenler

Aminoglutatimid....CYP11A1 inh

Ketokonazol.....CYP17A1 inh

Anastrazole.....CYP19A1 inh

TCDD.....testesteron sentez inh

Ftalatlar.....sertoli hücre toksisitesi

Hormon metabolizmasını değiştirenler

TCDD.....östradiol metabolizmasında artış

Reseptör seviyesine etkililer TCDD, PCB

Başlıca EDC'ler

- **Herbisidler; 2,4-D, amitrol, atrazin**
- **Fungisidler; benomil, maneb**
- **Insektisidler; karbaril, DDT, piretroidler**
- **Endüstriyel kimyasallar; dioksinler, furanlar, ftalatlar, PCB, bisfenol A, PAH, perklorat iyonları**
- **Ağır metaller; Cd, Pb, Hg**
- **Doğal bileşikler; fitoöstrojen etkili bitkiler, zearalenon gibi mikotoksinler**
- **İlaçlar doğum kontrol hapları, hormona cevap veren kanserlerin tedavisinde kullanılan ilaçlar, steroidler**

Sentetik östrojen dietilstilbestrol (DES):

kadınlarda göğüs kanseri, kız çocuklarında servikovajinal kanser riskinde artış, gebelik süresince kullanımı sonucu erkek ve kız çocuklarında immun sistem düzensizlikleri, psiko-seksüel etkiler, üreme anomalileri...

Anabolik androjenik steroidler:

psikoz, depresyon, sinirlilik, şiddet ve suça eğilim...

17 β -östradiol:

karsinogenik etki, tümör oluşumu ve ilerlemesine sebebiyet, immun sistemin zayıflaması, nörotoksik etki...

- **Veteriner ilaçlar hayvanlarda özellikle böbrek ve karaciğer gibi yenilebilen iç organlarda, kaslarda birikir, süt, yumurta ve bal gibi hayvansal ürünlere de geçebilir.**
- **Hayvanlara yüksek dozda ilaç verilmesi, yem ve suyla ilaç kullanılması, geri çekme sürelerine uyulmaması sonucu gıda maddelerinde kalıntıya sebep olabilir.**
- **Kesilecek hayvanlara en az 5 gün önceden antibiyotik ve benzeri ilaçların verilmemesi gerek.**
- **Antibiyotik tedavisine maruz hayvanların sütlerinin bu süre içinde tüketilmemesi gerek.**

“Hayvansal gıdalarda bulunabilecek veteriner ilaçlarına ait farmakolojik aktif maddelerin sınıflandırılması ve maksimum kalıntı limitlerinin belirlenmesi hakkında tebliğ”

“Çiğ süt ve ısıtılmış içme sütleri tebliği”

<http://www.gkgm.gov.tr/mevzuat/kodeks/2011-20.html>

“Yem Yönetmeliği” ile antibiyotiklerin kullanılmasına bazı kurallar getirilmeye çalışılmıştır;

“İlaçlı yem tebliği”

“Karma yemlere katılması ve hayvanlara yedirilmesi yasak olan maddeler hakkında tebliğ”

Türk Gıda Kodeksi kapsamında;

2002 Hayvansal Kökenli Gıdalarda Veteriner İlaçları Maksimum Kalıntı

Limitleri Tebliği

2004..... Hayvansal Kökenli Gıdalarda Veteriner İlaçları Maksimum Kalıntı

Limitleri Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ

2005..... Hayvansal Kökenli Gıdalarda Veteriner İlaçları Maksimum Kalıntı

Limitleri Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ

“MAKSİMUM KALINTI LİMİTİ BELLİ OLAN FARMAKOLOJİK ETKİLİ MADDELER

1. Antienfeksiyöz Maddeler					
1.1. Kemoterapötikler					
1.1.1. Sülfonamidler					
Farmakolojik Etkili Madde	Belirleyici Kalıntı	Hayvan Türü	Maksimum Kalıntı Limiti	Hedef Organ	Diğer Koşullar
Sülfonamid grubuna ait tüm maddeler	Ana madde	Gıda üreten/üretilen bütün türler	100 µg/kg	Kas	Sülfonamid grubunda bulunan bütün maddelerin toplam kalıntı miktarı 100 µg/kg'ı geçemez
			100 µg/kg	Yağ	
			100 µg/kg	Karaciğer	
			100 µg/kg	Böbrek	
Sülfonamid grubuna ait tüm maddeler	Ana madde	Sığır, koyun, keçi	100 µg/kg	Süt	Sülfonamid grubunda bulunan bütün maddelerin toplam kalıntı miktarı 100 µg/kg'ı geçemez

1.1.2. Diaminopirimidin Türevleri					
Farmakolojik Etkili Madde	Belirleyici Kalıntı	Hayvan Türü	Maksimum Kalıntı Limiti	Hedef Organ	
Baqiloprim	Baqiloprim	Sığır	10 µg/kg	Yağ	
			300 µg/kg	Karaciğer	
			150 µg/kg	Böbrek	
			30 µg/kg	Süt	
Baqiloprim	Baqiloprim	Domuz	40 µg/kg	Deri ve Yağ	
			50 µg/kg	Karaciğer	
			50 µg/kg	Böbrek	
Trimetoprim	Trimetoprim	Tek turnaklı hariç, gıda üreten/üretilen bütün türler (Yumurta insan tüketimine sunulan hayvanlarda kullanılmaz)	50 µg/kg	Yağ*	
			50 µg/kg	Kas**	
			50 µg/kg	Karaciğer	
			50 µg/kg	Böbrek	

1990 - veteriner ilaçlarının kullanımına ve hayvansal kaynaklı gıdalardaki maksimum kalıntı limitlerine ilişkin düzenlemeler (2377/90/EC direktifi)

1996 - hormon ve β -antagonistler gibi gelişim arttırıcı maddelerin hayvanlarda kullanımının yasaklanması, hormonal preparatların terapötik amaçla kullanımının veteriner denetiminde gerçekleşmesi (96/22/EC direktifi)

2003 - “Gıda değeri olan hayvanlara uygulanması yasaklanan ve belli şartlara bağlanan hormon ve benzeri maddeler hakkında tebliğ”

kapsamında stilbenler, stilben türevleri, antitiroidal etkili maddeler, anabolizan amaçlı kullanılan steroidler, β - antagonist etkili maddeleri içeren hayvansal kökenli gıdaların insan tüketimine sunulmasının yasaklanması gibi önlemler getirilmiştir.

Gıda değeri olan hayvanlara uygulanması yasaklanan ve belli şartlara bağlanan hormon ve benzeri maddeler hakkında tebliğ

Madde 12 - Hormonal maddeler ve β -agonistlerin uygulanması izni veteriner ispençiyari ve tıbbi müstahzarların ruhsatlandırılması mevzuatına bağlı olup ilaveten aşağıdaki şartlara bağlıdır:

- a) Farmasötik şekilleri anabolizan amaçla kullanılmaya müsait olmayacaktır. Bu sebeple implant şeklinde olan müstahzarlar ruhsatlandırılmaz.
- b) Depo etkili olamazlar.
- c) Steroidal hormonların gıdalardaki ilaç kalıntı arınma süreleri 15 günden fazla olamaz, β -agonistlerin kalıntı arınma süresi ise 28 günden fazla olamaz.
- d) Kullanım şartları belli olacaktır.
- e) Söz konusu maddelerin gıdalardaki kalıntılarının varlığı ve seviyesinin tespiti için yapılacak analitik testlerde kullanılacak kimyasal madde, çözücüler ve ekipmanın mevcut ve belli olması gerekir.

İlaçlı Yem Tebliği

Veteriner hekim tarafından düzenlenecek ilaçlı yem reçetesinde aşağıda belirtilen bilgiler bulunmalıdır.

- Reçeteyi düzenleyen veterinerin adı, soyadı ve adresi
- İlaçlı yemi üretecek fabrikanın adı ve adresi
- İlaçlı yemi kullanacak hayvan yetiştiricisinin adı ve adresi
- İlaçlı yemin verileceği hayvan türü ve sayısı
- Hangi hastalığın tedavisi için kullanılacağı
- Kullanılacak ilaçlı premiksin adı
- Kullanılacak ilaçlı yem miktarı
- Yetiştirici için özel bilgiler
- İlaçlı yemin günlük rasyondaki oranı, kullanım süresi ve sıklığı
- Kesim öncesi kullanıma son verme süresi veya ilaç kalıntı arınma süresi
- Veterinerin imzası

Fabrikaya teslim edilen reçete fabrika sahibi ya da üretimden sorumlu kişi tarafından alındıktan sonra teslim tarihi yazılarak imzalanır ve en az 3 yıl saklanır.

Kesim öncesi kullanıma son verme süresi, ilaç kalıntı arınma süresi gibi ilaçların kullanımıyla ilgili kurallara uyulacaktır. İlaç kalıntı arınma süresi dolmadan ilaçlı yem verilen hayvanlardan elde edilen gıdalar (et, süt, vb) insan tüketimine sunulamaz, hayvanlar kesime sevkedilemez. Bu konularda veteriner hekimle birlikte yetiştiriciler de sorumludur.

Belirli bir yetiştirici için, belirli miktarda üretilen ilaçlı yemlerin yem fabrikası veya yemi ürettiren yetiştirici tarafından ticari amaçla başka kişi ve kuruluşlara (üretici, bayi, entegrasyon v.b.) satışı yasaktır.

YEMEKLİK YAĞLAR

Gıda olarak tüketime uygun olan, bitki adı ile anılan yemeklik yağların kullanımı, üretimi, hazırlanması, işlenmesi, muhafaza-depolanması, taşınması ve pazarlaması ile ilgili uyulması gerekli bilgileri içeren tebliğ

**“ Türk Gıda Kodeksi Bitki Adı ile Anılan Yemeklik Yağlar Tebliği”
(13.10.2001 tarihli 24552 sayılı resmi gazetede yayımlanan 2001/29 no’lu
tebliğ)**

**Erusik asit kolza yağında bulunur. Özellikle kalp kası üzerine etkilidir.
Bitkisel içeriklerin etkisi !**

GIDADAKİ DİĞER KİRLETİCİLER;

- **Hile amaçlı kullanılan kimyasallar (örn: gıdalarda kullanım izni olmayan boyalar, melamin)**
- **Ambalaj materyallerinden bulaşanlar (ftalatlar, bisfenol A, propanol, benzen vs)**
- **Doğal toksinler**
- **Nanopartiküller ve genetiği değiştirilmiş gıdalar**
- **Radyoaktif bulaşanlar**

MELAMİN

Melamin kapların üretiminde, kaplamada vs kullanılan endüstriyel bir kimyasal maddedir.

Azotlu bir yapısı olduğu için gıdadaki protein miktarını arttırmak amacı ile tağşiş edilir.

Amerika'da dolaylı kullanılan bir katkı maddesidir. Avrupa'da ise sadece ambalaj materyalleri ile yiyeceklerle temas halinde bir maddedir.

Böbrek taşı oluşumu, böbrek yetmezliği, hayvan deneylerinde kanser riski (ancak, henüz IARC tarafından sınıflandırılmamış).

http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241597951_eng.pdf

GIDA KATKI MADDELERİ

Gıdalarda katkı maddelerinin kullanımı;

3500 yıl öncesinde Mısırlılar tarafından kullanılan gıda boyaları.

Tütsüleme için... vinil guayakol ve fenol türevleri

Tuzlama ve salamura için... sirke veya күкүрт dioksit

Koruma amaçlı... sodyum klorür ve sülfatlar

Renklendirme amaçlı ... safran

Kıvamlandırma için ... arap sakızı

Ticari kullanıma ait ilk kayıt 1800'li yıllar - kalsiyum fosfat

Günümüzde 2000'i aşkın katkı maddesi.

30 Haziran 2013 tarihli 28693 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Türk Gıda Kodeksi **Gıda Katkı Maddeleri** Yönetmeliği'ne göre

Gıda Katkı Maddesi "**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 madde**" olarak tanımlanır.**

Yönetmeliğe göre aşağıdakiler gıda katkı maddesi olarak değerlendirilmez;

a) Monosakkaritler, disakkaritler veya oligosakkaritler ve tatlandırma özelliklerinden dolayı kullanılmış olan bu maddeleri içeren gıdalar

b) Bileşik gıdaların üretiminde; aromatik, çeşni verici veya besleyici özellikleri ile birlikte ikincil olarak renklendirici etkileri nedeniyle kullanılan, aroma vericiler de dahil olmak üzere kurutulmuş veya konsantre formdaki gıdalar

c) Gıdalarla birlikte tüketilmesi amaçlanmayan ve gıdanın bir parçası olmayan sarma veya kaplama malzemelerinde kullanılan maddeler

ç) Pektin içeren maddeler ve kurutulmuş elma posası veya turunçgillerin veya ayvaların kabuğundan veya bunların karışımından, seyreltik asit muamelesini takiben sodyum ve potasyum tuzları ile kısmi nötralizasyon sonucu elde edilen türev maddeler (sıvı pektin)

d) Sakız mayaları

e) Beyaz veya sarı dekstrin, kavrulmuş veya dekstrine edilmiş nişasta, asit veya alkali muamelesi ile modifiye edilmiş nişasta, ağartılmış nişasta, fiziksel olarak modifiye edilmiş nişasta ve amilolitik enzimlerle muamele edilmiş nişasta

f) Amonyum klorür

g) Kan plazması, yenilebilir jelatin, protein hidrolizatları ve bunların tuzları, süt proteini ve gluten

ğ) Glutamik asit, glisin, sistein, sistin ve bunların teknolojik fonksiyonu olmayan tuzları dışındaki aminoasitler ve tuzları

h) Kazeinatlar ve kazein

ı) İnülin

Kullanım amaçlarına göre gıda katkı maddeleri;

- ✓ **Raf ömrünü uzatanlar**
- ✓ **Aroma ve renk özelliğini geliştirenler, arttıranlar**
- ✓ **Gıdanın işlenmesine yardımcıları**
- ✓ **Yapısını, hazırlanma ve pişirme özelliğini değiştirenler**
- ✓ **Besin değerini koruyanlar, geliştirenler**

Yönetmeliğe göre gıda katkı maddeleri 26 kategoridir.

Tatlandırıcılar

Renklendiriciler

Koruyucular

Antioksidanlar

Taşıyıcılar

Asitler

Asitlik düzenleyiciler

Topaklanmayı önleyiciler

Köpüklenmeyi önleyiciler

Hacim arttırıcılar

Emülgatörler

Emülsifiye edici tuzlar

Sertleştiriciler

Jelleştiriciler

Parlatıcılar

Nem vericiler

Modifiye nişastalar

Ambalajlama gazları

İtici gazlar

Kabartıcılar

Metal bağlayıcılar

Stabilizörler

Kıvam arttırıcılar

Un işlem maddeleri

Köpük oluşturunucular

Aroma arttırıcılar

Gıda katkı maddelerinin kullanımında;

- **Yönetmelikte izin verilen maddelerden olmalı**
- **İzin verilen miktarlarda kullanılmalı**
- **Belli saflık kriterine uymalı**
- **Tağşiş amacıyla kullanılmamalı**
- **İşlem sırasında kayboluyorsa gıda etiketinde belirtilmeyebilir, aksi muhakkak ambalaj üzerinde bildirilmeli**
- **Eğer varsa risk grupları belirtilmeli**
(örn; benzoik asit ve sülfidler astım nöbetlerini tetikleyebilir)

MADDE 12 :

(1) Bir gıda katkı maddesinin 11 inci maddenin ikinci fıkrasının (c) bendinde belirtilen kullanım koşullarını yerine getirmesi için, aşağıda yer alan koşullar sağlanmalıdır:

a) Bir gıda katkı maddesinin kullanım miktarı, istenen etkiyi yerine getirebilecek gerekli olan en düşük miktar olarak belirlenir.

b) Bir gıda katkı maddesinin kullanım miktarı belirlenirken;

1) Gıda katkı maddesi için oluşturulmuş kabul edilebilir günlük alım miktarları veya buna eşdeğer bir değerlendirme ve bu katkı maddesinin bütün kaynaklardan alınacak muhtemel günlük alım miktarları,

2) Gıda katkı maddesinin özel tüketici grupları tarafından tüketilen gıdalarda kullanılması durumunda, bu katkı maddesinin bu tüketici grupları tarafından günlük alınması muhtemel olan miktarları, dikkate alınır.

(2) Uygun görüldüğü hallerde, gıda katkı maddesi için maksimum sayısal değer belirlenmez. Bu durumda, gıda katkı maddesi Quantum Satis prensibine göre kullanılır.

(3) Aksi belirtilmedikçe, EK-II'de yer alan gıda katkı maddelerinin en yüksek miktarları, gıdaların piyasaya arz edildiği haline uygulanır. Ancak sulandırmaya gerek duyulan toz, kurutulmuş veya konsantre edilmiş gıdalar için en yüksek miktarlar, etikette beyan edilen kullanım talimatına göre hazırlanmış gıdaya en düşük seyreltme faktörü hesaba katılarak uygulanır.

(4) EK-II'de yer alan renklendiricilerin maksimum miktarları, aksi belirtilmedikçe renklendirici preparatındaki renklendirme prensibi miktarlarına göre uygulanır.

Gıdalardaki kimyasallar etkileri değerlendirilirken önemli kriterler;

Toksik mi?

Gıdadaki miktarı nedir?

Bu kimyasalı içeren gıdaların ne miktarda ve ne kadar süre ile tüketildiği?

Tüketen kişinin duyarlılığı?

Gıda katkı maddeleri değerlendirilirken;

Biokimyasal değerlendirme

- Absorpsiyon, dağılım, atılım**
- Biotransformasyon**
- Enzim üzerine etkileri ve diğer biokimyasal parametreler**

Toksikolojik değerlendirme

- Akut toksisite**
- Kısa süreli toksisite**
- Uzun süreli toksisite / Karsinogenite**
- Genotoksisite**
- Reprodüktif toksisite**
- Özel testler (nörotoksisite, immunotoksisite, allerjik etki)**

İnsan üzerinde gözlemler

*(Guidelines for the preparation of toxicological working papers for the Joint
FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, Geneva, December 2000.)*

ADI (Acceptable Daily Intake) (Kabul edilebilir günlük alım)
Günlük alınabilecek miktar

$$\text{ADI} = \frac{\text{NOAEL}}{\text{UF}}$$

mg / kg v.a. / gün

Güvenlik faktörü : UF : 100-1000

- Fare dışında iki değişik hayvanın üzerinde yapılmış olması zorunludur.
- Besinlere katılacak miktarın, hayvanlarda hiçbir toksik etki gözlenmeyen en yüksek dozun 1/100, bazen 1/200 kadarı olması gerekir.

MPI: Maksimal Permissible Intake Per Day
(Günlük alınmasına izin verilen en fazla miktar)

$$\text{MPI: ADI} \times 60 \text{ (mg/kg/gün)}$$

MPI'nın ADI'dan farkı, değerin kg canlı ağırlık başına değil birey başın hesaplanmasıdır

Maksimum kalıntı limitleri (Maximum residue level, MRL, Maximal Permissible Level, MPL) (mg/kg veya ppm)

$$\text{MPL} = \frac{\text{MPI}}{\text{Gıda faktörü}}$$

Gıda faktörü : gıdanın kg olarak günlük tüketim miktarı

GIDA KATKISI	NOAEL (Deney Hayvanı) mg/kg/gün	ADI İnsan mg/kg/gün
Aspartam (E 951)	4000	40
Sakkarin (E 954)	500	5
Nitrit (E 250 Sodyum tuzu)	5.4	0.07
Sodyum Benzoat (E 211)	500	5
Potasyum Sorbat (E 202)	2500	25
BHA (E 320)	50	0.5
BHT (E 321)	25	0.3
Allura Red AC (E 129)	700	7
Azorubin (E 122)	400	4

Katılabilecek maksimum miktarın belirlenmesinde;

- **ADI değeri**
- **Besin için gerekli miktar (GMP'a göre)**
- **Katkı maddesinin kaç besine katılacağı**
- **Maddenin katılacağı besinlerin ortalama günlük tüketim miktarı**

Gıda Katkıları FAO/WHO Ortak Uzmanlar Komitesi (JECFA, Joint Expert Committee on Food Additives)

- ✓ **1962’de FAO ve WHO tarafından kuruldu.**
- ✓ **Katkı maddesi olarak kullanılan her kimyasal için toksikolojik çalışmaların düzenlenmesi, yürütülmesi ve sonuçların değerlendirilmesini üstlenen uluslararası kurumdur.**
- ✓ **Alt uzman komisyonları periyodik toplantılar ile değerlendirmelerini günceller.**

<http://www.inchem.org/pages/jecfa.html>

Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliğinde;

- **Maddenin adı ve E kodu,**
- **Maddenin eklenebileceği gıdalar,**
- **Gerekli olduğunda, maddenin doğrudan son tüketiciye satışında kısıtlamanın olup olmadığı bildirilir.**

Renklendiriciler	E100-180
Koruyucular	E200-297
Antioksidanlar	E300-321
Emülsifiyer ve Stabilizatörler	E322-500
Asit-baz sağlayıcılar	E500-578
Tatlandırıcılar, koku verenler	E620-637
Geniş amaçlı GKM	E900-927

Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliğinden örnekler;

EK-4 Tatlandırıcılar

E KODU VE ADI	GIDA MADDESİ	MAKSİMUM MİKTAR
E 950 Asesulfam K	Alkolsüz içecekler	
	Enerjisi azaltılmış veya şeker ilavesiz su bazlı aromalandırılmış içecekler	350 mg/L
	Enerjisi azaltılmış veya şeker ilavesiz süt ve süt türevi bazlı veya meyve suyu bazlı içecekler	350 mg/L
E 951 Aspartam	Alkolsüz içecekler	
	Enerjisi azaltılmış veya şeker ilavesiz su bazlı aromalandırılmış içecekler	600 mg/L
	Enerjisi azaltılmış veya şeker ilavesiz süt ve süt türevi bazlı veya meyve suyu bazlı içecekler	600 mg/L

EK-5
İzin Verilen Gıda Renklendiricileri

EC Kodu	Genel Adı	Renk indeks numarası veya tanımı
E 100	Kurkumin	75300

EK- 6
EK-7, EK-8 veya EK-9 da Belirtilmedikçe Renklendirici İçermeyecek Gıdalar

Rakı,

İşlenmemiş gıdalar,

Tam yağlı, yarım yağlı ve yağsız, pastörize veya UHT veya sterilize aromalandırılmamış sütler,

Çikolatalı sütler,

Sadece Belirli Renklendiricilerin Kullanımına İzin Verilen Gıdalar

Gıda	İzin Verilen Renklendirici	Maksimum Miktar
Luncheon meat	E 129 Allura red	25 mg/kg

EK-12
Şartlı İzin Verilen Koruyucular ve Antioksidanlar

E KODU	ADI
E 200	Sorbik asit
E 202	Potasyum sorbat
E 203	Kalsiyum sorbat

EK-15

Bebek ve Küçük Çocuk Gıdalarında Kullanımına İzin Verilen Gıda Katkı Maddeleri

BÖLÜM 1

Bebek Formüllerinde Kullanımına İzin Verilen Gıda Katkı Maddeleri

BÖLÜM 2

Devam Formüllerinde Kullanımına İzin Verilen Gıda Katkı Maddeleri

BÖLÜM 3

Bebek ve Küçük Çocuklar İçin İşlenmiş Tahıl Bazlı Gıdalar Ve Bebek Gıdalarında Kullanımına İzin Verilen Gıda Katkı Maddeleri

Örnek: Monosodyum glutamat (MSG) - E621

Gıda ürünü MSG içeriyorsa,

"lezzet artırıcı olarak Monosodium glutamate (E621) kullanılmıştır"

"lezzet artırıcı olarak Monosodium glutamate kullanılmıştır"

"lezzet artırıcı olarak E621 kullanılmıştır"

şeklinde belirtilmelidir.

Kullanımına izin verilen gıda katkı maddelerine "E" kodu verilir.

Rakam; fonksiyonel sınıf	1-Renklendiriciler	E100-180
	2- Koruyucular	E200-297
	3-Antioksidanlar	E300-321
	4- Emülsifiyer ve Stabilizatörler	E322-500
	5- Asit-baz sağlayıcılar	E500-578
	6- Tatlandırıcılar, koku verenler	E620-637
	7- Geniş amaçlı GKM	E900-927

- **Satın alınan gıdanın etiketi okunmalı.**
- **Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın izni kontrol edilmeli.**
- **İznin tarih ve sayısına bakılmalı.**

Aroma maddelerine E kodu verilmez.

Aroma maddelerinin sayısı 2000'e yakın.

TÜRK GIDA KODEKSİ GIDA KATKI MADDELERİ YÖNETMELİĞİ

Son tüketiciye sunulacak gıda katkı maddelerinin etiketlenmesi (MADDE 23)

(1) Son tüketiciye sunulması amaçlanan gıda katkı maddelerinin tek başına veya birbirleriyle ve/veya diğer gıda bileşenleriyle karıştırılarak satılan gıda katkı maddelerinin ambalajlarında, Türk Gıda Kodeksi Etiketleme Yönetmeliğinde ve Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmalar ve Ürünlerine Dair Yönetmelikte yer alan hükümlere ilaveten aşağıdaki bilgiler yer alır:

- a) Her bir katkı maddesinin bu Yönetmelikte geçen adı ve E kodu veya her bir katkı maddesinin adı ve E kodunu içeren bir satış tarifnamesi,
- b) “Gıdada kullanım içindir” veya “Gıdada kullanımı sınırlıdır” ifadesi veya gıda katkı maddesinin kullanımının amaçlandığı gıdayı belirten daha özel bir ifade,
- c) Gıda katkı maddesinin elde edildiği kaynağın adı,
- ç) Hayvansal gıda katkı maddesinin elde edildiği hayvanın türü.

(2) Birinci fıkranın (a) bendinde değişiklik yapmak suretiyle; sofralık tatlandırıcıların etiketinde (satış tarifnamesinde), bileşiminde bulunan tatlandırıcı veya tatlandırıcıların isim veya isimlerinin kullanıldığı “...bazlı sofralık tatlandırıcı” terimi yer alır.

(3) Polioller ve/veya Aspartam ve/veya Aspartam-asesülfam tuzu içeren bir sofralık tatlandırıcının etiketinde aşağıdaki uyarılar yer alır:

- a) Polioller: “aşırı tüketimi laksatif etkiye neden olabilir”,
- b) Aspartam/Aspartam-asesülfam tuzu: “fenilalanin kaynağı içerir”.

(4) Üreticiler, sofralık tatlandırıcıların güvenli olarak tüketilmesinin sağlanması için gerekli bilgiyi etikette belirtmek zorundadır.

(5) Birinci, ikinci ve üçüncü fıkralarda yer alan bilgiler için, Türk Gıda Kodeksi Etiketleme Yönetmeliğinin 14 üncü maddesinin birinci fıkrasındaki hüküm uygulanır.