



## 14. ULUSAL ÇOCUK GASTROENTEROLOJİ, HEPATOLOJİ VE BESLENME KONGRESİ

12-15 MAYIS 2022  
LIMAK CYPRUS DELUXE HOTEL  
K.K.T.C

# GIDA GÜVENLİĞİ ve RİSK ÖNCELİĞİ



Prof. Dr. AZİZ EKŞİ  
GASTRONOMİ ve MS BÖLÜMÜ

14.05.2022

# GIDA GÜVENLİĞİ NEDİR?

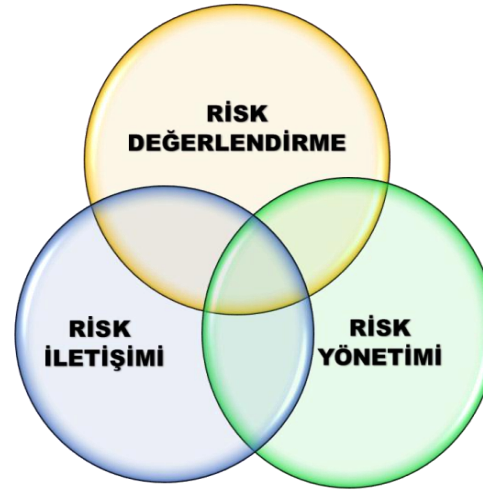
- Gıdalarda bulunma ve oluşma olasılığı olan **tehlike** ve **risklerin** bertaraf edilmesi veya indirgenmesidir
- **TEHLİKE** ► sağlığa zarar verme olasılığı olan etken (fiziksel, kimyasal, biyolojik)
- **RİSK** ► tehlikenin ortaya çıkma olasılığı ve zararın şiddeti  
(**olasılık x şiddet**)

# GIDAYA GÜVENİ SARSAN

- **1996:** sığırda **deli dana** (İngiltere)
- **1999:** yeme **dioksin** bulaşması (Belçika)
- **2003:** Tavukta **kuş gribi** (Hong Kong)
- **2005:** Türkiye'de rakıda **metil alkol** (Türkiye)
- **2008:** Süt tozuna **melamin** katılması(Çin)
- **2011:** Oganik havuçta **EHEC** (Almanya)
- **2013:**Avrupa'da sığır etine **at eti** katılması(Avrupa)
- **2017:** Yumurtada **fipronil** (Hollanda, Belçika))

# RİSK ANALİZİ

- Tehlike ve risklerin bilimsel yaklaşımla tanımlanması ve yönetilmesi
- Gıda güvenliği politikasının temeli
- 3 bileşenli ►



# RİSK DEĞERLENDİRME/bilimsel

- Gıda kaynaklı mevcut veya olası risklerin **bilimsel** yaklaşımla irdelenmesidir
- Çok disiplinli, bağımsız, tarafsız bir kurul
- (EFSA,FDA benzeri)



- TEHLİKE nedir?
- ZARARSIZLIK dozu nedir?
- ALIM düzeyi nedir?
- RİSK ve önlem?

# FİZİKSEL TEHLİKE ▼

KAYNAĞI	ETKEN
HAMMADDE	<ul style="list-style-type: none"><li>•yaprak, çekirdek, kavuz, kılçık vb (bitkisel)</li><li>•kemik parçası,deri, kıl,tüy vb(hayvansal)</li></ul>
ÇEVRE	<ul style="list-style-type: none"><li>•cam kırığı, taş,toz,vbçivi, tel vb</li></ul>
AMBALAJ	<ul style="list-style-type: none"><li>•karton, plastik,ip,zımba teli</li></ul>
İNSAN	<ul style="list-style-type: none"><li>•yüzük, düğme, tırnak, saç, izmarit</li></ul>
HAŞARE	<ul style="list-style-type: none"><li>•böcek organı, kıl,dışkı vd</li></ul>

# KİMYASAL TEHLİKE ▼

KAYNAĞI	KALINTI VEYA BULAŞAN
ÇEVRE'den	Hg, Pb, Cd, As, dioksin,
TARIM'dan	pestisit, hormon, antibiyotik
PROSES'ten	biyojen amin, HMF, akrilamid, PAH, EYA, TYA, GE
AMBALAJ'dan	BFA, VC, Fe), Al
KATKI'dan	NİTRAT, SO <sub>2</sub> , BHA, titanyum dioksit

# BİYOLOJİK TEHLİKE ▼

KAYNAĞI	ETKEN
ZOONOTİK ETKEN	<i>Mycobacterium tubeculosis</i> (verem) <i>Bacillus anthracis</i> (şarbon), <i>Coxiella burnetii</i> ( q-fever) <i>Brucella</i> (malta humması)
PATOJEN BAKTER	<i>Salmonella, Campylobacter, E.coli, Shigella, Listeria,</i> <i>Clostridium botulynum, Bacillus cereus vd</i> (enfeksiyon ve intoksikasyon)
TOKSİKOJENİK KÜF	<i>Asprgillus, Penicillium, Fusarim, Alternaria türleri</i> (mikotoksin oluşumu ve kanserojenik etki)
VİRÜS	Hepatit A ve E(sarılık), Avian Influenza(kuş gribi) noravirüs, rotavirüs, poliovirüs, astrovirüs vd



# 10 PATOJEN



Campylobacter	çiğ <b>et</b> , çiğ <b>süt</b> , su
Clostridium	çiğ <b>et</b>
E.coli O <sub>157</sub> H <sub>7</sub>	çiğ <b>et</b> , çiğ <b>süt</b> , elma suyu(taze)
Listeria	çiğ <b>et</b> , çiğ <b>süt</b> , sebze,
Salmonella	yumurta, <b>et</b> , sebze, <b>süt</b> ,
Staphylococcus	çiğ <b>et</b> , salata, <b>süt</b> tv, karides
Shigella	salata, <b>süt</b> , içme suyu
Vibrio	istiridye vb
Yersinia	<b>süt</b> , sebze
Toxoplasma	<b>et</b>



# KÜF ve MİKOTOKSİN

- 120 küften **90** dolayında mikotoksin
- Çoğu mutajenik ve kanserojenik
- Karaciğer, böbrek ve deri etkileniyor
- Fındık, incir, fıstık, biber, tahıl, meyve



# KÜF ve MİKOTOKSİN

**AFLATOKSİN**

fındık, fıstık, kuru incir, kırmızı biber

OTA

mısır, soya, yulaf, sitrus, üzüm/şarap

PATULİN

meyve/elma, elma suyu

**ZERALENON**

mısır, yulaf, arpa, susam

SİTRİNİN

pirinç, buğday, yulaf, ekmek

BİSSOKLAMİK asid

meyve, meyve suyu

ALTERNARIA tox.

domates, elma, sitrus

# PESTİSİT

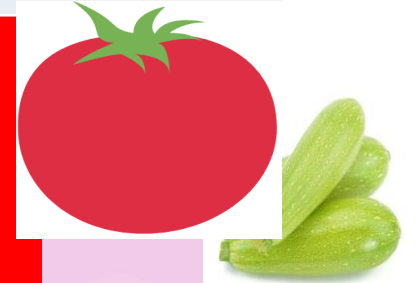
- Tarımsal ürün kaybı dünyada % 35
- Kullanım düzeyi ülkeden ülkeye farklı
- ÇİFTÇİ eğitimi (tarih ve doz), kontrol ve izleme



ÜLKE	kg/ha
HOLLANDA	9.4
PORTEKİZ	4.3
YUNANİSTAN	2.8
ALMANYA	2.5
TÜRKİYE	1.3

# HORMON

İŞLEV	HORMON	MEYVE/SEBZE
İRİLEŞTİRME	G <sub>3</sub>	çekirdeksiz üzüm
OLGUNLAŞMA	etilen	limon, muz
<b>TOZLAŞTIRMA</b> <u>düşük sıcaklıkta</u> <u>polen oluşmuyor</u>	2,4- dikloro- asetik asid vb	<b><u>domates,</u></b> <b><u>patlıcan,</u></b> <b><u>kabak</u></b>



# HORMONLU MU?..

- Şekil bozukluğunun başka nedeni de olabilir
- Domatesin çiçek burnunda hafif meme oluşumu veya enine kesitindeki boşluklarda çekirdek yokluğu (partenokarp)
- Uygulama dozu düşük (1-2 ppm), fiyatı yüksek, fazlası bitkiye toksik!..



# PİLİÇ ETİ

- HORMON hiç bir zaman kullanılmadı
- **2006 öncesi** büyüme faktörü olarak yeme **antibiyotik** (avilamisin, flavomisin) katılıyordu.
- **Hormon** sanılan bu antibiyotik olmalı...



- **2006 yılında** kısıtlandı. **Tedavi dışında antibiyotik yasak!..**

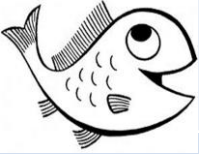

# ANTİBİYOTİK

- Hayvanlarda **hastalık tedavisi** için **antibiyotik** kullanımı yaygın
- Hayvan vücudunda 4-6 gün kalıyor
- Süt ve yumurtada kalıntı
- **Alerji** ve **direnç** oluşturma riski
- 949 ruhsatlı antibiyotik(hayvan için)
- Tüketim miktarı hakkında veri yok!



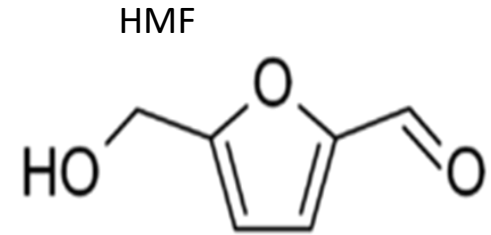


# METAL BULAŞMASI

METAL	KONTAMİNASYON KAYNAĞI
<b>Pb</b> 	-Su dağıtım şebekesi,konserve kutusu, süper benzin
<b>Hg</b> 	Fabrika(kağıt) atığı,göl/ırmak yatağı <u>Organik</u> bileşikleri toksik! <b>BALIK vb!</b>
<b>As</b> 	Pestisit kalıntısı,fabrika atığı(cam, elektronik),toprak erozyonu. <u>anorganik</u> bileşikleri kanserojen <b>içme suyu/elma suyu +tavuk eti(?)</b>
<b>Cd</b> 	Atıksu tortusu,fosforlu gübre, petrol ve kömür dumanı <b>sebze, meyve</b>

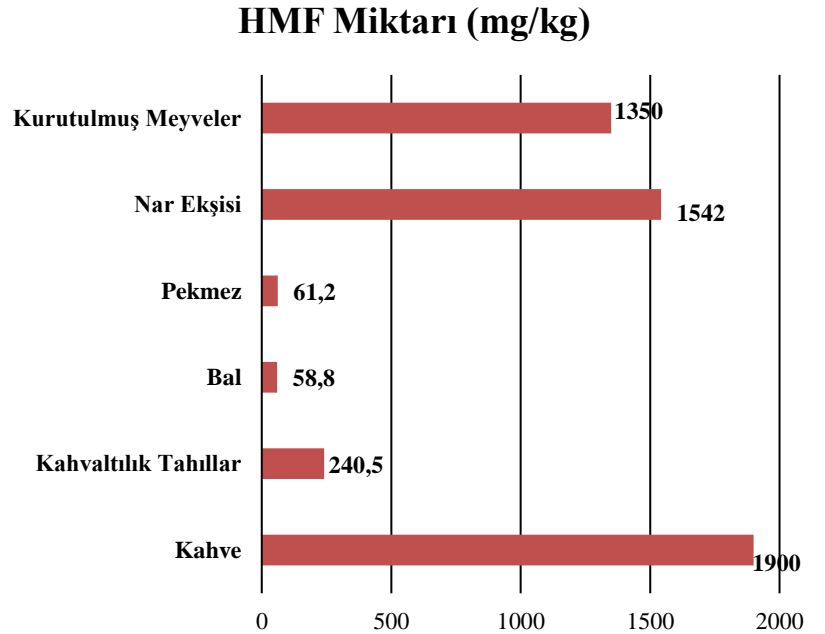
# HMF

- Heksozların asidik ortamda ısıtılması ve ayrıca Maillard tepkimesi sırasında oluşan bir aldehittir.
- Sağlık açısından risklidir. Çünkü sindirim sırasında **sülfoksimetil-furfural (SMF)** a dönüşebiliyor.
- **SMF genotoksik ve mutajenik** etkilidir.
- JECFA: endişe eşiği **540 µg/kişi.gün**
- EFSA :alım düzeyi **1600 µg/kişi.gün**
- Alım düzeyi endişe eşiğinin yaklaşık **üç katı**



# HMF düzeyi

GIDA GRUBU	HMF mg/kg)
KAHVE	1900
KAHVALTILIK TAHIL	241
BAL	59
PEKMEZ	61
NAR EKŞİSİ	1542
KURU MEYVE	1350



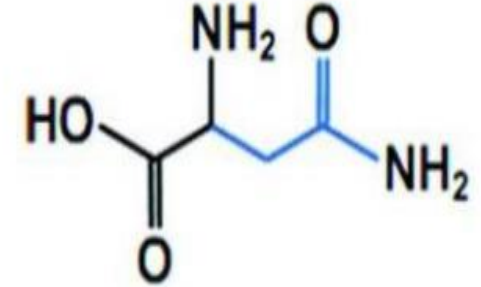
# HMF azaltılması

- Üzüm suyu küçük miktarlarda kaynatılmalı
- Kaynatma kabı yayvan olmalı
- Kaynatmaya ara verilmeden ve sık sık karıştırılmalı
- Yeni meyve suyu eklenmemeli
- Daha sıcakken kavanozlara doldurulmalı
- Taşıma su ile soğutulmalı
- Serin bir ortamda depolanmalı.



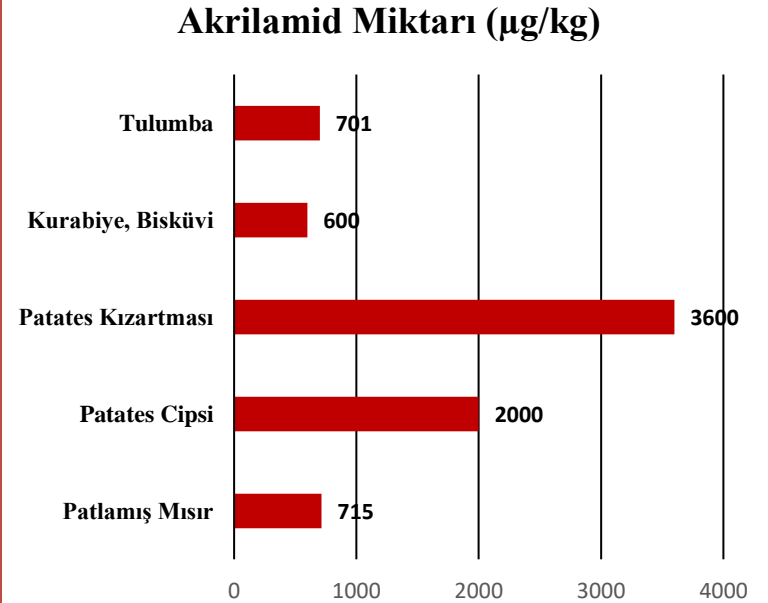
# AKRİLAMİD

- Farkına 2002 yılında varılmıştır.
- **Asparajin** ile **indirgen şeker** arasındaki tepkime sonucunda oluşmaktadır.
- 120 °C'de oluşmaya başlamakta ve 170-180 °C'da max düzeye çıkmaktadır.
- Hem **kanserojen** (karaciğer) hem **nörotoksik** etkilidir.
- Tolere edilebilen günlük alım(TDI);
- kanserojen etki **2.6 µg/kg.bw**, nörotoksik etki için **40 µg/kg.bw**'dir.



# AKRİLAMİD düzeyi

GIDA GRUBU	AKRİLAMİD ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )
PATLAMIŞ MISIR	715
PATATES CİPSİ	2000
PATATES KIZARTMASI	3600
KURABIYE, BİSKÜVİ	600
TULUMBA tatlısı	701

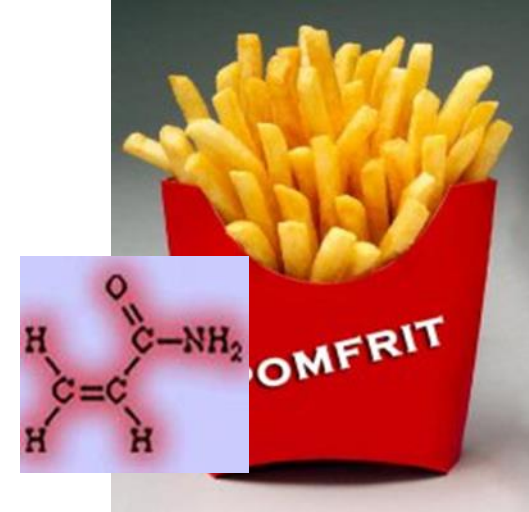


# AKRİLAMİD azaltılması

- Proses sıcaklığının düşürülmesi (vakum altında fırınlama ve kavurma)
- Proses süresinin kısaltılması
- pH değerinin düşürülmesi

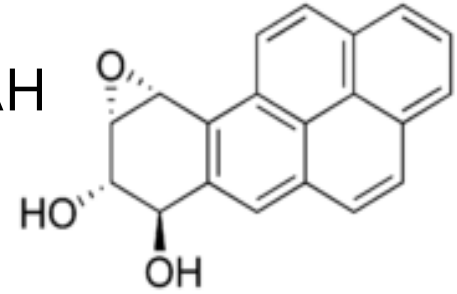
-----

- Asparajinin elimine edilmesi (asapajinaz)
- Karbonil grubunun bağlanması (kitosan)
- Ca ve Mg iyonu



# PAH

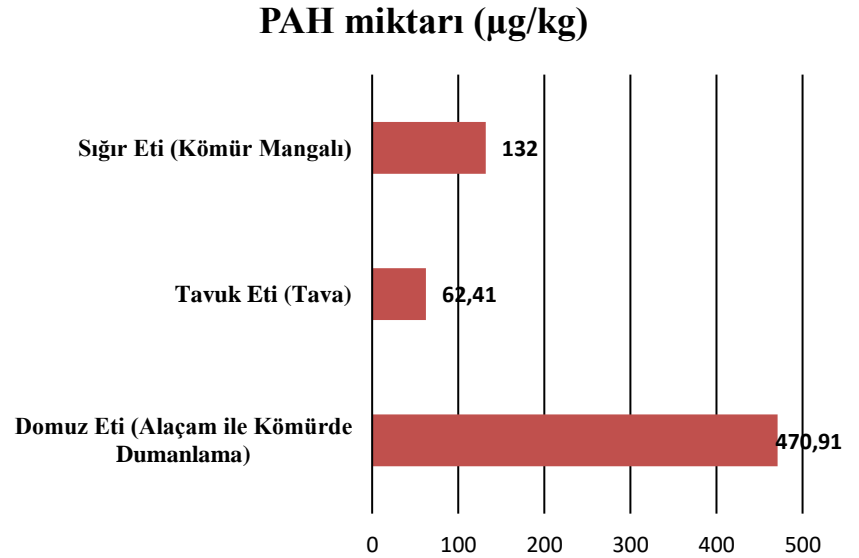
- Tütsüleme ve kömürde ızgara sırasında oluşuyor(eksik yanma nedeni ile)
- Yağlı gıdaların ateşe yakın pişirilmesi PAH oluşumunu artırıyor.
- **100'den fazla bileşik var 16'sı kanserojen...** En bilineni **benzo(a)piren/BaP'dir.**
- Türk Gıda Kodeksi'ne göre gıdalarda benzopiren için max limit:
  - BaP için 2 µg/kg,
  - PAH için 12 µg/kg





# PAH düzeyi

GIDA GRUBU	PAH ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )
DOMUZ ETİ (ÇAM talaşı ile kömürde tüksüleme)	471
TAVUK ETİ (tava)	62
SIĞIR ETİ (kömür mangalı)	132



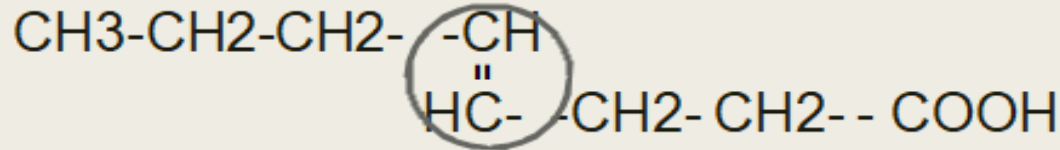
# PAH azaltılması

- Ateşe uzak pişirme
- Yağı düşük et
- Marine etme
- Haşlama ve buharda pişirme



# TRANS YAĞ ASİDİ (TYA)

- Hayvansal yağlarda doğal olarak bulunuyor. Fakat miktarı düşük.
- Sıvı yağların **hidrojene** ve **rafine** edilmesi sırasında oluşuyor. Oluşumu için **150°C** ve üzeri kritiktir.



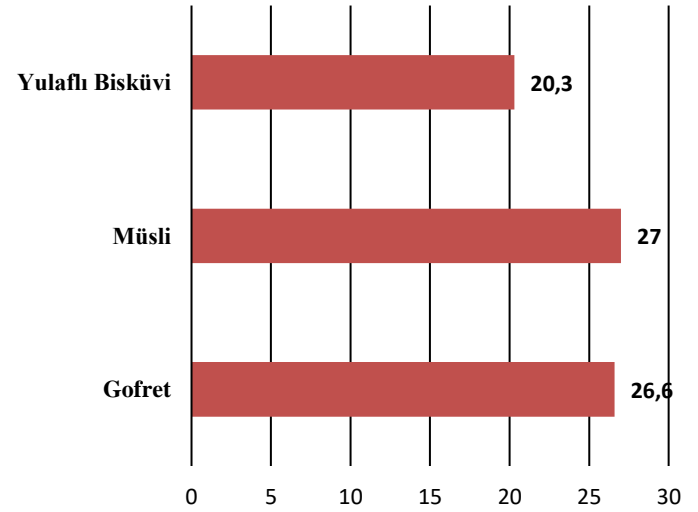
- Etkisi doymuş yağlara benziyor. **CV** hastalıklarla ve **tip 2** diyabetle ilişkili bulunuyor.
- Sonradan oluşanın sınırlanması için çalışılıyor. TGK'ne göre max %2.



# TYA düzeyi

GIDA GRUBU	TYA (%)
GOFRET	26,6
MÜSLİ	27.0
YULAFLI BİSKÜVİ	20,3

Total Trans Yağ Asidi Miktarı (%)



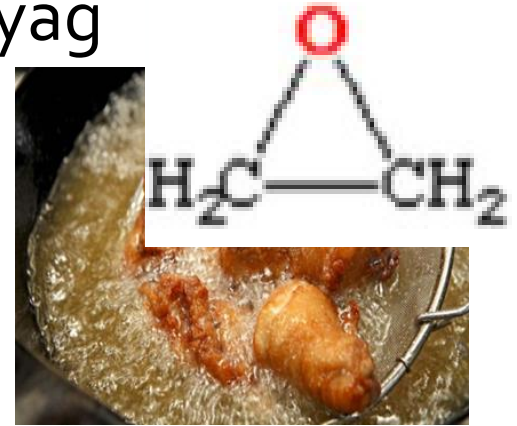
# TYA azaltılması

- Margarinlerin etiketlerinde trans yağ miktarı belirtilmeli
- Eğer margarin kullanılmak isteniyorsa yumuşak formdaki margarinler tercih edilmeli
- Gıdaları kızartmak yerine fırında veya buharda pişirilmeli
- Süt ve türevlerinin az yağlı ve yağsız olanları tercih edilmeli



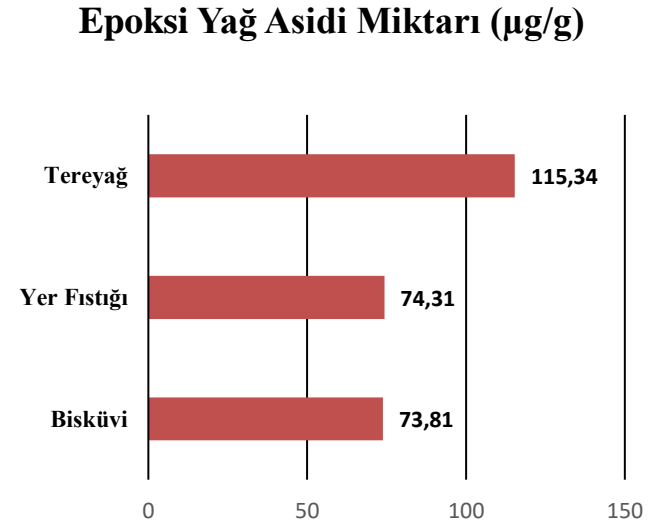
# EPOKSİ YAĞ ASİDİ (EYA)

- EYA, yağlarda doğal olarak bulunmuyor.
- **KIZARTMA** sırasında doymamış yağ asidlerinden oluşuyor:
- $2\text{-CH=CH} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{-CH-O-CH-}$
- **OKSİRAN** halkası içeren zararlı bir bileşik grubudur.
- Hücre işlevlerini ve metabolik süreçleri olumsuz etkiliyor.
- AB'de kızartma yağları için izin verilen **max limit 1 g/kg...**



# EYA düzeyi

GIDA GRUBU	EYA ( $\mu\text{g/g}$ )
BİSKÜVİ	73.8
YER FISTIĞI	74.3
TEREYAĞ	115.3
PİŞMİŞ ET	115.7
KIYMA ET	18.6
SPECULOOS	60.4



# EYA azaltılması

- Kızartma sıcaklığı **180°C**'yi geçmemeli
- Süre kısa tutulmalı
- Kızartma sonrası yağ süzölmeli
- Serin bir yerde saklanmalı
- Tekrar kullanılacağı zaman bir miktar yeni yağ eklenmeli ve
- 3-4 kez kullanıldıktan sonra atılmalı.

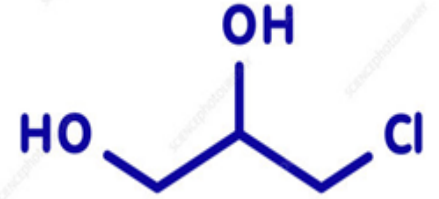




# MCPD vb

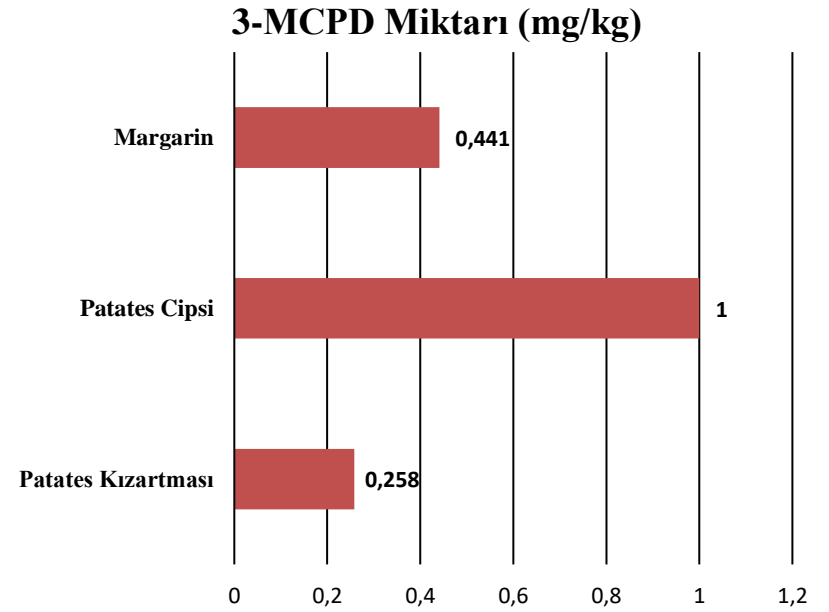
- **MCPD** (monokloro-propandiol ve **GE** (glisidol esterleri) bitkisel yağların (özellikle palm yağının) rafinasyonu (deodorizasyon) sırasındaki yüksek sıcaklık nedeni ile oluşuyor.
- Kritik sıcaklık **220°C** ve **Cl** iyonu gerekli...
- 3-MCPD **nefrotoksik** etkilidir .
- TDI : **0.8 µg/kg.va**

**EFSA raporuna göre çocuk gıdaları ile alınan miktar bu limiti aşıyor!...**



# 3-MCPD düzeyi

GIDA GRUBU	3-MCPD (mg/kg)
PATATES KIZARTMASI	0,258
PATATES CİPSİ	1
MARGARİN	0,441



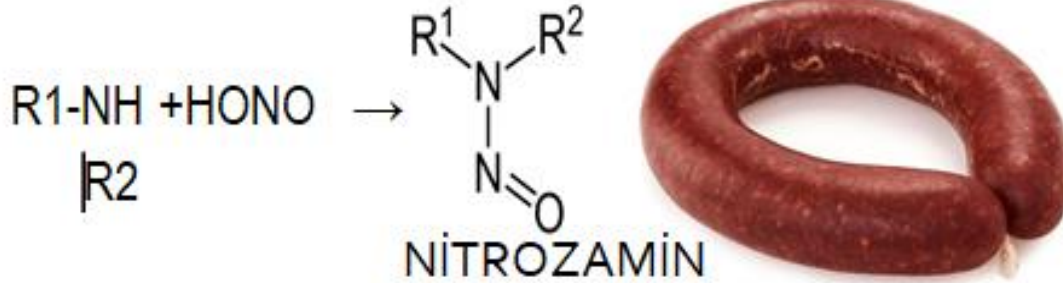
# 3-MCPD azaltılması

- Gıdalardan azaltılması çok zor. Bu nedenle palm yağı içeren gıdalardan kaçınılmalı..
- Palm yağı için:
  - İşlem öncesi palm meyvesinin %75'lik **alkol ile yıkanması** (alkol ve digliseritlerin azalması için)
  - Deodorizasyon için uygulanan buhar destilasyonunda **su yerine formik asitli sıvı** kullanılması
  - Oluşan MCPD ve türevlerinin palm yağından zeolit ve magnezyum **silikat** gibi **absorbanlarla** uzaklaştırılması



# NİTROZAMİN

- Et türevlerinde patojen gelişmesinin önlenmesi ve kırmızı renk oluşumu için **nitrat/nitrit** kullanılıyor.
- Proses sırasında gıdada ve ayrıca midede nitrozamin ve nitrozamide dönüşüyor:



# NİTROZAMİN

- Nitrozaminler mutajen, teratojen ve kanserojen etkili
- Fazla NİTRİT alımı ile mide, yemek borusu ve beyin kanseri sıklığı arasında ilişkiden söz ediliyor
- $\text{NO}_3/\text{NO}_2$  alımı; **salam**, **sosis** gibi et türevleri ile **peynir** ve **yeşil sebze** kaynaklı

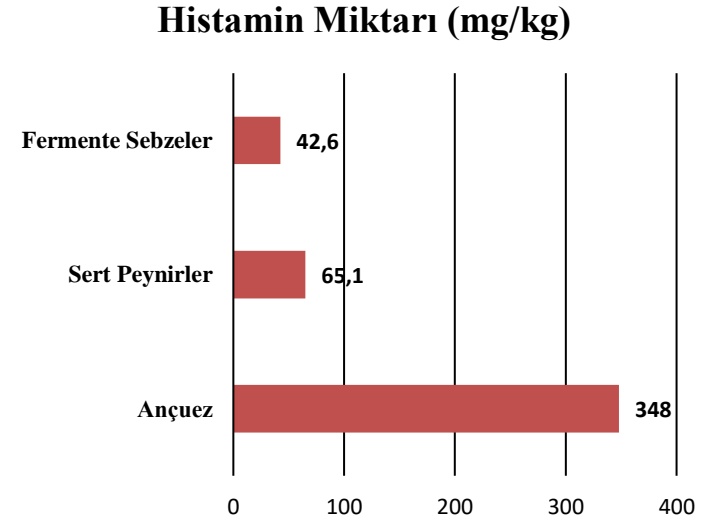
# BİYOJEN AMİN

- Amino asidden karboksil (COOH) ayrılması ile oluşuyor
  - Depolama, olgunlaştırma, fermentasyon sırasında mikrobiyel yolla oluşuyor.
  - Bulantı, nefes darlığı, migren, rinit, kaşıntı vb.
  - Kanserojen **nitrozaminlerin öncülü**
  - Et, balık, peynir, turşu, şarap vb bir çok gıdada oluşuyor
  - Daha çok histamin ve tiramin zehirlenmelerine rastlanıyor.
- 
- BALIK'ta histamin için (bozulma belirtisi)
  - **Max limit 100 mg/kg**



# BİYOJEN AMİN düzeyi

GIDA GRUBU	HİSTAMİN (mg/kg)
ANÇUEZ	348
SERT PEYNİR	65,1
SEBZE TURŞUSU	42,6



# BİYOJEN AMİN azaltılması

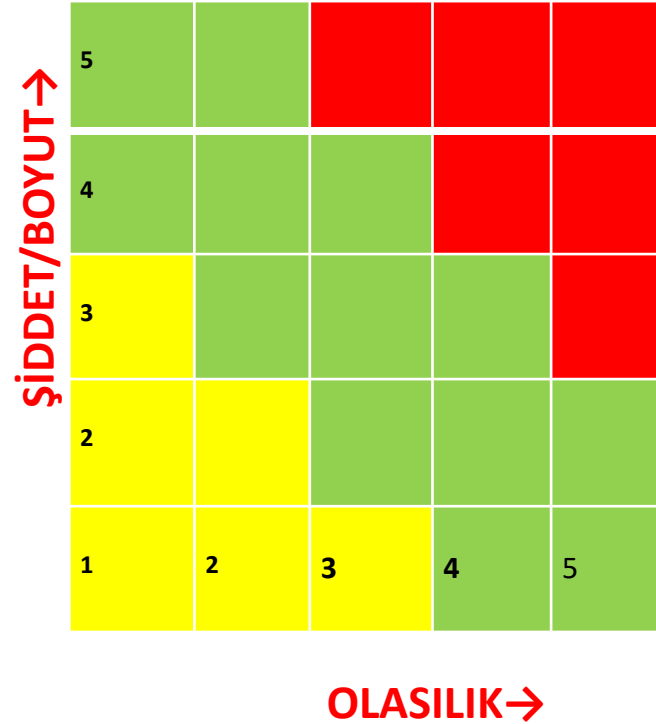
- Taze balık ve etler 5 °C' nin altında depolanmalı
- Modifiye atmosferde ambalajlama, yüksek hidrostatik basınç, ışınlama ve kimyasal koruyucu madde alternatiflerinden yararlanılmalı





# RİSK ÖNCELİĞİ

- Risk önceliği '**olasılık x şiddet**' matrisi ile belirleniyor
- Türkiye'de bilimsel bir risk değerlendirme süreci uygulanmıyor
- Risklerin gerçek önceliği bilinmiyor



# RASFF'A GÖRE SIRALAMA

- AB Komisyonu tarafından uygulanan **RASFF** portalı güvenli bir kaynaktır
- Bildirimler sınırdaki veya marketteki analiz sonuçlarına dayanıyor
- AB gıda mevzuatına aykırı bulguları yansıtıyor
- Herkese açıktır
- RASFF: **RAPID ALARM SYSTEM for FOOD and FEED**

# RASFF'A GÖRE SIRALAMA

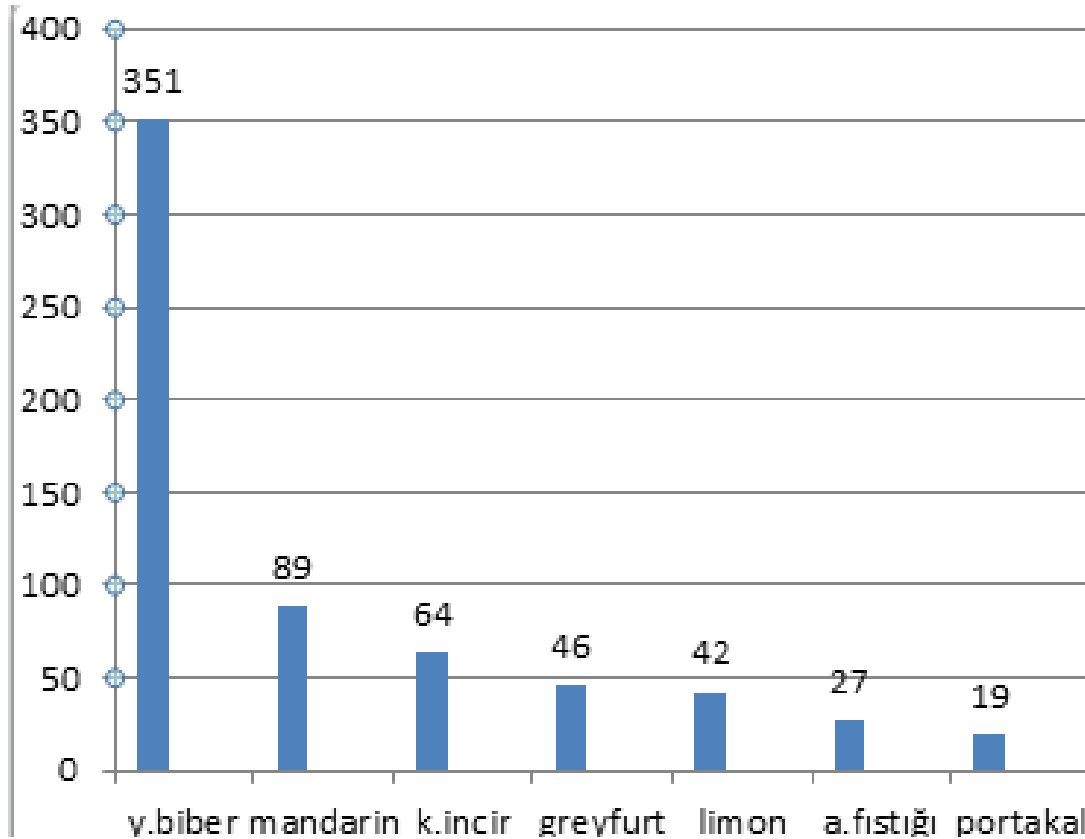
- 2021 yılındaki bildirim sayısı 4657'dir ve bunun 562'si Türkiye kökenli gıdalara ilişkindir
- 562 bildirimden **357'si**(%63.5) **pestisit** ile ilgilidir.
- Pestisitleri **109** bildirim ile **mikotoksin** (89 aflatoksin, 10 okra-toksin)
- ve 28 bildirim ile **etilen oksit** (fumigant) izlemektedir

# BİLDİRİMLERİN KALINTIYA GÖRE DAĞILIMI

KALINTI/BULAŞAN	ADET	%
PESTİSİT	357	63.5
AFLA-TOKSİN	89	15.8
OKRA-TOKSİN	10	1.8
ETİLEN OKSİT(fumigant)	28	5.0
PİRROLİZİDİN ALKOLOİD	10	1.8
SALMONELLA	7	1.2
ALERJEN	7	1.2
DİĞER		9.7

# PESTİSİT BİLDİRİMLERİNİN GIDAYA GÖREDAĞILIMI

- ADET



# ÖNCELİKLİ RİSKLER

TEHLİKE	ÖNCELİK	GIDA
PESTİSİT	Red	SEBZE, MEYVE
MİKOTOKSİN	Yellow	KURU MEYVE
KATKI	Yellow	BAHARAT
HMF	Red	PEKMEZ, REÇEL vb
PAH	Red	IZGARA ET
EYA	Red	KIZARTMA YAĞI
TYA	Yellow	MARGARİN, KEK vb
MCPD	Yellow	SÜRME LİK, RAFİNE YAĞ

# RİSK İLETİŞİMİ

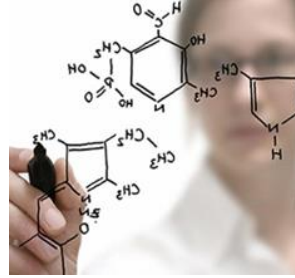


İlgiyi  
çeker  
bu!..

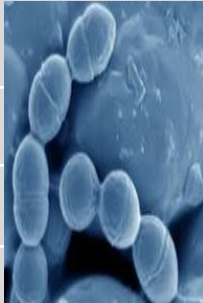

Ya  
gerçek  
ise!.



Kanıtla  
dayalı  
mı?...



# YOĞURT EKŞİMİYOR MU?

LAKTOZ + MAYA → LAKTİK ASİT			
pH	STREPTOCOCCUS	LACTOBACILLUS	°C
	▼ SÜT		
6.5			43
6.0			43
5.5			43
5.0			43
4.5 ▶	YOGURT	Lactobacillus bakterisi	
4.0		BUZDOLABI	◀ 04
3.5			



# SONUÇ

- Tehlike ve risklerin periyodik deęerlendirilmesi,
- Koruyucu önlemlerin zamanında belirlenmesi,
- Tüketicie güvenli kaynaktan bilgi aktarılarak bilgi kirliliğinin azaltılması için:
- EFSA benzeri bağımsız, tarafsız ve çok disiplinli bir **risk değerlendirme** veya **gıda güvenliği kurulu** gereklidir