

*Hayvansal Gıdalarda Endokrin Bozucular: Maruziyet
Kaynaklarına Göre Risk Değerlendirmesi*

Endokrin bozucu nedir?

- Endokrin bozucular(ED) veya endokrin bozucu kimyasallar (EDC); Endokrin sistemin fonksiyonlarını değiştiren ve sonuçta sağlam organizma, onun nesilleri veya (alt)topluluklarında olumsuz sağlık etkilerine neden olan ekzojen madde veya karışımlarıdır.
- Bu maddeler doğal hormonların (östrojenler, androjenler, tiroid homonları);
 - Sentezi,
 - Salgılanması,
 - Taşınması,
 - Bağlanması,
 - Etki şekli
 - Metabolizmaları
 - Atılmasını değiştirirler.

Hangi maddeler EDC?

- Pestisitler (herbisitler, insektisitler gibi)
- Plastikleştiriciler (fitalatlar, adipatlar, gibi)
- Doğal bitkisel metabolitler
- Farmasötik maddeler (bazı gebelik önleyici maddeler, ilaçlar, gibi)
- Deterjanlar
- Pişirme ve yanma ürünleri
- Antimikrobiyaller
- Metaller

<input type="checkbox"/> Household product ingredient Chemicals found in items such as appliances, vehicles, building materials, electronics, crafts, textiles, furniture, and household cleaning products.	<input type="checkbox"/> Biogenic compound Naturally occurring or biologically derived chemicals such as phytoestrogens, flavonoids, monophenols, mycochemicals and phenolic acids.
<input type="checkbox"/> Personal care product/Cosmetic ingredient Chemicals found in products such as cosmetics, shampoos, lotions, soaps, deodorants, fragrances, and shaving products.	<input type="checkbox"/> Industrial additive Chemicals such as preservatives, antioxidants, and surfactants used in such things as glue, plastic, rubber, paint, and wood products.
<input type="checkbox"/> Food additive Antioxidants, dyes, compounds used in food processing and as components in food packaging.	<input type="checkbox"/> Solvent Chemicals used to dissolve other chemicals.
<input type="checkbox"/> Flame retardant Chemicals used to prevent fires.	<input type="checkbox"/> Metal/Metallurgy Elements or chemicals used in the extraction, processing, or manufacturing of a metal or metal-containing product, including welding.
<input type="checkbox"/> Plastic/Rubber Components, reactants, or additives used in the manufacturing of rubbers or plastics.	<input type="checkbox"/> Byproduct/Intermediate/Reactant Chemicals used in the synthesis of other compounds and/or unwanted byproducts such as impurities and contaminants, including combustion byproducts.
<input type="checkbox"/> Pesticide ingredient Insecticides/acaricides (miticides), herbicides, fungicides, rodenticides, and other biocides, including chemicals described as 'inert'.	<input type="checkbox"/> Medical/Veterinary/Research Chemicals used in hospitals, medical supplies, and equipment, in laboratories or as reagents, and pharmaceuticals.
<input type="checkbox"/> Antimicrobial Chemicals that prevent the growth of and/or destroy	<input type="checkbox"/> Metabolite/Degradate Breakdown products of other chemicals.

Known Classes of Endocrine Disruptors

Estrogens	DES, o,p' -DDT, DEHP, bisphenol A
Anti-estrogens	hexachloro-4-biphenylol, luteolin
Anti-androgens	p,p' -DDE, vinclozolin
Progestogens	norethindrone, norgestrel
Adrenal toxins	o,p' -DDD, glycyrrhizic acid
Thyrotoxic agents	PCBs, goitrin
Aryl hydrocarbons	[often anti-estrogens] TCDD, PAH
Pancreatic toxins	azoxyglycosides, streptozotocin
Metals	cadmium, nickel, aluminum
Retinoids	vitamin A analogs

Xenoestrogens

- Phytoestrogens
 - Lignans
 - Isoflavons
- Synthetic
 - DES (diethylstilbesterol)
 - PCBs
 - Dioxins
 - DDT/DDE
 - Alkylphenol
 - Phthalate e:
 - Bisphenol-A

+

-

Tarladan çatala (farm to fork) yaklaşımı; gıda zincirinde tarımsal üretimden insanların tüketimine kadar olan değişik prosesleri ifade eder.



Yem: güvenilir hayvansal gıda üretiminde en önemli basamak

- Hayvana verilecek yem; güvenilir, sağlıklı, temiz ve amaca uygun olmalı, hayvan refahı veya çevreye olumsuz bir etki yapmamalıdır. Arsenik ve kadmiyum gibi zararlı elementler, dioksinler gibi kalıcı organik kirleticiler ve yasaklı ürünleri içermemelidir.
- Yeme bulaşan endokrin bozucular;
 - Doğal kontaminantlar
 - Endüstri ve şehirleşmeden gelen çevresel kontaminantlar
 - Ruhsatlı kimyasal ürünler

Table 2.1 A decade of contamination incidents

Contaminant	Year	Feed	Origin
Dioxins	1998, 1999, 2000, 2002, 2003, 2004, 2006, 2008	Citrus pulp, feed fat, compound feed, copper and magnesium supplements, bread meal, dried grass, potato co-product	Brazil, Belgium, China, Germany, Netherlands, Spain, Ireland
Antibiotic	2002	Milk powder	Russia, Ukraine, Belarus
Pesticide	2002	Wheatfeed	Germany
Hormone	2002	Glucose syrup	Ireland
Hydrocyanic acid	2003	Linseed pellets	USA
Animal protein/ bone	2004, 2006	Sugarbeet pulp, maize co-products, biscuit meal	EU, USA
Unauthorised GMO	2005, 2006	Maize gluten feed and rice	USA, China
Unauthorised organic selenium	2005	Yeast product	USA
Cadmium	2006	Zinc sulphate	China
Melamine	2007, 2008	Pet food, organic soya expeller	USA, China
Salmonella	2008	Wheat protein	UK
Aflatoxins	2008	Sunflower seeds	Egypt

Source: FSA (2009).

Table 2.2 Financial cost of some major feed contamination incidents

Country most affected	Year	Cost (€ million)	Incident/contaminant	Contaminated feed
UK	1986	2750 ¹	BSE	Meat and bone meal
Belgium	1999	181 ²	Dioxins	Fat
Germany	2002	1 ³	Nitrofen	Cereals
Netherlands	2002	43 ⁴	MPA	Glucose syrup
Germany	2003	0.7 ⁵	Dioxins	Dried bakery products

¹ Recurring annual cost of BSE (bovine spongiform encephalopathy).

² Direct costs in Belgium only.

³ Direct costs in the two most affected German Länder (nitrofen is a banned pesticide).

⁴ Direct costs in the Netherlands only (MPA is a hormone product, *viz.* medroxyprogesterone acetate).

⁵ Direct costs in Germany only.

Source: Details extracted from EC (2007).

Yem-Tarlada bulaşma-Doğal EDC

- Doğal EDC'ler yeme bitkiler veya mantar-küflerden gelir,
- **Fitoöstrojenler:** Lignanlar ve izoflavanoitler
- Lignanlar; bitki hücre duvarının bir komponentidir ve özellikle keten tohumu gibi yağlı tohumlu bitkilerde en yüksek konsantrasyonlarda bulunurlar (ayrıca tam tahıllarda, kepek ve baklagillerde)
- İzoflavonoitler; lignanlardan daha az bulunurlar ama fitoöstrojen olarak daha güçlü etkilere sahiptir. Baklagillerde, özellikle soya ve ürünlerinde oluşurlar (ayrıca yonca)
- Bitkilerdeki fitoöstrojenler mevsime ve toprağın yapısına göre yıldan yıla değişiklik gösterebilir

Yem-Tarlada bulaşma-Doğal EDC

- Bitkiler insekt, bakteri veya Fusarium türü mantarlarla enfekte olduklarında yanıt olarak fitoöstrojenlerin üretimini artırırılar.
- Böylece Fusarium ile enfekte olan bitkiler hem fito hem de mikoöstrojenleri (özellikle zearelenon) içerebilirler.
- Goitrojenik (guatıra neden olan) glukosinolat içeren bitkiler; Brassica (turpgiller) ailesi- özellikle yem bitkileri ve kolza, lahana ve brokoli gibi sebzeler. Bileşikler özellikle bitkilerin tohumlarında bulunurlar; tiroid bezinin iyot tutmasını engelleyerek tiroksin hormonunun sentezini bozarlar.

Yem-Tarlada bulaşma-Doğal EDC

- Fito- ve mikoöstrojenik bileşikler genellikle sentetik endüstriyel kontaminantlar ve yan ürünlerinden çok daha güçlü östrojenik bileşiklerdir.
- Zearelenon ve genistein ve kumestrol gibi fitoöstrojenler, östrojen reseptörlerini birçok östrojenik sentetik kimyasaldan (nonilfenol ve DDT gibi) en az 100 kat daha düşük konsantrasyonlarda uyarırlar.

Yem-depolanma, taşınma ve işleme sırasında bulaşma örnekleri

- Dioksin kontaminasyonu
- **1997/98-Brezilya;** kontamine Kalsiyum oksit, turunçgil posası peletlerinin üretiminde kullanılmış ve bu yemden 100.000 ton 11 Avrupa ülkesine gönderilmiş- sonuç: imha
- **2004-Hollanda-** kontamine kalsiyum oksit-patates işlemede kullanıyor- 140 çiftlik etkileniyor ve dioksin kontamine yemle beslenen ineklerin sütüyle gıdalara kadar ulaşıyor
- **2008-İrlanda-** işlenmiş tahıllar dioksinle bulaşmış- domuzlara yediriliyor ve domuz etlerine bulaşıyor

Yem-Dikkatsizlik sonucu bulaşma (malpractise)

- Toksik atıkların yasal yollarla uzaklaştırılması oldukça pahalıdır. Bunun için iyiniyetli olmayan kişiler bunları daha basit ve ucuz yollarla uzaklaştırırlar ve ayrıca potansiyel sonuçlarını dikkate almadan bu atıkları yeme katabilirler. Örneğin;
- **1998-Belçika**-Dioksin ve furan bileşikleriyle kontamine olmuş transformator yağ, hayvansal yağlara katılıyor. Başlangıçta kontamine ettiği ürün 4 kg veya 25 L olarak tahmin ediliyor. Sonra bu yağlar yaklaşık 14.000 ton yeme karıştırılıyor.
- Bu yem daha sonra Belçika, Hollanda ve Fransa'daki yaklaşık 500 tavuk kümesine, 1600 domuz çiftliğine ve 400 sığır çiftliğine gönderiliyor.

2002-İrlanda/Hollanda:

- **Medroksiprogesteron asetat (MPA)**-doğum kontrol ilacı-İrlanda'da glikoz şurubuna bulaşıyor ve bu da domuz yemlerine katılıyor (Bulaşmanın nedeni anlaşılamamış).
- Hollanda'da bu yemi tüketen domuzlarda kısırlığın nedeni araştırılınca ortaya çıkıyor.

[Tijdschr Diergeneeskd. 2002 Sep 1;127\(17\):516-9.](#)

[The weakest link: medroxyprogesterone acetate in pig feed].

[Article in Dutch]

[van Leengoed L¹](#), [Kluyvers M](#), [Herbes R](#), [Langendijk P](#), [Stephany R](#), [van den Berg M](#), [Seinen W](#), [Grinwis G](#), [van der Lugt J](#), [Meulders F](#), [Geudeke T](#), [Verheijde J](#).

⊕ **Author information**

Abstract

Medroxyprogesterone acetate (MPA)-contaminated feed arrested the onset of farrowing, and induced post-lactational anoestrus in sows. Sixty percent of the sows developed cystic ovaries after weaning following exposure to pharmaceutical waste of MPA in glucose syrup. This waste ended up in acidified feed of by-products of a sow farm, and proved to be the cause of the disorders. Analysis by thin layer chromatography and Gas Chromatography/Mass Spectrometry of renal fat from 10 slaughter sows demonstrated residues of 2.5-8 ppb of MPA. Within the European Union use of MPA is illegal as growth promoter in production animals, and therefore MPA-exposed farms were placed under official control by the general inspection service. Clinical signs and diagnostic procedures of the initial case are presented and the role of the veterinary practitioner in detecting potential food safety hazards is discussed.

Yumurta-Free range(salma), organik ve kümes (battery) yumurtası

- Yapılan çalışmalar salma ve organik yumurtaların kümes yumurtasından daha fazla kalıcı organik kirletici (dioksin, PCB, Organik klorlu gibi) içerdiğini göstermektedir (EFSA reports)
- Son yıllarda yapılan araştırmalar; DDT'nin yasaklanması nedeniyle yumurtalarda bulunan konsantrasyonlarının düştüğünü gösteriyor.
- Türkiye'de yapılan bir çalışma: Organik, salma ve kümes yumurtalarında: BBzP, PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PBDE17, PBDE100, PBDE153, PBDE183, α -HCH, β -HCH, γ -HCCH, HCB, HEP ve p,p'-DDD bulunmadı. Ama

Yumurtalarda Fitalatlar, Poliklorlu bifeniller (PCBs), Polibromlu difenil eterler (PBDEs) ve Organik klorlu pestisitler (OCPs) bulunma sıklığı

EDC	Kümes yumurtası (n=50)	Salma yumurta (n=50)	Organik yumurta (n=50)	P value	Toplam frekans
DMP (%)	76 ^a	40 ^b	52 ^b	<0.001	56
DEP (%)	20 ^a	0 ^b	32 ^a	<0.001	17.34
DnBP (%)	24 ^a	0 ^b	4 ^c	<0.001	9.34
DEHP (%)	56 ^a	24 ^b	60 ^a	<0.001	46.67
DNOP (%)	20 ^a	0 ^b	0 ^b	<0.001	6.67
PCB138(%)	0	0	4	0.132	1.34
PCB153(%)	0	0	4	0.132	1.34
PCB180(%)	8	4	4	0.590	5.34
PBDE47(%)	4	0	0	0.132	1.34
p,p'-DDE(%)	0 ^a	52 ^b	8 ^c	<0.001	20
p,p'-DDT(%)	0 ^a	12 ^b	0 ^a	0.002	4
Kontamine yumurtaların toplam sıklığı (%)	96 ^a	80 ^b	88 ^b	<0.01	88

Aritmetik ortalama, minimum maksimum konsantrasyon ($\mu\text{g}/\text{kg}$).

Analyte	Kümes yumurtası (n=50)	Salma yumurta (n=50)	Organik yumurta (n=50)	P value
DMP	7.4 ^a (<LOQ-19.9)	3.8 ^b (<LOQ-36.6)	1.9 ^b (<LOQ-8.03)	<0.001
DEP	0.4 ^a (<LOQ-1.3)	0.2 ^b (<LOQ-0.6)	1.6 ^c (<LOQ-14.8)	<0.001
DnBP	3.5 (<LOQ-61.5)	<LOQ	0.4 (<LOQ-2.9)	0.076
DEHP	9.5 ^b (<LOQ-19.8)	3.5 ^a (<LOQ-13.4)	7.6 ^b (<LOQ-19.8)	<0.001
DNOP	0.3 (<LOQ-1.9)	<LOQ	<LOQ	-
Total PAEs	21.1^a (2.6-83.6)	7.89^b (2.6-50.59)	11.77^b (2.6-33.67)	<0.001
PCB138	<LOQ	<LOQ	0.4 (<LOQ-3.9)	-
PCB153	<LOQ	<LOQ	0.3 (<LOQ-3.8)	-
PCB180	0.2 (<LOQ-0.8)	0.2 (<LOQ-0.6)	0.2 (<LOQ-2.8)	>0.05
Total PCBs	0.5 (<LOQ-1.2)	0.5 (<LOQ-0.9)	0.9 (<LOQ-10.5)	>0.05
PBDE47	0.136 (<LOQ-0.7)	<LOQ	<LOQ	-
p,p'-DDE	<LOQ ^a	2.7 ^b (<LOQ-11.6)	0.3 ^c (<LOQ-2.3)	<0.001
p,p'-DDT	<LOQ	0.4 (<LOQ-2.5)	<LOQ	0.013
Total DDTs	<LOQ ^a	3.0 ^b (<LOQ-11.7)	0.5 ^c (<LOQ-2.4)	<0.001

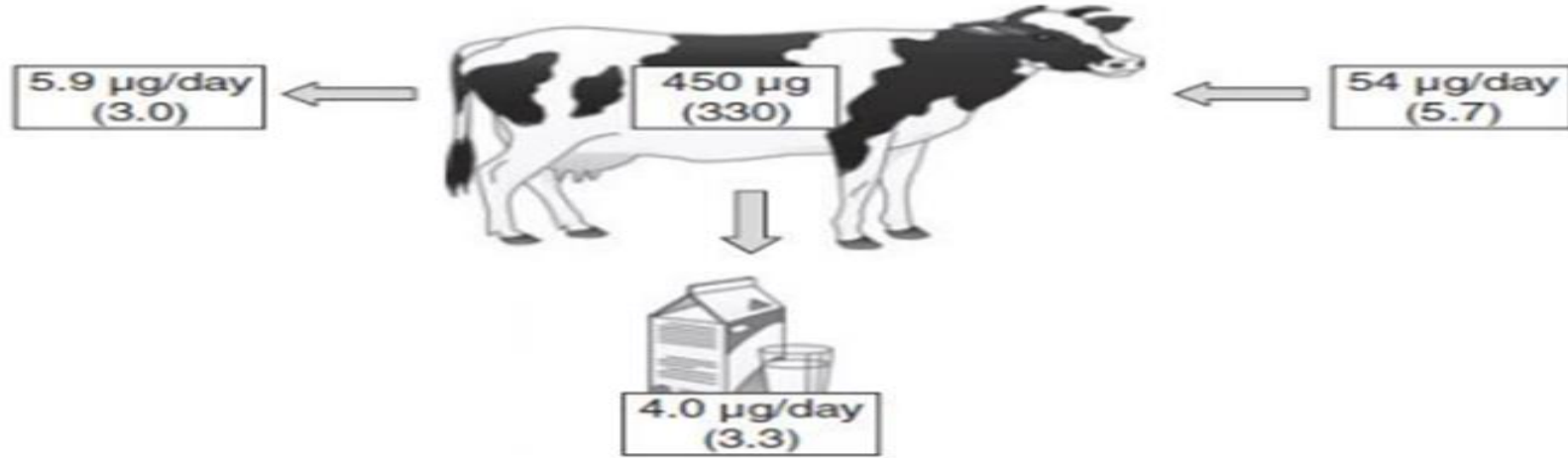
Yumurtada EDC kaynakları

- 1. Tüketilebilir kaynaklar: Yem, solucan, böcek, ot, bitkiler ve toprak (organik ve salma tavuklar yaşamlarının çoğunluğunu dışarda geçirdiklerinden bu kaynaklara sürekli maruz kalırlar)
- 2. Çevre: Orman yangınları ve bahçede yakılan atıklar gibi endüstriyel olmayan emisyon kaynakları PCDD/F'lerin başlıca nedenidir.

Sütte PCB'ler

- Sağılan 5 ineğe 3 ay boyunca her gün yemle beraber toplam 54 μg PCB uygulandığında (53 PCB bileşiği);
- Karaciğerde 3 katı daha fazla düzeyde tespit edilmişlerdir. Ayrıca süte daha yüksek düzeyde geçtikleri gösterilmiştir.

Contamination by dioxins, (PCBs), brominated flame retardants



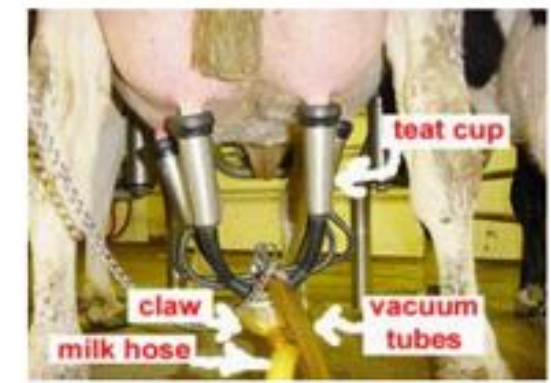
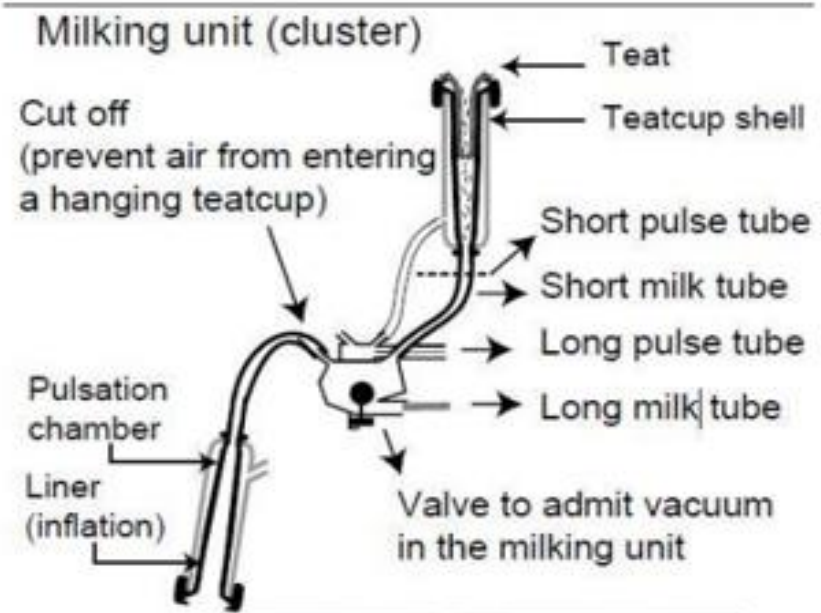
Kontaminantların yemden tüketilebilir dokulara taşınması

- Emilme
 - Bileşiğin fiziksel özelliklerine bağlıdır (lipofilik)
 - Kaynak (hava partiküllerine bağlanan ve yemde bulunan bileşikler, yemdeki yağda bulunan bileşiklerden farklı bir şekilde emilirler.
- Yüksek klorlu bileşikler karaciğerde birikme eğilimindedir.
- Metabolizma (polihalojenli bileşikler kalıcıdır)
- Birikme/Atılma: Vücut yağı ve diğer dokularda birikmelerine bağlıdır.
 - Yumurta tavuklarında ve süt ineklerinde lipofilik bileşikler vücut yağına dağılır.
 - Yumurta/süt yağında devamlı maruziyette konsantrasyonları artar

Gıdaların taşınması, muhafazası ve işlenmesi sırasında kontaminasyon

- Çevresel kirlilikler nedeniyle,
- İşlenmemiş materyalin işleneceği yere taşınması sırasında
- İşlenmemiş materyalin depolandığı yerde veya ön ısıtma, dezenfeksiyon, temizleme ve sterilizasyonu aşamasında
- Fırın veya reaktörde ya yüksek ısılarda kaynatma, pişirme, fırınlama veya diğer bileşiklerle kombine edildiği ısıtma aşamalarında
- Paketleme aşamasında
- Paketlenmiş gıdaların taşınması sırasında
- Paketlenmiş gıdaların muhafaza ve dağıtımı sırasında

Süt sağım ünitelerinde-fitalat türevleri



DEHP-Sütteki kaynağı

- Sütteki normal DEHP içeriği 10-50 µg/kg iken
- Sağım makinasıyla sağılan sütlerde makineden gelen DEHP'in katkısı 10 µg/kg olarak belirlenmiştir.

Conclusions to the carry-over of DEHP* into the milk

- The carry-over rate is rather low at 0.2 %
- An abundant secretory contamination of milk is unlikely to occur from the low carry-over rate
- Despite fat solubility of the substance no storage in the body of the cow is observed
- The concentrations in plasma reach at maximum 0.07 % of the dosage
- The half-life time in the milkings is less than 24 hrs
- The observed DEHP concentrations in liquid milk between 10 and 50 µg/kg result from postsecretoric contamination
- Before the background of an ADI figure between 0.6 and 1.0 mg/kg body weight a transmissible risk is unlikely for man

Approximative balancing of the postsecretory milk contamination with DEHP* during milking

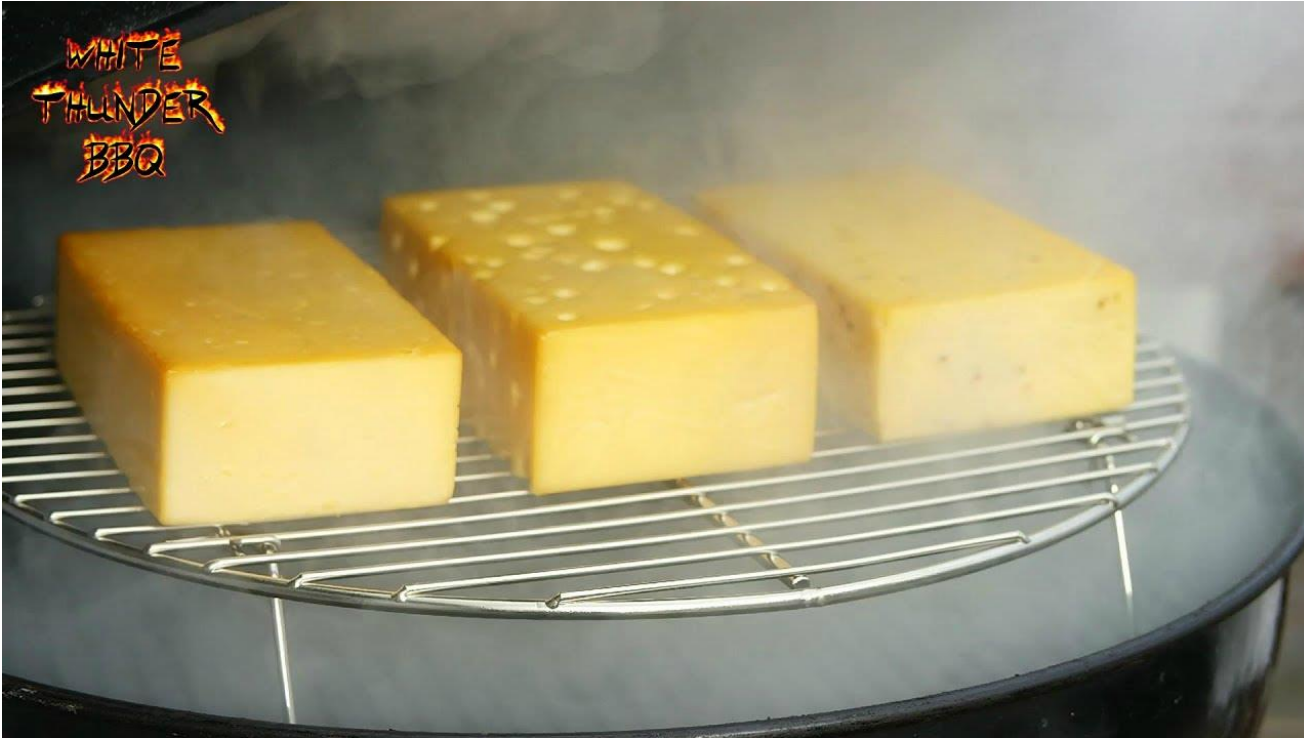
Assumption:	5 % DEHP in the rubber parts of cluster and milk tubes (industry secret)
Weight of milk-contacted rubber parts:	1900 g
Quantity of DEHP (5 %):	95 g
Milk flow through cluster and tubes/day (10 cows, 20 kg milk each):	200 kg
Additional DEHP contamination through machine milking (estimate):	10 µg/kg
Quantity of DEHP in the daily milking:	2000 µg
Percentage of DEHP from rubber parts/day:	0.0021 % (daily wasting)
Wasting of DEHP during one lactation period per milking machine (300 days):	0.63 %

The wastings of DEHP during milking seem plausible by their order of magnitude. The figure is supported by the observed hardening and brittleness.

* Phthalic acid-bis-2-ethylhexylester

Tütsüleme-Fümeleme (smoking) sırasında Et/Peynir'deki kontaminantlar-PAH kontaminasyonu

- PAH kontaminasyonunu etkileyen faktörler; Isı, Oksijen içeriği, Duman oluşturmak için kullanılan bitkisel hammaddeler ve gıdanın kompozisyonu



Salmon balıkları-Tütsüleme

- 4 farklı endüstriyel tütsüleme şekli karşılaştırılmış (içten yanma, termostatlı plakalar, friksiyon ve sıvı tütsü)
- Et veya balığın doğrudan ateşe maruz bırakılması daha fazla PAH içeriğine neden oldu.
- Sıcak tütsüleme soğuk tütsülemeden daha yüksek PAH ile sonuçlandı.
- Tütsülenmemiş salmon daha düşük PAH içerir.
- Düşük molekül ağırlıklı PAH'lar daha yaygındır ama düşük konsantrasyonlardadır (0.06-0.19 $\mu\text{g}/\text{kg}$)

Note
Evaluation of the induction of polycyclic
aromatic hydrocarbons (PAH) by cooking on
two geometrically different types of barbecue

B. Saint-Aubert *, J.F. Cooper †, C. Astre *, J. Spiliotis *, H. Joyeux & *

- Et ve balık numuneleri 2 farklı barbeküde (yatay ve dikey) 6 PAH (özellikle benzo-a-pyrene) yönünden araştırılmış.
- Düşey barbeküde yağlar doğrudan ateşe temas etmediğinden sadece fluranten düşük konsantrasyonda tespit edilmiş.
- Yatay barbeküde benzopiren ve diğer PAH'lar 1-30 $\mu\text{g}/\text{kg}$ düzeyinde belirlenmiş.



TÜRK GIDA KODEKSİ BULAŞANLAR YÖNETMELİĞİ

29.12.2011 Resmi Gazete Sayısı: 28157 (3.mükerrer)

Bölüm 6. Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH)

Gıda		Maksimum Limit (µg/kg)	
6.1.	<u>Benzo(a)piren, benzo(a)anthrasen, benzo(b)floranthen ve krisen</u>	<u>Benzo(a)piren</u>	<u>Benzo(a)piren, benzo(a)anthrasen, benzo(b)floranthen ve krisen toplamı ⁽³⁶⁾</u>
6.1.4.	Tütsülenmiş et ve tütsülenmiş et ürünleri	5,0	30,0 (1.9.2012 tarihinden sonra)
		2,0 (1.9.2014 tarihinden sonra)	12,0 (1.9.2014 tarihinden sonra)
6.1.5.	Tütsülenmiş balık eti ve Bölüm 6.1.6 ve 6.1.7' de belirtilen balıkçılık ürünleri hariç tütsülenmiş balıkçılık ürünleri ^{(23), (37)} . Maksimum limit; tütsülenmiş kabuklularda başlı gövde kısmı hariç karın ve karın uzantısı kas etine uygulanır. Tütsülenmiş yengeç ve yengeç benzeri kabuklularda (<u>Brachyura</u> ve <u>Anomura</u>) ise <u>appendages</u> kas etine uygulanır.	5,0	30,0 (1.9.2012 tarihinden sonra)
		2,0 (1.9.2014 tarihinden sonra)	12,0 (1.9.2014 tarihinden sonra)

Çözüm: Füme teknolojisi uygulamalarında harici duman jenaratörü, duman filtresi ve reçinesiz ağaç kullanımı ile bu olumsuz koşullar kontrol altına alınabilmektedir.

Gıdayla temas eden maddeler (Ambalajlar)

- Yüksek ısılarda daha fazla migrasyon
- Muhafaza ve temas süresinin uzaması
- Gıda ile temasta bulunan madde ve gıdanın kimyasal ve fiziksel özellikleri
- Paketin boyutu

Stiren

- Polistiren, stirenin polimerizasyonu ile yapılan katı ve saydam plastik hammaddedir. Dünyada genel amaçlı en çok kullanılan plastik hammadde sıralamasında ilk beşe girmektedir. Şeffaflığı, iyi işlenebilmesi, akışkanlığı, gıdaya uygunluğu ve diğer birçok özellikleri nedeniyle tercih edilmektedir.
- Yoğurt, peynir ve etlerin muhafazasında kullanılan kaplarda kullanılır.
- Avrupa Komisyonu, Endokrin bozucu kimyasallar listesine almıştır- maruz kalan işçilerde prolaktin seviyelerini artırması nedeniyle
- EPA: endokrin bozucu etkinliği yönünden sürekli izleme altına almıştır.

Crit Rev Toxicol. 2015;45(9):727-64. doi: 10.3109/10408444.2015.1064091. Epub 2015 Sep 25.

A critical review finds styrene lacks direct endocrine disruptor activity.

Gelboe HP¹, Banton M², Leibold E³, Pemberton M⁴, Samson SL⁵.



Stiren

- İnsanların günlük stirene maruziyeti; 18.2-55.2 μg , yıllık maruziyet 6.7-20.2 mg
- Bu düzey insanların organ ve ciltlerinde irritasyona ve ayrıca sinirsel bozukluklara neden olabilir.
- Strafor kapların sıcak içecekler, yağlı gıdalar, asitli ve alkol içeren içecekler için kullanıldığında yapısında bulunan stiren o kapta bulunan gıdaya karışarak insan sağlığına zarar veriyor.
- Özellikle strafor bardak ve yemek kapları içerisinde sıcak gıda tüketilmemeli ve mikro dalga fırınlarda da kullanılmamalıdır.

Plastikleştiriciler (Fitalatlar)

- Fitalatlar, plastik malzemeleri daha yumuşak, daha elastik, daha hafif ve daha dayanıklı bir hale getirmek için kullanılan kimyasal maddelerdir.
- İnsan ve hayvanlar özellikle polivinil klorür (PVC) yapıdaki plastikler içerisindeki gıda ve su gibi içeceklerin tüketilmesi, makyaj malzemeleri ve çeşitli oyuncaklarda deri ile temas ya da solunum yollarıyla fitalatlara maruz kalmaktadır.
- Çok dūřuk dozlarda dahi özellikle üreme sistemine olumsuz etkileri bildirilen ve Dūnya Saėlık rgütü tarafından da endokrin bozucu etkileri bildirilen fitalatlar nöronal geliřmeyi de etkilemekte ve kansere neden olabilmektedir.

Plastikleştiriciler

- Avrupa ¼lkeleri ve in, gıda ile temasta bulunan plastik kaplarda bulunabilecek fitalatları 2008 yılından itibaren sınırlandırmıştır.
- EFSA bazı ¼nemli fitalatların tolere edilebilir g¼nl¼k alım (TDI) d¼zeylerini belirlemiştir

10 µg/kg body weight (bw) for dibutyl phthalate (DBP)

50 µg/kg bw for DEHP

500 µg/kg bw for BBP

150 µg/kg bw for DIDP and DINP

- In addition, USEPA specified the reference doses (RfDs) µg/kg bw/day
- 20 µg/kg bw/day DEHP
- 200 µg/kg bw/day BBP
- 100 µg/kg bw/day DBP



Guideline on the interpretation of the concept
“which can be placed in the mouth” as laid down in
the entry 52 of Annex XVII to REACH Regulation 1907/2006

Determination of Phthalate Residues in Different Types of Yogurt by Gas Chromatography-Mass Spectrometry and Estimation of Yogurt-Related Intake of Phthalates

Authors

Authors and affiliations

Ufuk Tansel Sireli, Ayhan Filazi, Begum Yurdakok-Dikmen, Guzin Iplikcioglu-Cil, Ozgur Kuzukiran ✉, Ceylan Elif Orhan

Yoğurt numunelerindeki fitalatların sıklığı (2 veya daha fazla fitalatla kontamine olanların sıklığı %88.5)

Yoğurt tipi (n=8)	DMP (%)	DEP (%)	DBP (%)	BBP (%)	DEHP (%)	DNOP (%)	Total (%)
Ananas	75	25 ^a	75 ^a	0	62.5 ^a	12.5 ^a	100 ^a
Çilek	87.5	100 ^b	100 ^a	12.5	100 ^a	0 ^a	100 ^a
Elma	62.5	37.5 ^a	62.5 ^a	0	62.5 ^a	0 ^a	100 ^a
Ahududu	62.5	87.5 ^b	75 ^a	0	37.5 ^b	0 ^a	87.5 ^a
Kayısı	62.5	37.5 ^a	62.5 ^a	0	62.5 ^a	0 ^a	75 ^b
Muz	50	0 ^a	12.5 ^b	0	25 ^b	0 ^a	62.5 ^b
Orman meyveli	75	25 ^a	62.5 ^a	12.5	100 ^a	0 ^a	100 ^a
Şeftali	62.5	37.5 ^a	100 ^a	0	25 ^b	0 ^a	100 ^a
Vişne	37.5	12.5 ^a	62.5 ^a	37.5	75 ^a	0 ^a	100 ^a
Homojen. yogurt	62.5	87.5 ^b	100 ^a	0	87.5 ^a	25 ^a	100 ^a
Sade kaymaklı	100	100 ^b	100 ^a	12.5	100 ^a	75 ^b	100 ^a
Kaymak	100	100 ^b	100 ^a	25	100 ^a	100 ^b	100 ^a
P değeri	0.193	<0.001	<0.001	0.095	<0.001	<0.001	<0.01
Total frekans	70	54	76	8	70	20	94








Yogurt tipi (n=8)	DMP	DEP	DBP	BBP	DEHP	DNOP	Total
Ananas	13.7 (<LOQ-57.8) ^{abc}	0.6 (<LOQ-1.1) ^{abc}	3.1 (<LOQ -16.5) ^{ac}	<LOQ	(47.6) 4.0-122.2 ^{ab}	0.72 (<LOQ-2.2) ^{ab}	64.4 (4.4-183) ^{ab}
Çilek	14.3 (<LOQ-38.9) ^{abc}	1.9 (<LOQ -3) ^{abc}	25.8 (1.3-64.5) ^{ab}	0.5(<LOQ-1.0)	184.5(101-282.2) ^{abc}	<LOQ ^a	226.6(118-336) ^{abc}
Elma	4.4 (<LOQ-15.8) ^{ab}	1.1(<LOQ -3.3) ^{abc}	11.8 (<LOQ-38.4) ^{abc}	<LOQ	69.5 (79.1-178.6) ^{ab}	<LOQ ^a	85.9 (2.6-228) ^{ab}
Ahududu	7.7 (<LOQ-17.4) ^{abc}	4.5 (<LOQ 19.9) ^{bc}	18.9(<LOQ-108.1) ^{abc}	<LOQ	123.9 (143-638) ^{ab}	<LOQ ^a	154(<LOQ-777) ^{ab}
Kayısı	7.8 (<LOQ-28.0) ^{abc}	1.7(<LOQ-6.7) ^{abc}	8.9 (<LOQ-37.6) ^{abc}	<LOQ	59.3 (78.2-117.2) ^{ab}	<LOQ ^a	76.8 (<LOQ-178) ^a
Muz	3.3 (<LOQ-10.6) ^a	<LOQ ^a	0.9 (<LOQ- 4.0) ^c	<LOQ	37.3(<LOQ-191.3) ^a	<LOQ ^a	39.8 (<LOQ-204) ^a
Orman meyveli	4.8 (<LOQ-10.6) ^{ab}	0.7(<LOQ-1.6) ^{abc}	4.8 (<LOQ -17.5) ^{abc}	0.6 (<LOQ-1.7)	111.8 (14-210) ^{abc}	<LOQ ^a	122.5(20-223) ^{abc}
Şeftali	7.9 (<LOQ-25.1) ^{abc}	0.9 (<LOQ -2.9) ^{abc}	14.4 (7.2-44.7) ^{ab}	<LOQ	54 (1.7-229.3) ^a	<LOQ ^a	75.9 (8.2-288) ^{ab}
Vişne	4 (<LOQ-16.3) ^a	0.7 (<LOQ- 2.1) ^{ab}	10.6 (<LOQ-46.0) ^{abc}	1.3 (<LOQ-5.6)	210.7 (105.8-351) ^{abc}	<LOQ ^a	225.9 (1.2-410) ^{abc}
Homojen. yogurt	4.8 (<LOQ-11.9) ^{ab}	4.7(<LOQ-18.8) ^{bc}	10.3 (2.5-19.2) ^{abc}	<LOQ	161.7 (1.7-356.7) ^{abc}	10.1(<LOQ-51.8) ^{ab}	190.9 (34-369) ^{abc}
Sade kaymaklı	48.8 (3.9-150.5) ^b	2.8 (1.1-7.0) ^{abc}	14.3 (3.4-44.9) ^{abc}	0.5 (2.1-2.8)	395.7 (97.4-1250) ^{bc}	31 (30.6-68.8) ^b	492.6 (171-1418) ^{bc}
Kaymak	62.3 (11.6-128) ^c	2.5 (1.6-3.4) ^c	32.4 (8.9-87.0) ^b	0.9 (<LOQ-1.1)	672.8(257.5-1503) ^c	73.4 (54.4-103) ^c	843.9 (392-1640) ^c
P değeri	<0.05	<0.05	<0.05	0.088	<0.05	<0.05	<0.05

Yoğurt kaplarındaki ftalatların minimum ve maksimum migrasyon düzeyleri

Yoğurt tipi kabı (n=8)	DMP ($\mu\text{g L}^{-1}$)	DEP ($\mu\text{g L}^{-1}$)	DBP ($\mu\text{g L}^{-1}$)	BBP ($\mu\text{g L}^{-1}$)	DEHP ($\mu\text{g L}^{-1}$)	DNOP ($\mu\text{g L}^{-1}$)
Ananas	<LOQ	1.1-1.3	<LOQ	<LOQ	22.0-45.5	<LOQ
Çilek	3.2-13	1-1.2	<LOQ	<LOQ	9.3-19.9	<LOQ
Elma	<LOQ	0.6-0.9	1.7-2.3	<LOQ	15.7-26.9	<LOQ
Ahududu	29-31	2.0-3.0	<LOQ	<LOQ	4.8-7.4	<LOQ
Kayısı	<LOQ	0.6-0.9	0.8-2.0	<LOQ	31.9-33.6	<LOQ
Muz	2.0-5.7	0.9-1.1	<LOQ	<LOQ	2.3-4.4	<LOQ
Orman meyveli	0.5-10.5	0.9-1.2	0.7-4.2	0.9-8.1	19-29.8	<LOQ
Şeftali	<LOQ	0.5-4.2	<LOQ	6.7-8.6	1.1-2.0	<LOQ
Vişne	3.3-4.8	0.9-1.1	<LOQ	<LOQ	21.2-29.9	<LOQ
Homojen yogurt	7.9-135.6	1.3-10.7	0.8-1.4	<LOQ	7.9-157.8	<LOQ
Sade kaymaklı	<LOQ	1.0- 1.8	<LOQ	<LOQ	171.7-194.5	<LOQ

PLASTICS GUIDE



SYMBOL	TYPE OF PLASTIC	ITEMS IT CAN BE MADE INTO	FURTHER INFORMATION
	PETE or PET polyethylene terephthalate	clear plastic bottles for water, juice, soft drinks, mouthwash, salad dressing; clear plastic food containers and trays, lids for take-out drink cups	<ul style="list-style-type: none"> contains the chemical antimony, a suspected carcinogen leaches chemicals having <u>estrogenic activity (EA)</u> accepted most places for recycling without caps and lids
	HDPE high density polyethylene	opaque plastic bottles for juice, milk, shampoo, conditioner, laundry detergent, bleach; drink bottle caps, plastic bags, buckets	<ul style="list-style-type: none"> leaches chemicals having <u>estrogenic activity (EA)</u> accepted most places for recycling without caps and lids
	PVC polyvinyl chloride	bottles for cooking oil, peanut butter; cling wrap, vinyl shower curtains, toys (including pool toys, rubber duckies), tubing, upholstery, wire insulator	<ul style="list-style-type: none"> cancer causing <u>dioxins are released</u> into the atmosphere from PVC production contains phthalates which cause cancer leaches chemicals having <u>estrogenic activity (EA)</u> not accepted for recycling - <u>least recyclable plastic</u>
	LDPE low density polyethylene	bags (for groceries, dry cleaning, newspapers, bread, frozen foods, produce), six-pack rings, caps and lids	<ul style="list-style-type: none"> leaches chemicals having <u>estrogenic activity (EA)</u>
	PP polypropylene	containers for yogurt, soup, margarine, syrup; rigid caps and lids, food storage containers, straws, bottles for medicines and supplements	<ul style="list-style-type: none"> leaches chemicals having <u>estrogenic activity (EA)</u> accepted in some places for recycling
	PS polystyrene	styrofoam food trays, disposable cups, plates, bowls, clamshell containers, egg cartons, styrofoam packaging, opaque plastic cutlery, CD and DVD cases, lids for take-out coffee cups	<ul style="list-style-type: none"> leaches styrene, a known carcinogen into hot food and drinks. Styrene is toxic to the brain and nervous system leaches chemicals having <u>estrogenic activity (EA)</u> not accepted for recycling
	OTHER includes polycarbonate	baby bottles, 5-gallon water dispensers, "sport" water bottles, inner linings of food and drink cans, medical devices, bicycle helmets	<ul style="list-style-type: none"> polycarbonate plastic leaches bisphenol A (BPA), an endocrine disruptor into food and drinks BPA is linked to <u>breast cancer, prostate cancer, diabetes and obesity</u> leaches chemicals having estrogenic activity (EA) not accepted for recycling

Tüketici tercihi

- Belli tercihleri olan tüketiciler daha çok EDC'ye maruz kalırlar. Örneğin;
- Kontamine akarsulardan avlanan balıklar daha çok dioksin ve dioksin benzeri PCB düzeyleri içerebilirler. Bunların tüketimi daha çok dioksine maruz kalmalarına neden olurlar
- Tütsülenmiş-barbekü ürünler- daha sık EDC maruziyeti

Determination of Selected Polychlorinated Biphenyl Residues in Meat Products by QuEChERS Method Coupled with Gas Chromatography–Mass Spectrometry

Authors

Authors and affiliations


Ozgur Kuzukiran, Ayhan Filazi 

Table 4 PCB residues in meat products in nanogram/gram of fat

Compound	Frequency of determination (%)	Range of positive samples ^a
PCB28	6.67 (<i>n</i> =5)	0.634–1.376
PCB52	2.67 (<i>n</i> =2)	1.056–1.472
PCB101	1.34 (<i>n</i> =1)	1.757
PCB118	5.34 (<i>n</i> =4)	0.575–1.126
PCB138	1.34 (<i>n</i> =1)	0.906
PCB153	1.34 (<i>n</i> =1)	0.409
PCB180	2.67 (<i>n</i> =2)	0.407–0.763
∑PCBs	14.6 (<i>n</i> =11)	0.407–3.936

^a Calculated using values \geq LOQ

European Commission specified a maximum residue limit (MRL) of 40 ng g⁻¹ of fat for indicator PCB residues potentially occurring in meat and meat products.

Table 5 PCB residues (ng/g of fat) in sausage, soudjouk, and salami

Compound	Sausage (<i>n</i> =3)	Soudjouk (<i>n</i> =4)	Salami (<i>n</i> =4)
PCB28	ND	0.656	0.634–1.376
PCB52	ND	1.472–1.056	ND
PCB101	ND	ND	1.757
PCB118	0.575–0.744	0.989	1.126
PCB138	ND	0.906	ND
PCB153	ND	0.409	ND
PCB180	0.407–0.763	ND	ND
∑PCBs	0.407–1.338	0.906–1.881	0.634–3.936

ND not detected



239

Views

35


CrossRef citations

20

Altmetric

Original Articles

Effect of Cooking on the Loss of Persistent Organic Pollutants from Salmon

Stéphane Bayen , Philip Barlow, Hian Kee Lee & Jeffrey Philip Obbard

Pages 253-265 | Received 07 May 2004, Accepted 20 Jul 2004, Published online: 24 Feb 2007

- Atlantik somonundaki (*Salmo salar*) PCB, PBDE ve DDT'nin fırınlama, kaynatma, kızartma ve mikrodalgada pişirmeye tabi tutulduğunda kaybını araştırmışlar
- Çiğ balık etinde PCBs için 25.1-62.9 ng/g, PBDEs için 2.5-7.6 ng/g, DDTs için 17.5-43.8 ng/g kalıntı bulunmuş.
- Pişirme ile POP'ların konsantrasyonlarında %26'lık bir düşme görülmüş
- Deri uzaklaştırıldığında bu düzey %9 daha düşmüş
- **Sonuç:** pişirme sırasında yağın uzaklaşmasıyla kalıcı organik kirleticilerin (KOK) konsantrasyonunun düşmesi arasında bir ilişki vardır ve pişirmeyle yağın uzaklaştırılması önemlidir.
- Pişirme insanların KOK'lara maruziyetini azaltır

Endokrin bozucularla ilgili

- 2010- EFSA Bilim Komitesi; Endokrine etkili maddelerle ilgili bir komisyon kurdu.

Amaç: Endokrini etkileyen maddeler üzerindeki durumu açıklığa kavuşturmak ve bilimsel konularda önerilerde bulunmak.

- 2014- Avrupa Komisyonu- biyositler ve bitki koruma ürünleri ile ilgili AB düzenlemelerinin gerektirdiği “endokrin bozucu” kriterlerini tanımlamaya başladı
- EFSA- Pestisitlerdeki aktif maddeleri değerlendirmeye başladı.

- 2016- EFSA ve Avrupa Kimyasallar Ajansı (ECHA), pestisit ve biyositlerdeki endokrin bozucu maddelerin nasıl tanımlanabileceklerine ilişkin geliştirdikleri bir kılavuzu taslak olarak yayımladı.
- 2017-EFSA ve ECHA, taslak rehberi görüşe sundu (31.01.2018 tarihine kadar)
- 4 Temmuz 2017 - Üye Devletler, Avrupa Komisyonu'nun bitki koruma ürünlerinde bulunan endokrin bozucuları belirlemek için bilimsel kriterlere ilişkin önerisine destek verdi.

- EDC'lerin tanımlanması- Öngörülen adaptasyon prosedürleri ile biyosidal (BP) ve bitki koruma ürünlerinin (PPP) tanımlanması.
- 12/13 Aralık 2017, AB ulusal temsilcileri- Pestisit yasaları bağlamında endokrin bozucularının tanımlanması için taslak kriterleri belirledi.
- Avrupa Konseyi ve Parlamentosu'nun incelemesi 9 Nisan 2018'de sona erdi.

COMMISSION REGULATION (EU) 2018/605**of 19 April 2018****amending Annex II to Regulation (EC) No 1107/2009 by setting out scientific criteria for the determination of endocrine disrupting properties****(Text with EEA relevance)**

THE EUROPEAN COMMISSION,

Having regard to the Treaty on the Functioning of the European Union,

Having regard to Regulation (EC) No 1107/2009 of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 concerning the placing of plant protection products on the market and repealing Council Directives 79/117/EEC and 91/414/EEC ⁽¹⁾, and in particular Article 78(1)(a) and the second paragraph of point 3.6.5 of Annex II thereto,

- Biyosidaller için yeni uygulamalar 7 Haziran 2018'de yürürlüğe girmiştir.
- Bitki koruma ürünleri için yeni uygulamalar 10 Kasım 2018'de yürürlüğe girmiştir.

Kimyasal bulaşanların Risk değerlendirmesi

- Tehlikenin tanımlanması
- Tehlikenin ayırıcı özelliklerinin belirlenmesi (doz-yanıt değerlendirme)
- Maruziyetin değerlendirilmesi
- Riskin ayırıcı özelliklerinin belirlenmesi
 - Gıda alımıyla ilgili risk
 - Kabul edilebilir günlük alım (ADI) (pestisit ve veteriner sağlık ürünleri gibi)
 - Tolere edilebilir günlük alım (TDI) (metaller ve mikotoksin gibi) ve tolere edilebilir haftalık (WTI) veya aylık (MTI) alım (dioksinler ve dioksin benzeri bileşikler)
- Kokteyl etki?

Kokteyl Etki

- Gün içinde tüketilen farklı gıda maddelerinin içerebileceği ya da aynı gıda maddesinde bulunabilecek farklı aktif maddelerin birlikte oluşturacağı etki (kokteyl etki) EDC'lerin maksimum kalıntı düzeyleri belirlenirken dikkate alınmamıştır.
- Bu maddelerin birlikte oluşturacakları etki için geliştirilmiş herhangi bir ulusal ya da uluslararası yöntem yoktur.
- EFSA risk değerlendirmesini oluştururken bütün bileşenlerin yaratacağı riski (cumulative risk assessments, CRA) belirleyebilmek için alternatif yntemlerin uygulanabilirliğini araştırmaktadır.

QSARs

Structure-activity relationships and **quantitative structure-activity relationships**, collectively referred to as **(Q)SARs**, are simplified mathematical representations of complex chemical-biological interactions that can be used to predict the physicochemical and biological properties of molecules. They can take various forms of various complexity and either be qualitative or quantitative.

- Bunun için Yapı-Etkinlik İlişkisi (Structure-Activity Relationship-SARs) veya Nicel Yapı-Etkinlik İlişkisi olarak adlandırılan (Quantitative Structure-Activity Relationship-QSAR) ve kısaca (Q)SARs denilen yöntemlerin kullanılma olasılığı üzerinde durulmaktadır.
- (Q) SAR'lar, bir kimyasalın moleküler yapısından özelliklerini tahmin etmek için kullanılan yöntemlerdir ve kimyasalların tehlikeleri hakkında bilgi sağlama potansiyeline sahip olup, zaman, parasal maliyet ve yapılması gereken hayvan testlerini azaltır.
- OECD (Q) SAR Projesi, AB'nin mali yardımı ile gerçekleştirilmektedir.

Nasıl korunacağız?

- GÜNÜMÜZDE endokrin bozuculardan tümüyle korunmak olanaksızdır.
- En aza indirmek için yaşam tarzımızı değiştirmek zorundayız.
- Yeterli ve dengeli beslenme alışkanlıkları geliştirilmelidir (Bol antioksidan vitaminli gıdalar tüketmeli)
- Düzenli egzersiz yapılarak metabolik stres azaltılmalı.
- Gıdalar hazırlanırken hijyen ve sanıtasyona dikkat edilmeli.
- Meyve ve sebzeler tüketilmeden önce iyice yıkanmalı.
- Kontaminasyonun yüksek olduğu bölgelerden elde edilen balıklar ve bu balıklarla beslenen yaban hayvanlarının tüketiminden kaçınmalı.
- Gıdaların hazırlanma ve saklanmasıda kullanılan araç ve gereçler tercihen cam gibi malzemelerden seçilmeli
- Gıdalar, kullanılan tarım ilaçları, depolama ve taşıma koşulları nedeniyle endokrin bozucular için taşıyıcı olabilirler. Bu nedenle üretim-tüketim zincirinin her bir aşamasında izlenebilirliğin sürdürülmesinden sorumlu birimden üretim izni alınan gıda ve gıda ile temas eden ambalaj malzemeleri satın alınmalıdır.