



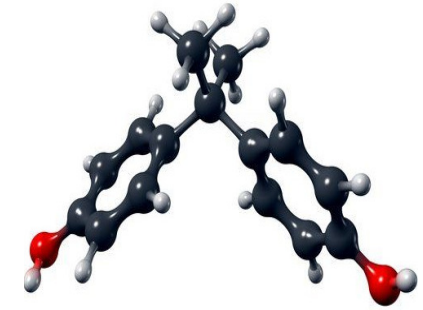
BİSFENOL-A İÇERİKLİ GIDA AMBALAJLARINA GÜNCEL YAKLAŞIM

Gökşen GÜLGÖR
Duygu BEKTAŞ
Mihriban KORUKLUOĞLU
Ayşegül KUMRAL





BİSFENOL-A NEDİR?



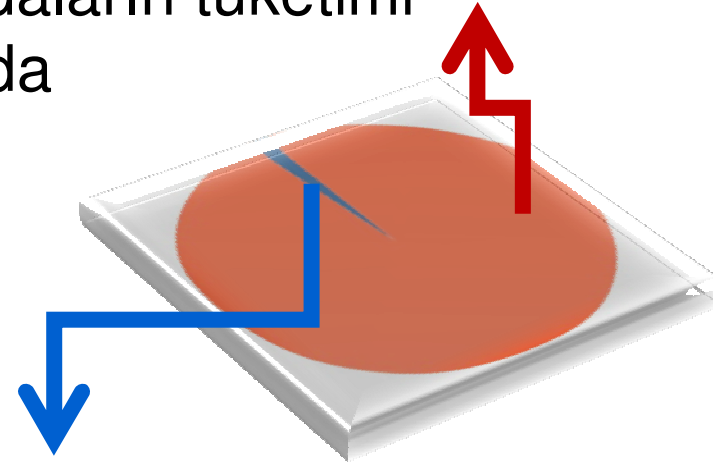
BPA (2,2-(4,4-dihidroksidifenol)propan), polikarbonatlı plastiklerin ve epoksi reçinelerin üretiminde kullanılan başlıca monomerdir.



BİSFENOL-A'YA NASIL MARUZ KALINIR



- %99 oranında BPA ile kontamine olmuş gıdaların tüketimi sonucunda

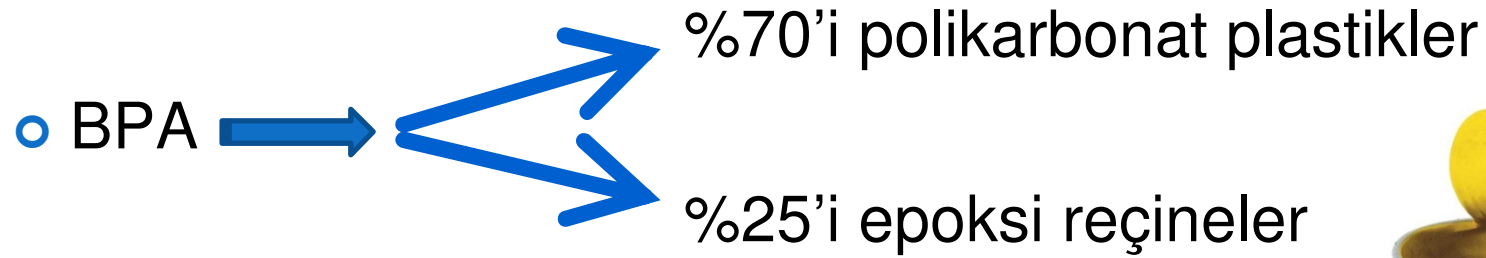


- %1 oranında mesleki sebeplerle





BPA'NIN KULLANIM ALANLARI



○ Polikarbonatlar

- Biberon
- Su şişesi



○ Epoksi reçineler

- Deniz ürünleri
- Sebzeler
- Bira
- Alkolsüz içecekler
- Süt tozu



- ✓ Gıda ürünlerini saklamak için kullanılan teneke konserve kutularının iç yüzeyinin lak ile kaplanmasında kullanılır



BPA İÇEREN ÜRÜNLER RİSKLİ Mİ



Hatalı
Proses

Reaktif
BPA

Migrasyon

AMBALAJ



GIDA

MONOMER
PLASTİK KATKI
MADDELERİ
OLİGOMERLER



BPA İÇEREN ÜRÜNLER RİSKLİ Mİ?



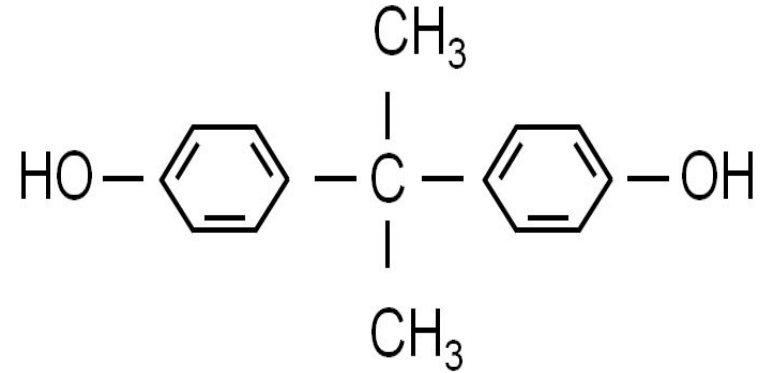
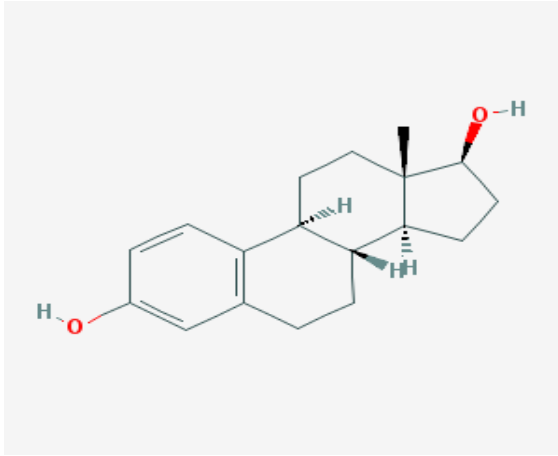
HANGİ HASTALIKLAR ?

- Tiroid hormonunda fonksiyonel bozukluk
- Fetüsün gelişiminde anomali
- Nörolojik bozukluklar
- Davranış bozuklukları
- Göğüs kanseri
- Prostat kanseri
- Kalp-damar hastalıkları ve diyabet
- Kadın ve erkekte üreme problemleri
- Polikistik over sendromu
- Erken ergenlik

- Obezite
- Karaciğer enzimlerinde anomaliler
- Diyabet
- Erken doğum
- Hücre ölümleri
- Yenidoğan hastalıkları
- Gelişme geriliği
- Yenidoğanlarda düşük kilo
- Zeka geriliği
- Anöploidi



17 β -ESTRADIOL HORMONU İLE **BPA** İLİŞKİSİ



- Sentetik östrojenlerin (ksenoöstrojenler) birçok çeşidi doğada bulunmakta olup, bunlar 17 β -estradiol (E2) hormonu gibi davranan sentetik kimyasallardır.
- BPA'nın çekirdek yapısı doğal östrojenin (E2) yapısına benzemektedir.
- Normal bir erkek ve kadın bireyin kanında BPA miktarı sırasıyla 1.49 ± 0.11 ng/mL ve 0.64 ± 0.10 ng/mL oranındadır.

PAKETLEMEDE KULLANILAN PLASTİK ÇEŞİTLERİ



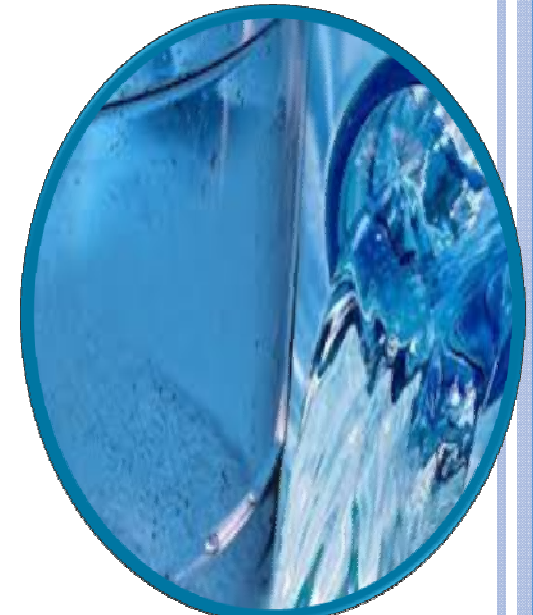
PETE HDPE



V LDPE PP



PS OTHER



PAKETLEME UYGULAMALARINDA KULLANILAN PLASTİKLER VE KODLARI

Dönüşüm No	Kısaltma	Polimer ismi	Kullanımı
1	PETE ya da PET	Polietilen Tetrafitalat	Poliester fiberler, film, elyaf, köpük, şişe, katı cisim
2	YYPE	Yüksek yoğunluklu polietilen	Taşınmaya elverişli kapların yapımı, çeşitli şişeler, çantalar, oyun alanı malzemeleri
3	PVC ya da V	Polivinil klorür	Çit ve parmaklık malzemeleri, yiyecek dışı şişeler
4	DYPE	Düşük yoğunluklu polietilen	Sera örtüsü, film, ambalaj, elektrik sanayi
5	PP	Polipropilen	Plastik şişe, elektrik sanayi, mutfak eşyası
6	PS	Polistiren	Oyuncak, video kaset, tepsiler, yalıtım malzemeleri
7	Diğer	Akrilik, polikarbonat, naylon dahil diğer plastikler	



BPA'NIN TOKSİKOKİNETİĞİ, ETKİ MEKANİZMASI VE METABOLİZMASI

İnsan ve fare çalışmalarında oral yolla BPA alımı sonucunda;

- Gastrointestinal sistemde %95'ten fazlası etkili şekilde emilmekte
- Mide – bağırsak duvarında ilk dönüşüm/yıkım
- Karaciğerde ikinci dönüşüm/yıkım

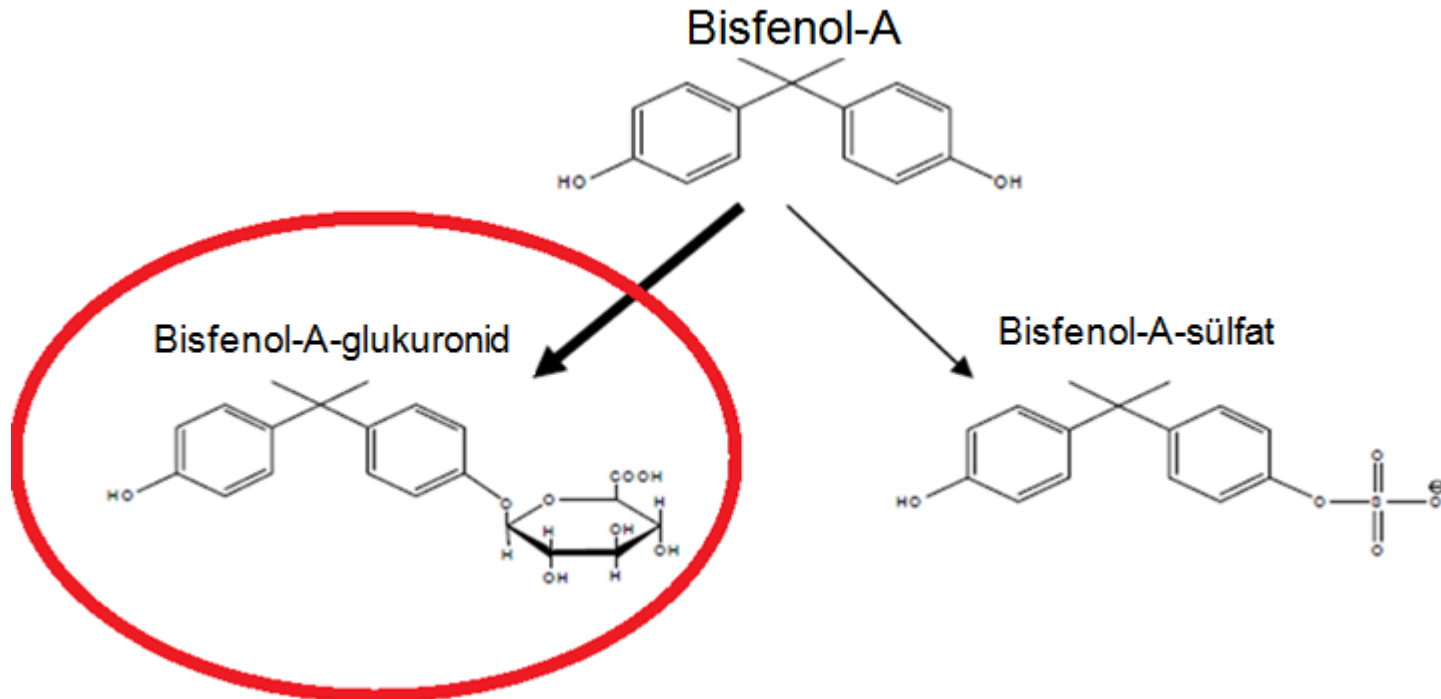
○ BPA → BPA-Glukuronid

○ BPA → BPA-Sülfat



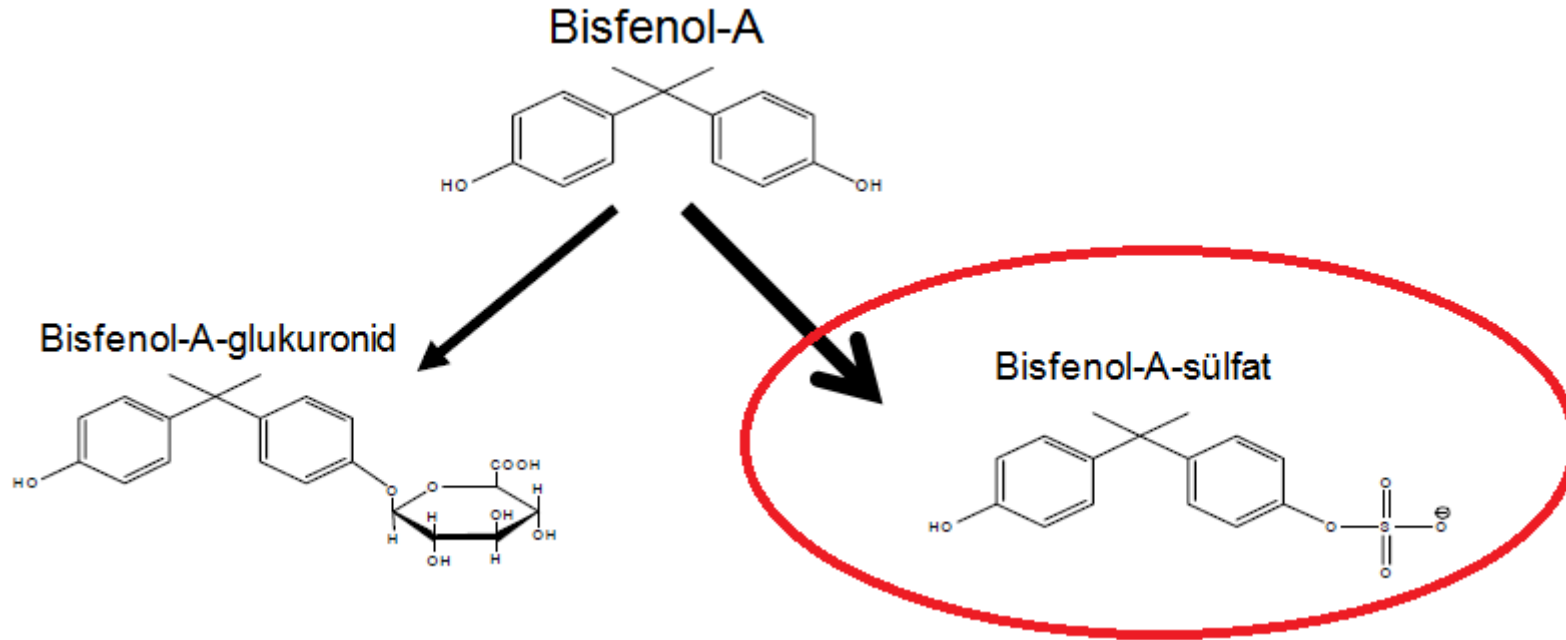
BPA'NIN TOKSİKOKİNETİĞİ, ETKİ MEKANİZMASI VE METABOLİZMASI

- ✓İnsan vücudunda BPA'nın metabolize edilmesinde en büyük görevi karaciğer üstlenmiştir.
- ✓BPA'nın karaciğerde metabolize edilerek, endojen ve eksojen bileşenlerinin vücuttan atılması "*Glukuronidasyon metabolik yolu*" ile kolaylaşmaktadır.
- ✓BPA ve diğer sentetik östrojen benzeri bileşenlerin glukuronidasyonundan karaciğer enzimleri sorumludur.



BPA'NIN TOKSİKOKİNETİĞİ, ETKİ MEKANİZMASI VE METABOLİZMASI

- BPA ayrıca, karaciğerde bulunan fenol sülfotransferaz enzimleri aracılığıyla *in vivo* koşullarda BPA sülfata da bağlanabilmektedir.
- Sülfatlaşma meydana geldiğinde BPA, östrojenik aktivitesini kaybetmektedir.



BPA'NIN TOKSİKOKİNETİĞİ, ETKİ MEKANİZMASI VE METABOLİZMASI

- BPA'nın oral yol ile vücuda alımı sonucunda özellikle glukuronid içinde bulunması ve suda çözünür olması sebebiyle çok hızlı bir şekilde metabolize olmakta ve idrar yolu ile atılmaktadır. Hızla metabolize edilerek vücuttan atılması da biyolojik aktivitesinin vücut içinde daha fazla devam edemeyeceğini göstermektedir.
- BPA'nın karaciğerde hangi oranlarda “BPA-glukuronid” ve “BPA-sülfat” a ayrıştığının henüz tam saptanamadığı bildirilmektedir.
- Her iki metabolik yol da BPA'nın deaktivasyonuna sebep olur.



- Farklı bir metabolik yol varsa?
- BPA'nın tamamı karaciğerde metabolize edilmeyip, farklı dokularda biyobirikim oluyorsa??



○ Bir diğ er tartişma konusu ise BPA'nın sadece gıdaların kontaminasyonu yolu ile değıl, gıda kaynaklı olmayan yollardan da insana aktarılabilme olasılığıdır.

- Anneden fetusa aktarım da söz konusu olabilmektedir.



TDI NEDİR?

- “*Tolere edilebilen günlük alım miktarı*” kişinin vücut ağırlığı baz alınarak ifade edilen ve tüm yaşamı boyunca herhangi bir risk olmadan her gün tüketebileceği maksimum miktardır.

- Avrupa Gıda Güvenliği Kurumu’nun yaptığı çalışmalara göre, bir insan vücudunun günlük tolere edebileceği BPA miktarı vücut ağırlığının her bir kilogramı için 0.05 mg’dır.



YÖNETMELİKLER

Bir takım çalışmalar sonucunda BPA'nın beyin gelişimini etkileyerek bazı davranışsal değişikliklere sebep olduğu sonucuna varılmış olsa da 2009 yılında uluslar arası yönetmelik kapsamında BPA'nın nörotoksik olabileceği konusunda kesin bir kanıt olmadığı kararına varılmıştır.



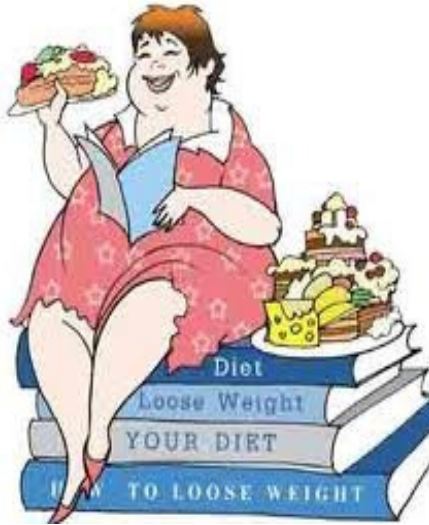
ANCAK;

*****obezite**



***** karaciğer enzimlerinde
anomaliler**

*****diyabet**



*****kalp-damar hastalıkları**





BPA HAKKINDA BİLİNMEYENLER

BPA'nın toksik etki mekanizması;

- Toksikokinetiği
- Doza bağlı toksik etkileri
- Cinsiyete bağlı toksik etkileri
- Bireysel farklılıklar ve genetik özellikler



POLİKARBONAT KAPLARDAN BPA SALINIMI

Polikarbonat içinde bulunan BPA, gıdalara 2 şekilde nüfuz edebilir;

- o Üretimden sonra polikarbonat içinde kalan BPA kalıntıları gıdaya diffüze olmaktadır.

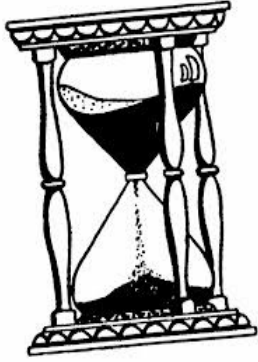


- o Gıdada bulunan OH^- iyonu gibi ayrışmayı tetikleyici ajanların bulunması sonucu, polimerin bu sıvı ile teması sırasında BPA ortamda hidrolize olmaktadır.



POLİKARBONAT KAP İÇERİSİNDEKİ BPA'NIN GIDAYA GEÇİŞİNİ ETKİLEYEN ETMENLER;

- Temas Süresi



- Sıc



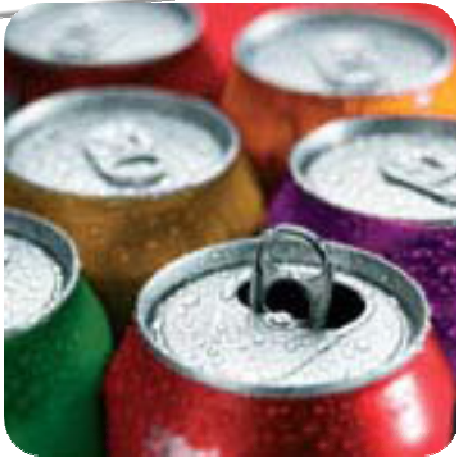
- Ambalajın çeşidi



- Gıdanın cinsi



KONSERVE KUTULARINDAKİ TEHLİKE



- Konserve kutularında da BPA bulunmaktadır (Braun ve ark. 2012).
- Lak ile kaplı teneke kutularda östrojenik aktivite → BPA
 - Epoksi reçinelerin reaksiyonu ve BPA salınımı



TEKRARLANAN DOZLARDA **BPA** ALIMI VE TOKSİKOLOJİK ETKİSİ

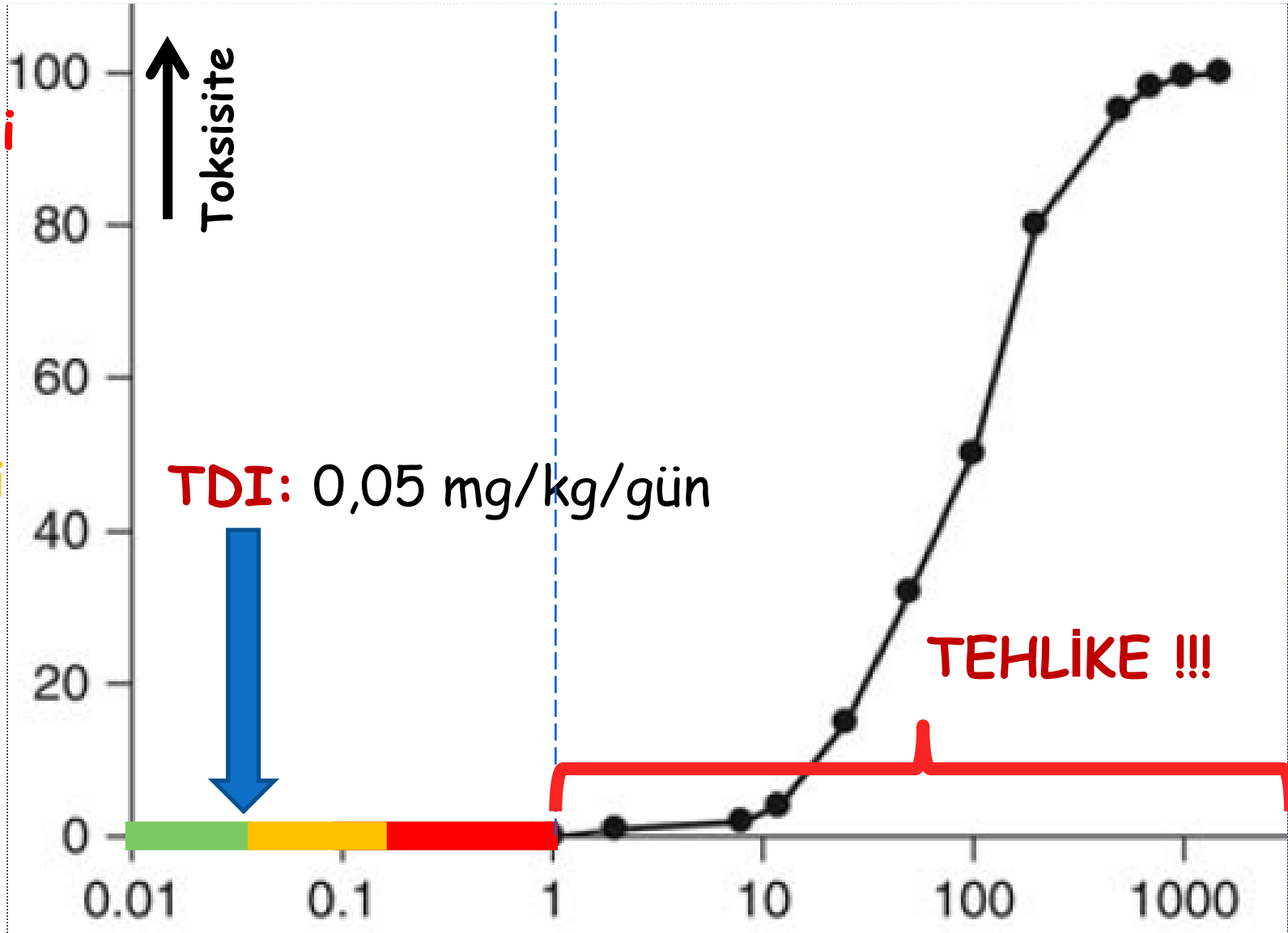
- NOAEL → 5mg/kg → karaciğerde toksik etki ve hasarın oluşmaması için
- Diyabet, obezite, karaciğer hastalıkları, kalp hastalıkları ile ilişkisi olduğu düşünülmekte, ancak yeterli çalışma bulunmamaktadır.
- Kalp hastalıklarında oynadığı rolün tam olarak anlaşılması için daha büyük populasyonlar üzerinde çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.



Çok
Tehlikeli

Tehlikeli

Güvenli



BPA Dozu

BPA İLE İLGİLİ SON HABERLER

- **AVRUPA KOMİSYONU POLİKARBONAT BİBERONLARDA BİSFENOL –A (BPA) KULLANILMASINI YASAKLADI !!**



- **7 Şubat 2011 tarihli Resmi Gazetede çıkan ve 15 Mayıs 2011 tarihinde yürürlüğe girmiş olan 27839 sayılı Tebliğ uyarınca Türkiye’de emzik, biberon, biberon başlığı ve benzeri ürünlerin üretimi, ithalatı ve bildirim esasları yeniden düzenlenmiştir.**



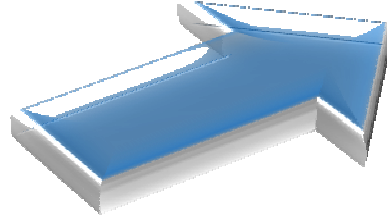
BPA İLE İLGİLİ SON HABERLER

28 Ocak 2011 tarihli Avrupa Birlięi Direktifi ile 1 Mart'tan itibaren tüm Avrupa Birlięi üye ülkelerinde BPA içeren polikarbonat biberonların üretimi durdurulmuştur. 1 Haziran sonrasında ise bu maddeyi içeren biberonların ithal edilmesine de izin verilmemiştir.



BPA İLE İLGİLİ SON HABERLER

Avrupa Komisyonu bu direktifte BPA içermediği ve insan sağlığına zararlı olmadığı için camı polikarbonata alternatif bir ambalaj malzemesi olarak nitelendirmektedir.



BPA İLE İLGİLİ SON HABERLER

•AB mevzuatında ve Türk Gıda Kodeksinde, BPA bileşiğine ilişkin spesifik migrasyon limiti 0,6 mg/kg ile sınırlandırılmıştır.

•Özellikle 19 litrelik PC damacana ambalajlarda tüketime sunulan doğal kaynak sularında BPA varlığının saptanması; halk sağlığı, tüketici bilgilendirilmesi ve üretici sorumluluğu açısından zorunlu hale gelmiştir.

HÜGAM ARAŞTIRDI

•5 farklı Ambalajlı Su Üreticisi

- polikarbonat damacana ambalajlarda satışa sunulan 44 adet doğal kaynak suyu ve doğal mineralli su örneği
- 4°C , 20°C , 35°C → 60 GÜNLÜK DEPOLAMA

•İstanbul ve Ankara'da satışa sunulan tüm markalardan

- PC damacana ambalajlarda satışa sunulan 42 farklı marka doğal kaynak suları

•İncelenen PC damacanelerin yarıya yakınının 2010 yılında imal edildiği, toplamda en az %80'inin 2008-2010 yılı imalatı olduğu gözlenmiştir.

•60 GÜNLÜK DEPOLAMA SÜRECİ;

- 4°C' da depolama boyunca "**MİGRASYON YOK**"
- 20°C'da en çok 0,001 mg/kg (yasal sınırdan yaklaşık 450 kat daha az) "**MİGRASYON VAR**"
- 35°C'da ise en çok 0,003 mg/kg (yasal sınırdan yaklaşık 200 kat daha az) "**MİGRASYON VAR**"

Bu oranlarda BPA varlığının sağlık açısından herhangi bir risk yaratmayacağı dile getirilebilir...

BPA İLE İLGİLİ SON HABERLER

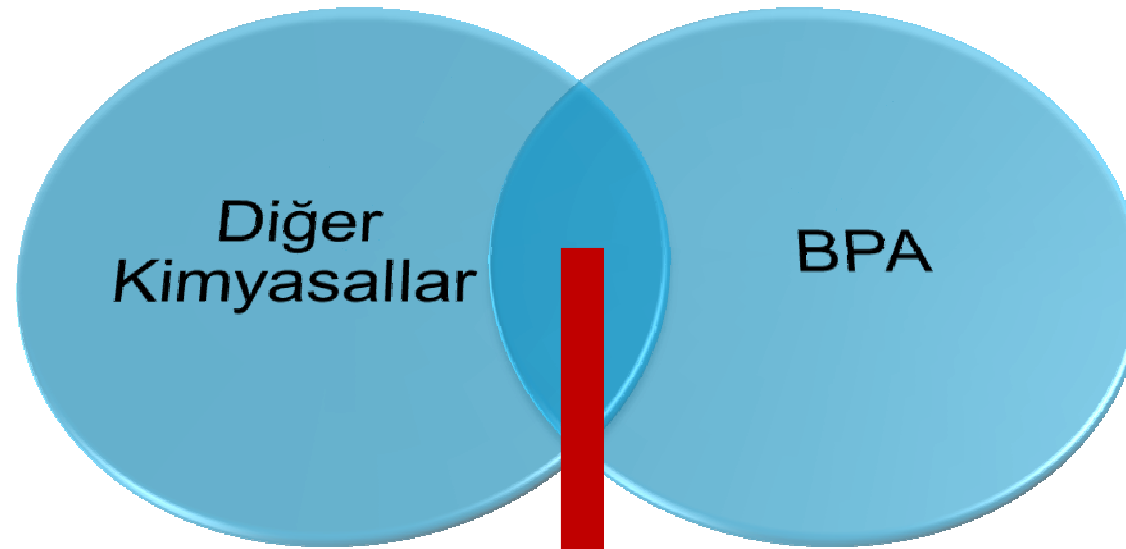
STATS (Statistical Assessment Service – İstatiksel Risk Değerlendirmesi Servisi) yetkilisi Sn. Jon Entine ‘in demecine göre,

“BPA karşıtı görüşlerin gazeteciler tarafından yıllar önce ortaya atıldığı, bunun da çoğu gazetecilerin plastik karşıtı görüşte olmasından kaynaklandığı” belirtilmiştir.

Almanya Toksikoloji Topluluğu (Germany of Society Toxicology) tarafından yapılan BPA’nın karşılaştırmalı analizinde, yeni doğanları, bebekleri de içeren insan popülasyonun sağlığında risk oluşturacak bir durumun söz konusu olmadığı belirtilmiştir



ANCAK...



?



BİRLEŞİK ETKİ

?



NASIL DAHA AZ MARL KALINIR



- Gıdalar cam porselen ya da paslanmaz elik kaplarda saklanarak
- Serada yetiřmemiř yerli meyve-sebzeler mevsiminde tüketiciler
- Plastik geri dönüşüm kodlarına dikkat edilerek
- Gıdaların plastik kaplarda ısıtılmasından kaçınılarak
- PVC kaplarda satılan et, peynir gibi ürünler tüketilmeyerek
- Etiketsiz plastik kaplar



güvenli olmayan kaplar





BPA ANALİZ METOTLARI

- Ekstraksiyon yöntemi
- Kromatografik yöntemler
- HPLC



Katılımcı	Cinsiyet	Yaş	Klinik Tanı	BPA Konsantrasyonu				
				Serum	İdrar	Ter	Ter/İdrar oranı	Ter eldesi için kullanılan yöntem
1	E	61	Diyabet, obezite, hipertansiyon	-	4	82	20.5	Egzersiz
2	K	40	Romatoid artrit	-	22	24	1.1	Buharlı sauna
3	E	38	Bağımlılık sendromu	-	20	22	1.1	Buharlı sauna
4	K	25	Bipolar bozukluk	-	40	22	0.6	Buharlı sauna
5	K	47	Lenfoma	-	10	24	2.4	Buharlı sauna
6	K	43	Fibromiyalji	-	32	-	-	Buharlı sauna
7	K	48	Depresyon	-	-	16	-	Buharlı sauna
8	K	40	Kronik yorgunluk	-	-	22	-	Infrared Sauna
9	K	68	Diyabet, yorgunluk, obezite	-	-	10	-	Buharlı Sauna
10	E	49	Kronik ağrı, bilişsel zayıflık	-	8	10	1.3	Egzersiz
11	E	53	Sağlıklı	10	32	20	0.6	Egzersiz
12	E	23	Sağlıklı	-	30	46	1.5	Infrared Sauna
13	E	21	Sağlıklı	30	4	10	2.5	Infrared Sauna
14	K	47	Sağlıklı	-	8	12	1.5	Infrared Sauna
15	E	53	Sağlıklı	-	4	35	8	Infrared Sauna
16	K	43	Sağlıklı	-	0	12	8	Infrared Sauna
17	K	51	Sağlıklı	0	0	-	-	Infrared Sauna
18	E	46	Sağlıklı	0	42	-	-	Infrared Sauna
19	E	57	Sağlıklı	0	0	-	-	Infrared Sauna
20	K	50	Sağlıklı	0	8	22	2.8	Infrared Sauna

SONUÇ

- Ambalajdan gıdaya BPA migrasyonu değeri, yönetmeliklerin belirlediği sınır değerler altında olsa bile, gün içinde tüketilen tüm hazır gıdalar ve onların ambalaj malzemeleri göz önünde tutularak;

- Uyarılar dikkate alınmalı
- Gıda saklama kapları ve kullanım şekilleri konusunda halk bilinçlendirilmeli
- Gıdalar satın alınırken ve evde saklanırken inert malzemeden yapılmış saklama kapları (cam, porselen vb.) tercih edilmeli
- Teneke kutularda gıdalar saklanmamalı





TEŞEKKÜRLER

...

