

## ÇEVRESEL KİRLETİCİLER

### Piştirme sırasında oluşan kirleticiler

Gıdalarda oluşan ve onlara ambalajlardan göç eden birtakım kontaminantların dışında gıdaların işlenmesi sırasında oluşan yanma ve kahverengileşme sonucu bazı mutajen bileşikler ortaya çıkmaktadır. Besinlere uygulanan çeşitli işlemler sonucu oluşan mutajen ve karsinojen bileşiklere akrilamid, heterosiklik aminler ve polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH'lar) örnek verilebilir.

### Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH)

Gıdalara PAH'ların bulaşma yolları dumanlanmış besinlerin diyetle alımı, kömür ve petrol ürünlerinin çevresel yolla gıdalara bulaşması, barbekü ve mangal kömüründe ızgara ve kızartma sırasında uygulanan ısı işlemler sonucu olur. 400°C'nin üzerinde daha düşük sıcaklıklara göre PAH oluşumunda ciddi artış olmaktadır.

Gıdalarda PAH'ları en aza indirmek için: Özellikle hayvansal kaynaklı gıdaların kömür ve /veya doğrudan ateş üzerinde ızgara yapılmaması, saf odun kömürü kullanılmasına dikkat edilmesi, ızgara yapıldığında yanan ateş üstünde değil alev söndükten sonra oluşan köz üzerinde pişirmenin yapılması, et ile ateş arasında en az 7 cm; ideal olarak 10-15 cm olmalıdır.

### Akrilamid

Farklı özellikleri olan, poliakrilamidlerin sentezinde kullanılan, suda eriyebilen vinilmonomerleridir. 2 formu vardır. Monomer formu nörotoksiktir. Laboratuvar hayvanlarında karsinojenitesi belirlenmiştir. Poliakrilamid ise polimer formudur. Çeşitli tüketici ürünleri ve endüstri ürünlerinde bulunur. Toksik değildir.

Oluşum mekanizması: Gıdalardaki aminoasitler ve şekerler kızartma ile akrilamide dönüşmektedirler. Asparajin aminoasidi ise akrilamide yapısal benzerliğinden dolayı 120°C üzerinde özellikle de 160-180°C arası yüksek miktarda akrilamide dönüşmektedir.

Asparajin en çok patates ve hububatta bulunmaktadır. Dolayısıyla patates cipsi ve kızartmalar ile ayrıca hububat bazlı çeşitli ürünlerde yüksek oranda akrilamid mevcuttur.

IARC'agöre akrilamid insanlarda grup 2A'da sınıflandırılmaktadır. Deney hayvanlarında nörotoksik ve üreme toksisitesine neden olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla insanlarda da böyle bir risk söz konusudur. İnsanlarda akrilamid alımı değerlendirilirken sadece besinler değil kozmetik sanayinde çeşitli gıda ambalajlarında ve suyun işlenmesinde kullanılan poliakrilamidler de hesaba katılmalıdır. Özellikle akrilamid içeriği yüksek gıdalar için etiketlerde uyarılar bulunmalıdır. Besinler uzun süre yüksek sıcaklıkta tutulmamalıdır. İşlenmiş gıda tüketimi azaltılmalıdır.

## Çevrede kalıcı organik bileşikler

### Poliklorlubifeniller (PCB'ler)

PCB'ler çok heterojen bir grup kimyasaldan oluşur. Çevrede kalıcı oldukları için de gıdalara çok çeşitli yollardan bulaşabilmektedir. Suda çözünmezler. Stabil yapıda olup kolay kolay bozunmazlar. PCB'ler kanserojen, teratojen ve nörotoksik etkili olabilmektedir. PCB'lerin son yıllarda kullanımının yasaklanmasından dolayı hayvansal gıdalardaki içerikleri azalmıştır. Bu maddelerin insanlarda ayrıca kafa ve göğüs derisinde inatçı aknelere sebep oldukları bilinmektedir. Karsinojenitede ise başlatıcı etkiden çok geliştirici etkilidirler.

### Kalıcı organik bileşikler (POP'ler)

Ülkeler çevrede KOK'ların miktarının azaltılması adına Stockholm sözleşmesi yaptılar. Burada ilk etapta 12 KOK belirlendi. Bunlara örnek olarak pestisitlerden DDT, HCB, aldrin, toksafen; endüstriyel kimyasallardan PCB'ler ve yan ürünler olarak da dioksin türevleri verilebilir. İlk etapta 12 tane oldukları için kirli düzine (dirtydozen) olarak isimlendirilmiştir. Bunlar arasında dioksin ve türevleri de bulunmaktadır.

KOK'ların endokrin bozucu etkileri öne çıkmaktadır ve bilinmektedir. Düşüklere, obezite ve diyabete ayrıca üreme sistemi ve kardiyovasküler sistem üzerinde de olumsuz etkilere neden olmaktadır. Bu maddeler sadece yetişkinlerde değil aynı zamanda hamilelerde fetüse geçmekte ve bebek doğduktan sonra da endokrin bozucu etkilerden dolayı cinsiyet gelişimi ve çeşitli büyüme gelişim bozukluklarına neden olmaktadır.

### Dioksin ve dioksin benzeri bileşikler

DioksinSeveso felaketi olarak bilinen olaydan sonra dünya kamuoyunun dikkatini çekmiştir. Orada açığa çıkan TCDD bilinen en toksik dioksin bileşiğidir. Yaklaşık 70 civarı dioksin ve dioksin benzeri bileşik mevcuttur.

Klorofenoller, fenoksi asit herbisitler, klorlubifeniller ve aromatik hidrokarbonlar yaygın kullanılan endüstriyel kimyasallardır. Bu kimyasalların çoğunda da poliklorlanmışdibenzo para dioksinlersafsızlık olarak mevcuttur.

Dioksinlerin 1. ve 3. pozisyonlarında klor atomu içerenlerin daha az toksik etkili olduğu 2, 3, 7 ve 8. Pozisyonlarda klor atomu içerenlerin ise yüksek miktarda toksik etkili olduğu düşünülmektedir. İnsan vücuduna gıdalar yoluyla alınan dioksinler vücutta çok yavaş parçalanmaktadır. Bu nedenle de farklı organlarda kümülatif etkiye sahiptir.

Dioksinler ile görülen sağlık sorunları arasında iştahsızlık, ciltte pigmentasyon değişiklikleri, patolojik ve nörolojik problemler, karaciğer hasarı, üreme bozuklukları, doğum kusurları örnek verilebilir.