

GIDALARDAKİ DOĞAL TOKSİK BİLEŞİKLER

- **Toksik Proteinler, Peptidler, Amidler, Amino Asitler:**

Gıdalarda en sık görülen toksik bileşikler bu gruptadır

Vitamin parçalayan enzimler

Hemaglutelinler

Enzim inhibitörleri

Hepatoksik maddeler

Enzim inhibitörleri çok yaygındır. Pankreas enzimlerini (tripsini, kimotripsini) etkiler.

Tripsin inhibitörü soya vd. fasulye türlerinde yaygın. Ayrıca bazı baklagillerde, yumurta akında ve patatesten bulunur

- Genel olarak enzim substratları ile protein parçalanmasına dayanıklı kompleksler oluşturur. Bunun sonucu pankreas daha fazla enzim üretmeye çalışır ve büyür.
- Sonuçta kükürtlü amino asit kaybı, bağırsaktan aminli bileşiklerin emilimi bloke olur.
- Bu inhibitörler ısıya dayanıklı değildir.
- Baklagillerde 30'dan fazla tripsin inhibitörü olduğu belirlenmiştir.
- Genelde bitkinin belirli bölümlerinde yoğunlaşmıştır. Örneğin buğdayda kabukta çoktur.

Bu gruptaki bazı maddeler şunlardır:

(1) Kapsaisin: Capsicum biberlerinin acılığından sorumludur. Amid yapısındadır. $1/10^6$ oranında seyreltildiğinde bile yakıcıdır.

(2) Metionin: Yüksek dozları karaciğer ve sinir sistemine toksiktir.

(3) Lösin: Yüksek dozları NAD sentezini engeller.

(4) MSG: Glutamik asitin tuzudur. Hassas bireylerde uyuşma, kusma, çarpıntı ve sinir sistemi kontrolünde bozulmaya yol açar.

(5) Lektinler: Karbonhidratların sıkı bir şekilde bağlanabildikleri bitki proteinleri için kullanılan genel terimdir.

Çoğu glukoproteindir.

Çoğunlukla baklagillerde (yerfıstığı, soya, bakla, mercimek, bezelye), ayrıca patates, muz, buğday embriyosunda bulunur.

Kırmızı kan hücrelerini çöktürebilirler, bu nedenle hemaglutinin de denir.

Nemli ısı ile kolayca inaktive edilebilirler, kuru ısı etkisizdir. Soyaların çimlendirilmesinin ilk gününde lektin aktivitesinin %92'si kaybolur.

MW: 20-110 KDa arasında değişebilir.

(6) Glukosinolatlar: Çoğu guatrojendir. Tiroid bezinin iyot alımını veya tiroidin tiroksin sentezini engelleyerek veya iyotun bağırsaktan emilimini engelleyerek guatr oluşumuna neden olurlar.

Cruciferae familyasındaki bazı bitkilerde (lahana, soğan, tere, brokoli, karnabahar, turp, şalgam) çok yaygındır. Ayrıca hardal ve kolza'da.

Belirlenebilmiş glukosinolat sayısı 50'den fazladır. Başlıcaları: glucobrassicin, gluconapin, progoitrin, sinalbin, sinigrin

Kolzada toksik erüsik asit de bulunur. (İslah edilmiş *Kanola*).

- **Okzalatlarda Fitatlar ve Diğer Bağlayıcılar:**

- Okzalatlarda ve fitatlar insan diyetinde yaygındır.
- Ispanakta %1 kadar okzalata bulunur. Ayrıca pancar yaprağında, çay, kahve ve mantarda da bulunur. Ca'un ana bağlayıcısıdır. Ca emilimini engeller.

(1) **Okzalata:** Böbrekte Ca ile suda çözünmeyen tuz oluşturarak böbrek taşına neden olur. Gıdadaki Okz/Ca oranı 1'den büyükse gıdanın Ca miktarı yüksek olsa bile bu Ca vücuda yararlıdır.

Gıda	Okzalata Mik. (mg/100g)	Okz/Ca oranı
Semizotu	1294	4,6
Çay	1150	1,1
Ispanak	970	4,3
Kakao	700	2,6
Kahve	100	3,9
Patates	80	1,6

(2) **Fitik asit** (ve tuzları): Yapısında 6-fosfat içeren halka yapıda bileşiklerdir. Baklagillerde bulunan fitatlar Fe, Cu, Zn gibi 2 ve 3 değerlikli metallerin emilimini önler ve bünyede bunların eksikliğine yol açar.

- Fitik asit özellikle tahıllarda bulunur. Yüksek miktarda alındığında vücudun fosfordan yararlanmasını engeller (*insanlarda fitaz enzimi yok*).
- Son yıllarda fitik asitin anti-kanser, kolesterol ve şeker düşürücü etkileri olduğu anlaşılmıştır.

Tablo: Bazı gıdalardaki fitat miktarları

Gıda	Fitat (mg/100 g)
Buğday	170-280
Pirinç	157-240
Kuru fasulye	269
Mercimek	295
Fındık	104
Badem	189
Antepfıstığı	176

(3) **Diyet Fiber:** Hücre duvarı kaynaklı ve insan vücudundaki enzimlerle sindirilemeyen bileşikler için kullanılan genel terimdir.

- Bu terim kapsamında; pektik bileşikler, hemiselülozlar, bitkisel gamlar, alg polisakkaritleri, selüloz ve lignin yer alır.
- Tanenler, sindirilemeyen proteinler, bitki pigmentleri, mumlar, silisli materyal, ve fitik asit de bu gruba alınabilir.
- Vücuttaki ana görevi dışkıya kütle kazandırmaktır. Kuru ağırlığının 4-6 katına kadar su bağlar. Kolon kanserinde koruyucu etkisinin olduğu kesin olarak anlaşılmıştır.
- Aşırı tüketim zararlıdır. Çok sayıda reaktif grup (COOH , H_2PO_3 , OH , HSO_3 , NH_2) içerir ve bunlara metaller, amino asitler, proteinler, hatta şekerler bağlanabilir. Bağlama kapasitesi barsağın pH ve iyonik yapısına bağlıdır.
- Fitik asit alınmış olsa bile diyet fiber Ca, Mg, Zn ve P dengesini bozar. Örneğin:
- %15 selüloz içeren bir diyetin azot emilimini %8 azaltır.
- Karragenanlar N_2 alımını %16'ya kadar azaltır.

- **(4) Polifenoller:** Hemen tüm meyve ve sebzelerde bulunurlar. Aşırı düzeyde alındıklarında proteinlerle birleşerek sindirilemez hale getirirler. B12 vitamini ile birleşerek sindirilebilirliğini azaltırlar.
- **(5) Diğer bağlayıcılar:**
Yumurta akındaki avidin, B12'nin,
lipoksijenaz enzimi, Vitamin A'nın,
polifosfatlar, bazı minerallerin yararlılığını azaltır.

- **Damaraktif (tansiyon ve nabzı etkileyen) ve Psikoaktif Bileşikler:**

- **Aminler:** Muz, domates, avokado, ananas, bakla ve çeşitli peynirlerde bulunurlar.
Başlıcaları:

dopamin, tiramin, histamin, noradrenalin ve dihidroksi fenilalanin'dir.

- Antidepresan ilaç kullananlar bu maddelerden daha fazla etkilenirler.
- Bazıları migrene neden olur.
- Doğal alkaloidlerden miristin sinirsel uyarıcıdır.
- **Kafein:** Bir ksantin türevidir ve doğal uyarıcıların en bilinenidir. Damarları (*özellikle de beyin damarlarını*) genişleterek zihni ve kasları rahatlatır, yorgunluğu azaltır. Aşırı dozları toksiktir. Günlük 50 fincan kahve tüketimi zehirlenmelere yol açar. 24 saatte 10 g kafein alımı (150-200 fincan kahve) ölüme neden olabilir.
- Zehirlenme belirtileri: uykusuzluk, kaslarda titreme, nabız artışı, sinirlilik, huzursuzluk.

Çay: 300 mg/L, Kahve 400-600 mg/L, Kola 100 mg/L kafein içerir.

Diğer Bileşikler:

- **Solanin:** Patates, domates, elma, patlıcan ve şekerpancarında bulunur. Kolinesteraz inhibitörüdür. Normalde 100g patatesten 2-13 mg bulunur. Özellikle patateslerin yeşil renk almışsa 50 mg/100g'a kadar çıkar. Bu patatesin tüketimi risk oluşturur. Yeşil kısım hiç kalmayacak şekilde soyulursa toksisite riski yoktur. Toplam 200 mg solanin alımı ölümcül olabilir.
- **Siyanojenik Glikozitler:** Hemen her bitkide az miktarda bulunur. Enzimlerle parçalanınca HCN açığa çıkar. Solunum enzimlerini inhibe eder. Vişne, kayısı, şeftali gibi sert çekirdekli meyvelerin çekirdeğinde bulunur. En tanınan bileşik amigdalin'dir.
- **Nitratlar, Nitritler ve Nitrozaminler:**
- Meyveler ve özellikle sebzeler gübrelemeye bağlı olarak değişik düzeylerde nitrat içerir.
- Nitrat doğrudan sağlığa zararlı değildir, ancak bağırsak florasındaki bakteriler tarafından nitrite dönüştürülür. Bu kanda methemoglobin oluşumuna ve methemoglobinemi adlı kan hastalığına neden olur.

- Nitrat ve nitrit çocuk beslenmesinde önemlidir.
- Nitrat özellikle pancar, ıspanak, patlıcan, kereviz, roka ve tere'de fazladır.
- Nitrozaminler asit pH'da nitritler ile bazı aminlerin reaksiyonu sonucu oluşur. Nitrat ve nitritler salam-sosis vb. gıdalarda rengi korumak ve bakteri gelişimini engellemek amacıyla kullanılmaktadır. Askorbik asit kullanımı ile karsinogen nitrozamin bileşiklerinin oluşumu engellenmektedir.
- Günlük nitrat limiti 3,7mg/kg.bw
- Domateslerde ortalama 50 mg/kg nitrat saptanmıştır.