

DOĞAL BESİN TOKSİNLERİ

Prof. Dr. Ayşe Baysal*

Tanımı

Bitki ve hayvanların büyümeleri sırasında toprak, yem ve diğer çevreden gelip bitki ve hayvan dokularında doğal olarak veya mikroorganizmaların çalışması sonucu oluşan ve toksik etki gösteren öğelerdir. İnsan uğraşısı ile karışan öğeler bu grup toksinlerin dışındadır. Bu toksinler kimyasal özelliği, fizyolojik etkisi, vücuda giriş şekli veya zararlılık derecesi yönlerinden dizgilenebilirse de henüz uygun dizgilenme yapılamamıştır.

İnsan, değişik bitki ve hayvan dokusunu besin olarak kullanmaktadır. Bunların bileşiminde çok değişik türde kimyasal öğeler bulunmaktadır. Böylece insan yaşam boyu soluduğu hava, içtiği su ve yediği besinlerden türlü kimyasal öğeler almaktadır. Örneğin patates insanın basit besinlerinden biri olmasına karşın bu bitkide aşığı yukarı 150 tür kimyasal öğe vardır.

Doğal besinlerdeki birçok kimyasal öğe tanınmasına karşın bir çoklarının henüz bilinmediği söylenebilir.

Doğal besin toksinleri genel olarak mikroorganizma toksinleri, inorganik ve organik öğeler olmak üzere üç grupta toplanabilir.

Mikroorganizma Toksinleri

Doğal besin toksinlerinden en zararlıları bazı küflerin metabolizmaları sonucu oluşturdıkları mikotoksinlerdir. Bu toksinlerin en çok tamnanı *Aspergillus flavus* küfünün ürettiği aflatoksinlerdir.

* Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü Öğretim Üyesi ve Bölüm Başkanı

İngiltere'de 1960—61 yıllarında çok sayıda kümes hayvanı, domuz ve sığırın ölümünün küflenmiş yer fıstığında oluşan bu toksinlerden ileri geldiği saptanmıştır. Aflatoksinler karaciğer kanserleri yapmaktadırlar. Çocuklardaki Reye's sendromununun da aflatoksinlerin sorumlu olduğu sanılmaktadır (1). Aflatoksinler geniş olarak incelenmiştir. Mikotoksinlerin ikinci grubu trikotesenlerdir. Trikotesenlerin en önemlileri ve bunları oluşturan küfler aşağıda belirtilmiştir (2).

<u>Toksin adı</u>	<u>Küfler</u>
Fusaremon	Fusarium nivale, F. epishaena, Gibberella zeae
T ₂ Toksin	Fusarium tricintum
Diacetoxyscirpenol	Fusarium tricintum
Nivalenol	Fusarium nivale
Roridin C	Myrothecium roridum
Tricatheun	Tricothecium roseum
Trichodermin	Trichoderma vinde

Bu doğal toksinler, renksiz kristal, suda zor erir, optikli aktif moleküllerdir. Saklanma süresince bozulmaz ve normal pişirme ile harap olmaz. Normal analizle tahıllarda bunları tammak güçtür. Bunlar dolaylı yollardan etkilenmiş grupların yiyeceklerinden laboratuvar kültürleri yapılarak ayrılmıştır. Bu toksinleri üreten küfler birçok besinde çoğalabilmektedir. Bunlar arasında, mısır ürünleri, pirinç ve diğer taneler ve türevleri yer almaktadır.

Zehirlenme belirtileri sindirim organlarında rahatsızlıklar ve anemidir. Eğer bu aşamada toksik öğelerin alınımı durursa iyileşme görülür, devam ederse iç kanamalarla ölüm olabilir.

Ağız ve boğazda nekrotik lezyonlar oluşur. İkinci aşamada hastanede kan transfüzyonu, kalsiyum, vitamin C, vitamin K ve sülfamidlerle tedavi zorunludur.

Zehirlenmeler daha çok küflenmiş tahıl yemleri ile beslenen hayvanlarda ve açlık dönemlerinde bu tahılları yiyen insanlarda

görülmüştür. Rusya'da binlerce insanın bu yüzden öldüğü rapor edilmiştir (2).

Tatlı patatesten üreyen *F. Solani Javaricum* küfününde Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya'da hayvanlarda ve insanlarda zehirlenmelere yol açtığı bildirilmiştir (3). Bu küfün toksik metabolit üretmediği, patates dokusunun toksinler sentezlemesine yol açtığı bildirilmiştir. Bu toksinlerin başlıcaları fytoaleksin, ipomeamaron, ipomearin ve 1 ve 4 ipomeanoldur. Özellikle ipomeanollerin çok toksik olduğu görülmüştür.

Sarı pirinçte oluşan siklokloratin, ve luteoskirin kanser yapıcı mikotoksinlerdendir. Bu toksinler üzerinde Japonlar geniş araştırmalar yapmışlardır. Bu toksinlerden birincisinin siklik klor bulunan bir polipeptid, ikincisinin quinon grubuna giren bir molekül olduğu bildirilmiştir.

Mikotoksinlerden biri de küflü arpada bulunan okratoksinidir. Küflü arpaların yem olarak kullanılması ile Yeni Zelanda, Avustralya ve Danimarka da görülen önemli hayvan kayıplarına bu toksinin neden olduğu bildirilmiştir. Toksin hayvanların büyümesini engellemekte, böbrek genişlemeleri ve diğer bozukluklara yol açarak ölümlere neden olmaktadır.

Küflü tanelerdeki mikotoksinleri önlemenin etkin yolu tanelerin tam olgunlaşmış olarak hasat edilmesi ve nem derecesinin % 15 in altında tutulmasıdır. Tanelerin saklandığı yerin nemi arttıkça küfler çoğalmakta ve metabolizmaları sonucu mikotoksinler üretmektedir. Ayrıca yerfıstığı gibi tanelerinde iyi saklanması ve küflenmeden korunması zorunludur.

Mikrobik toksinlerden bir grubunda deniz ürünleri ile insanlara geçmektedir. Sakistoksin dinoflagellate tarafından üretilerek istiridye, midye ve diğer kabuklu deniz hayvanları tarafından alınmaktadır. Bu hayvanların yenmesi ile toksin insanlara geçmektedir. Yine arılar zehirli bitkilerden nektarı alarak zehirli bal oluşturmaktadırlar. Bu tür toksinlere diğer bir örnekte beyaz snakeroot bitkisi yiyen ineklerin sütlerine trematol toksini geçmektedir. Bu şekilde zehirli sütün içilmesi geçen yüzyılda Amerika Birleşik Devletlerinde birçok insanın ölümüne yol açmıştır.

Inorganik Ögeler

Inorganik öğelerin bir bölgenin havası, suyu ve toprağında gereğinden yoğun olması o bölgede yetişen bitkilerin yenmesi ile zehirlenmelere yol açabilir. Molibden, kobalt, selenyum, flor, kad-

miyum, kurşun ve civa zehirlenmeleri hayvancılık yönünden önem taşır Toprak su ve havasında, bu madenlerin yoğun olduğu bölgelerde insanlarda zarar görebilir.

Organik Toksinler

Doğal olarak besinlerde oluşan organik toksinlerden en önemlileri latrojenler, solanum alkaloidler, quvatrojenler, ve syanogenetik glikositlerdir. Hindistan ve bazı Akdeniz ülkelerinde baklagillerden latrus satirus türü tohumların çok tüketilmesi latrizim hastalığına neden olmaktadır. Latris tohumunun zararları halk tarafından bilinmesine karşın yokluk nedeni ile tüketilmektedir. Tohumlardan fazla miktarda yenmeye başladıktan bir süre sonra özellikle genç yetişkin erkeklerde yavaş yavaş felçler başlamaktadır. Hastalığın esas etmeni, latrus tohumunda bulunan beta—N—Okzal — 1 — alfa, beta—diaminopropionik asittir (1).

Patateste bulunan steroidal alkaloid grubundan solanidin bir seri glikosit türevleri insanlardan zehirlenmeye yol açmaktadır. Solanin, patates bitkisinin hemen kabuğunun altında özellikle çimlerinde, köklerinde ve yapraklarında oluşur. Işıktaki beklenmesi sonucu yeşillenmiş patateslerde solanin miktarı artar. Normal olarak patateslerdeki solanin miktarı 100 gm.da 3—6 mg. kadardır ve seyrek olarak 10—13 mg'a çıkabilir. Solanin düzeyinin 20 mg'a çıkması güvence sınırının sonudur. Saklanırken patateslerin ışık temasından korunması yeşillenmeyi, dolayısı ile toksin miktarının artmasını önleme yönünden zorunludur.

Solanin miktarı artmış patates tüketiminin doğuştan gelen anensefali ve omurilik bozuklukları ile ilişkisi olabileceği ileri sürülmüşse de deneysel araştırmalarla henüz kanıtlanmamıştır. Guvatır dünyanın ve ülkemizin en önemli sağlık sorunlarından biridir. Guvatırın esas nedeni iyot yetersizliği ise de quvatrojenler denen antitiroid bileşiklerinin de hastalığın oluşmasında rolü olduğu ileri sürülmektedir. Toplam guvatır insidensinin aşağı yukarı % 4 ünün bu nedene bağlı olduğu tahmin edilmiştir (4). Antitiroid bileşiklerinin en önemlileri lahanaya, karnabahara, bürüksel lahanaya, şalgama, turp ve benzeri sebzelerde bulunan (R)-2-hidroksi-3-butenil-glikosinolat türevi guvatrinlerdir. Guvatrinlerin antitiroit etkisi diyetle alınan iyotla giderilmemektedir.

Yukarıdaki bitkilerde bulunan diğer glikosinolatlar, nitriller, tiosyanatlar ve isotiosyanatlar (hardal yağı) oldukça toksik etki gösteren öğelerdir. Ayrıca nitriller ve hardal yağı insan ve deney

hayvanlarında metabolize sonucu antitiroit etki gösteren tiosyanat iyonu oluşturur. Yalnız diyetle alınan iyot bu ögenin antitiroit etkisini önler.

Soğan, sarımsak, turp, lahana, hardal, karnıbahar gibi bitkilerde metil, propil, trans-1-propenil ve allı-s- değişimi L-sistein sülfoksitler ve peptitler bulunur. Bu bileşikler bir seri alki tiosulfinatlar, tiosulfonatlar ve dialki mono, di ve trisulfitlerin ön öğeleridir. Örneğin, sarımsak milyonda 2500 s-ally-L- sistein sülfoksit ve soğan milyonda 200 trans-1-properil içerir. Bunların enzimatik ve kimyasal parçalanması ile değişik tipte bazıları hafif guvatrojen olan kükürtlü moleküller oluşur.

İnsan besini ve hayvan yemi olarak kullanılan birçok bitkide benzaldehid, aseton veya diğer karbonil bileşiklerden türeyen syanogenetik glikosidlerden beta—glikosidin alfa hidroksinitrilleri (HNC) bulunmaktadır. Bunların ençok bulunduğu bitkiler kasava (Afrika ve Orta Amerika'da çok kullanılır) ve lima fasulyesidir. HCN sitokrom oksidaz enzimini inhibe ederek zehirlenmeye yol açmaktadır. Lima fasülyesi tohumlarının 100 gramlarında 10—300 mg. civarında HCN bulunur. 50—250 mg.lık HCN toksik etki göstermektedir. Bu besinlerin, diyetle çok miktarda bulunmasının tropik ülkelerdeki bazı dejeneratif hastalıklarla ilişkisi olabileceği ileri sürülmüştür.

Doğal Toksinlerin Halk Sağlığı Üzerine Etkisi

Doğal olarak besinlerin bileşiminde bulunan bazı kimyasal öğeler hayvanlara verildiği zaman toksik etki göstermiştir. Önemli olan bu toksik ögenin bulunduğu besinin doğal olarak alınmasının tehlike yaratıp yaratmadığıdır. Örneğin, oksalat tek başına alındığı zaman toksiktir, fakat ıspanağın bileşiminde bulunuşu ve normal miktarlarda alınmış olması bir tehlike yaratmamaktadır.

Günlük diyetle bir miktar toksik öğelerin tüketilmesine karşın normal sağlıklı kişilerde bundan dolayı zehirlenme insidensi, çok azdır. Bu durum üç şekilde açıklanabilir : Birincisi, günlük kullanılan herhangi bir besindeki toksik ögenin konsantrasyonu çok düşüktür ve etki gösterebilmesi için uzunca süre çok miktarda tüketilmesi gerekir. Eğer günlük diyet değişik besinleri içerir, toksik öğe bulunan herhangi bir besin çok miktarda kullanılmazsa bir zehirlenme olmaz. İkincisi, diyetle çok çeşitli toksik öğeler çok az miktarlarda birlikte bulunduğu insan organizması bunu tolere edebilmektedir. Bunun yanında toksik öğelerden biri fazla miktarda alı-

nırsa toksik etki göstermektedir (5). Üçüncüsü, eser elementler arasında antigonistik etkileşmeler vardır. Belki de bunlardan birinin toksik etkisinin diğerinin diyetle bulunuşu ile etkisiz kalma olasılığı bulunmaktadır. Örneğin, diyetteki kadmiyumun toksik etkisi yüksek düzeydeki çinko ile azalmaktadır. Bunun gibi manganezle demir, bakırla molibden, selenyumla civa, kobaltla demir arasında antogonist etkileşmeler vardır. Aynı şekilde iyot bazı guvatrojenlerin etkisini engellemektedir.

Böylece besinlerin bileşiminde çok az konsantrasyonda ve çok değişik türde bulunan toksik öğeler dengeli bir diyetle normal sağlıklı kimseler için bir tehlike olmamaktadır. Ayrıca hazırlanma ve pişirme işlemleri toksik öğelerin etkisini azaltmaktadır. Örneğin pişirme ile guvatrojenlerin etkisi önemli ölçüde azalmaktadır.

Doğal olarak besinlerde bulunan toksinler normal ölçülerde alındığında genel olarak insana üç şekilde zararlı olurlar :

1. Bazı deniz ürünleri, mikroorganizmaların ürettiği mikotoksinler ve zehirli baldaki kardiyooktif glikositler zehirlenmelere neden olurlar.

2. Lahana, turp ve benzeri bitkilerdeki guvatrojenler bazı tür baklagillerdeki (karatohum gibi) latrojenler, sayanogenetik glikositler ve yumurta akındaki avidinin uzunca süre alınması sağlık bozucu olabilir.

3. Doğal toksinler normal sağlıklı bireylerde etkisiz olmasına karşın hastalık, malnutrisyon, allerji ve doğuştan metabolizma bozuklukları gibi durumlardan dolayı duyarlı olan kimselerde olumsuz etki gösterebilirler.

İnsan kendisine zararlı olan besinleri kendi deneyleri ile belirlemeye çalışır. Bunun yanında bazı doğal toksinlerin etkisinin uzun süre sonra görülebildiği kabul edilmektedir. İnsanlardaki kanserlerin önemli bir bölümünün doğal olarak besinlerde bulunan karsinogenler tarafından oluşturulduğu belirtilmektedir. Bu nedenle diyetin olanaklar içerisinde değişik besinlerden oluşması, toksin bulunan herhangi bir besinin diyetin esasını oluşturmaması, patates ve tahıllar gibi besinlerin uygun koşullarda saklanması halk sağlığı yönünden önemlidir.

KAYNAKLAR

1. Strong, F.M. : Toksikants Occurring Naturally in Foods. Nutrition Reviews 32 : 225, 1974.
2. Wilson, B.J. : 12, 13 Epoxytrichothecenes Potential Toksik Contaminants of Foods. Nutrition Reviews 31 : 169, 1973.
3. Wilson, B. J. Toxicity of Mold Damaged Sweetpotatoes. Nutrition Reviews, 31 : 73, 1973,
4. Kelly, F.C. and Snedden, W. W. : Endemic Goitre. Sayfa 27. WHO Monograph Series No : 44. Geneva, 1960.
5. Coon, J. M. : Natural Food Toxicants. Nutrition Reviews 32 : 321, 1974.

Yetersiz ve Dengesiz Beslenme Sorunu

Afrika, Asya ve Latin Amerika'nın gelişmekte olan bir çok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde yoksulluk ve malnütrisyon birbiri ile ilişkilidir. Yıllık ölümlerin yarısı 6 yaş altındaki çocuklardır. Yetersiz ve dengesiz beslenme çocuklardaki birçok hastalığın en önemli hazırlayıcısıdır ve ölümlerin başlıca etkenidir. Yetersiz ve dengesiz beslenme beyin gelişimini engelleyerek ileriki yaşlarda öğrenme yeteneğinin kısıtlanmasına ve davranış bozukluklarına neden olmaktadır. Kentlerin kalabalık gece konduları ile köylerinde düşük sosyo—ekonomik ve kültürel çevrede yaşamlarını sürdürmeye çalışan aileler çocuğun besin gereksinimleri ve ellerindeki olanakların bu amaç için nasıl kullanılacağını bilmemektedirler. Artık çocuğun ölümüne kızamağın değil yetersiz ve dengesiz beslenmenin neden olduğunu kabul etmek zamanı gelmiş ve geçmektedir. Yine öğrenmesi kısıtlı ve davranış bozukluklarının veya sakathıkların arkasında yatan nedenlerin başında küçük yaşlardaki yetersiz ve dengesiz beslenme ve olumsuz sosyo—ekonomik ve kültürel çevre koşullarının olduğunu bilmeliyiz.