

Selenyum'un, eser element olarak canlıların metabolizmasında ve ortam kirlenmesindeki rolü ve önemi her geçen gün artmaktadır. Son yıllarda yapılan araştırmalarla, selenyum'un çeşitli canlılık olaylarında önemli bir yeri olduğu ortaya çıkmaya başlamıştır.

CANLILAR VE SELENYUM

Dr. Arif BAYSAL*

1957'de, sıçanlarda vitamin E eksikliğinden oluşan karaciğer nekrozunun, eser miktarda (0,5 ppm.) selenyum ile önlediği bulunduğundan sonra, selenyum'un beslenmedeki rolü önemli bir buluş olarak ortaya atılmıştır. Aynı yıl selenyum'un piliçlerde, yine vitamin E eksikliğinden oluşan, su toplama ve deri altı kanamalarıyla beliren "Exudative diathesis" in oluşmasını önlediği gösterilmiştir. Daha sonra Oregon ve Yeni Zelanda'da, kuzu ve öküzlerde kendiliğinden oluşan kas distrofisi (Beyaz kas hastalığı) nin selenyum eksikliğinden oluştuğu ve sekas hastalığı, domuzlarda kas dejenerasyonu ve karaciğer distrofisinin önlenmesinde selenyum'un yüksek düzeyde etkili olduğu saptanmıştır. 1958'den beri, kümes ve çiftlik hayvanlarında selenyum eksikliğinden oluşan hastalıklar bilinmektedir. Düşük miktarda selenyum ve vitamin E içeren gıdaların piliçler, hindiler ve Japon bildircinleri gibi birçok hayvanlarda beslenme hastalıklarına neden oldukları, birçok araştırmacı tarafından saptanmıştır. İskoçya'da selenyum yönünden eksik olarak kabul edilen alanlarda selenyum ve vitamin E, dişi koyunların cinsel verimliliğini artırmış, erken doğum ve ölü doğmuş kuzuların sayısını azaltmıştır. Yine selenyum bakımından eksik gıdalar verilen Japon bildircinlerinin yumurtalarının civciv çıkarmaya yeteneği azalmıştır. Vitamin E ilave edilmiş fakat selenyum yönünden eksik gıdalarla beslenen farelerde kellik, göz kataraktı, damar dejenerasyonu ve morfolojik yönden anormal spermatozoiler oluştuğu bilinmektedir. Keza son araştırmalar diş oluşumu sırasında az miktarda besinsel selenyum (dietary selenium) tüketimi, diş çürüklerindeki sürekliliği artırdığını göstermiştir. Bununla birlikte, fazla miktarda selenyum içeren topraklarda yetişen hayvansal besinlerle beslenen hayvanların sağlığına, selenyum'un zararlı etkileri olduğu da bilinmektedir. Kanser-

leşme ile selenyum eksikliği arasında kuvvetli bir ilişkinin varlığı, selenyum yönünden eksik olan hayvanlara selenyum ilavesi, deneysel olarak oluşturulan kanseri yavaşlattığını ileri sürülen araştırmalar da bulunmaktadır.

İnsan beslenmesinde ise selenyum gereksinimi ve rolü hakkında, hayvanlardakine benzer sonuçlar kaydedilmiştir. Ancak, selenyumun gerekli olduğuna ilişkin araştırmalar vardır. Yapılan araştırmalar, insanlarda protein-kalori eksikliği hastalığı olarak bilinen "Kwashiorkeolu" çocuklarda normal kontrollerden daha az miktarda serum selenyum'u bulunduğunu göstermektedir. Amerika'da yapılan selenyum'la ilgili besinsel analizler sonucunda, insanların selenyum gereksiniminin 0,1 - 0,2 ppm. arasında olabileceği ileri sürülmektedir.

Selenyum'un genel olarak enzimler üzerindeki etkinlik derecesi ve etki mekanizması henüz tamamen açıklanmış değil ise de, belli enzimlerle (glisin redüktaz, format dehidrogenaz, glutasyon peroksidaz) ilişkili olduğunu gösteren araştırmalara da raslanmaktadır.

Son zamanlarda eritrositleri toksik olan H_2O_2 birikimine karşı koruyan, H_2O_2 nin redüklenmesini ve belli bir substratın oksitlenmesini katalizleyen glutasyon peroksidaz (GSH-Px) selenyum içeren bir enzim olduğu ve selenyum'un GSH-Px'in tamamlayıcı bir komponenti olduğu gösterilmiştir. Sığır eritrositlerinden saf olarak izole edilen her bir mol. GSH-Px da dört mol. Selenyum olduğu ve selenyum yönünden eksik olan hayvanlarda eritrositlerdeki GSH-Px aktivitesinin az olduğu gösterilmiştir.

Selenyum, ortam kirlenmesinde de rol oynamaktadır. Selenyum 0,09 ppm. seviyesinde litosferde geniş bir dağılım göstermekte ve büyük çapta sülfid materyallerde konsantre olmaktadır. Hava kirlenmesi olarak selenyum'un en büyük kaynağı, kömür ve yağın yanmasıdır. Kömürde 1 ppm., yağda ise 1,4 ppm. seviyesinde

* K.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü

selenyum bulunmaktadır. Keza, selenyum bir kirletici olarak kimyevi gübrelere de mevcuttur.

Selenyum'un insan dokularındaki konsantrasyonları üzerindeki çalışmalar sınırlıdır. Karaciğerde ortalama 0,44, deri ve kastaki selenyum konsantrasyonu ise 0,37 mikrogram/gramdır. En yüksek değerler, böbrekte bulunmuştur. Bir başka araştırma, insan dokuları arasında en fazla selenyum'un tırnaklarda bulunduğunu göstermiştir. İdrardaki ortalama selenyum konsantrasyonunun 0,049 ppm. olmasına karşın, tırnaklardaki selenyum konsantrasyonu insan dokuları içinde en yüksek konsantrasyon olan 1,14 ppm. dir. Selenyum'un sülfür içeren aminoasitlerde, sülfür'ün yerini alması nedeniyle tırnaklar için eğilimi olduğu ve tırnaklarda oluşturduğu saptanmıştır. Diğer taraftan keratinin, insan tırnaklarının esas bileşeni olduğu, % 3,2 sülfür içerdiği ve tırnaklardaki sistin miktarının % 12 düzeyinde olduğu saptanmıştır.

Dana, kuzu ve domuzlarda yapılan ölçümlerde, selenyum tutma yönünden böbreğin birinci, karaciğerin ikinci sırada yer almasına karşın, kas en az selenyum tutmaktadır. Gebe iken selenyum-75 enjekte edilen sıçanlarda, doğumdan sonra anne ve yavrularda yapılan ölçümlerde böbrek, karaciğer, dalak, kelp, kan ve akciğerdeki selenyum-75 konsantrasyonunun yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır. Buna karşın, kas en az selenyum-75 tutmaktadır. Anne sıçanların gelişmiş ve yavruların gelişmekte olan molar dişlerinin diş minesi ve dentin fraksiyonlarında selenyum-75'in sentez edildiği gösterilmiş ve dentin'in, diş minesine kıyasla yavrularda 5,4, anne sıçanlarda ise 6,5 kat daha fazla selenyum-75 sentez ettiği saptanmıştır. Dentin örneklerinden altı kat daha fazla protein içermesi, selenyum-75'in diş minesine kıyasla dentin proteinlerinde daha fazla sentez edilmesinin nedenini açıklamaktadır. Yavru sıçanların gelişmekte olan molar dişlerinden izole edilmiş diş minesi ve dentin proteinleri hidrolize edilerek, aminoasit bileşimleri araştırılmış ve sıçanların gelişmekte olan molar dişlerinin dentin ve diş minesi proteinleri ölçülebilir miktarda sistin ve methionin içerdikleri saptanmıştır. Keza bir başka araştırmada, yumuşak doku proteinlerinde selenyum-75'in, sistin ve

methionin'le birleştiği gösterilmiştir. Bir sazın türü olan *Carassius auratus gibelio* (BLOCH) ya, selenyum-75 izotopu enjekte edildikten sonra, değişik zaman periyotlarının sonunda çeşitli doku ve organlarda yaptığımız ölçümlerde, selenyum-75 tutma bakımından böbrek, karaciğer, dalak, safra kesesi ve sindirim sistemi en çok selenyum-75 tutarak birinci grubu oluşturmuşlardır.

Yüzgeçler, deri, solungaç, kalp, hava kesesi, pul, kan, gonad, baş ve göz gibi organ ve dokular ise selenyum-75 tutma yönünden ikinci grubu temsil etmektedirler. Buna karşın göğüs kası, kuyruk kası, sırt kasının selenyum-75'i en az tutan dokular olarak üçüncü grupta yer aldıkları görülmektedir.

Selenyum'un proteine bağlı olduğu, et ve deniz ürünleri gibi fazla miktarda protein içeren yiyeceklerin selenyum elementi bakımından zengin kaynaklar olduğunu gösteren araştırmalar da vardır.

Bitkilerde ise kuşkonmaz, sarımsak ve mantarda selenyum konsantrasyonunun yüksek düzeyde olduğu, sebze ve meyvelerin ise selenyum elementi yönünden fakir kaynaklar olduğu belirtilmektedir. Ayrıca selenyum ilave edilmiş kuzuların kaslarından, kalbinden ve keza normal kuzulardan 10.000 mol ağırlığında selenoproteinler izole edilmiş ve selenoproteinlerin biyolojik zararın bakım ve fonksiyonunda rol oynadığı da belirtilmektedir.

Selenyum'un, ortam kirlenmesinde ve canlıların metabolizmasında etken olarak çeşitli organların gelişmesinde ve fonksiyonunda rol oynadığı, ayrıca selenyum'un kadmiyum ve civa gibi ağır metallerin metabolizma ve toksisite-leri üzerine de etkili olduğunu gösteren araştırmalar da bulunmaktadır.

● Dünya nüfusunun yarısı, dört ülkede toplanmıştır : Çin, Hindistan, Sovyetler Birliği ve Amerika.

● Kalp normal çalışmasında, dakikada 4.5 - 5.5 lt. kan pompalar. Ama kaslar gereksinim duyduğu zaman; örneğin koşu sırasında, yaklaşık 35 lt. kanı, aynı süre içinde taşıyabilir.

İyi davranışlar, tümüyle küçük özverilerden oluşur.

EMERSON