



Elementlerin insan sağlığına etkisi

→ **Doç.Dr. Hanım HALİLOVA**

*Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Toprak Bölümü
06110 Dışkapı / ANKARA*

Özet

Kayaçlarda, topraklarda, sularda, hayvan yemlerinde, bitkilerde bulunan mikroelementler biyojeokimya gıda halkasının oluşmasını sağlar. Farklı jeolojik çökellerden oluşan topraklarda bitki çeşidi, sıcaklık, su rejimi, deniz seviyesinden yükseklik gibi faktörler farklı elementlerin değişik oranlarda bulunmasına neden olur. Bu elementler biyolojik döngüyü etkiler. Bitkilerdeki elementlerin miktarı yetiştiricileri toprağa bağlı olarak değişiklik gösterir. Biyolojik ürün insanların kullanması açısından çok önemlidir. Bu nedenle insanın gıdasını temin ettiği çevrelerde biyojeokimyasal açıdan elementlerin ayrı ayrı

miktarlarının öğrenilmesi büyük önem taşır.

Giriş

Çevremizde bulunan toprak, su ve hava, bugün çok ciddi kirlenmektedir. İnsan sağlığına zararlı olan birçok besin maddelerinde ağır metallerin tuzları ve nitratları bulunmaktadır. Bu koşullarda insanların hastalanması kaçınılmazdır. İnsanlarda, özellikle mide-bağırsak sistemi, karaciğer, böbrek eklemeleri ağrı çekmektedir.

Organizmayı iyileştirmek ve sağlığı korumak için gıdalar esasen önemli elementlerden ve minerallerden oluşmalıdır. Bu elementler ve mineraller özellikle taze meyvede, pişme-

miş sütte, sebzede ve cevizde bulunmaktadır. Yüzyıllardan beri insanlar gıdaları pişirerek tüketiyorlar. Fakat piştikten sonra yenen gıdanın vücutta toksik dengesini düşürdüğünü çoğu insan bilmemektedir. Gıda 54°C'de pişirildiğinde minerallerin çoğu yok olmakta, elementlerin içerisinde en önemlisi olan oksijen kaybolmakta, enzimler bozularak etkisini göstermemektedir. Aynı zamanda bu elementlerin gıdalarda çok az miktarda bulunuşu insan organizmasını negatif yönde etkilemektedir. Bir yılda milyonlarca tablet ağrı kesici satılmaktadır. Çok sayıda kalp ve şeker hastalığı, kanser ve erken yaşlanma görülmektedir. Taze, çiğ sıkılmış meyve ve sebze suyu insan organizmasının bütün hücrelerini gerekli elementlerle zenginleştirir. Meyve sularının insan organizmasında temizleyici etkisi olduğu bilinmektedir. Farklı meyveler organizmanın şekerlerle ve karboksillerle biriktirir. Birçok insan yalnız meyve suyunu içmeyi tercih ederken, sebze suyunu unutmaktadırlar. Sebze suyu insan organizması için meyve suları gibi faydalıdır. Meyve suları organizmayı temizler sebze suları ise yeniden kurar ve yenileştirir. Taze, çiğ sebze suyunda insan organizması için çok önemli olan bütün aminoasitler, mineral tuzları ve vitaminler bulunmaktadır.

Elementler

İnsan bünyesinde bulunan başlıca elementlerden 11'i, oksijen, azot, karbon, hidrojen, kalsiyum, fosfor, potasyum, sodyum, magnezyum, kükürt ve silisyum bünyenin % 99.95'ini oluşturur. Yalnız % 0.05'ini 60'tan fazla diğer mikroelementlerin oluşturduğu belirtilmiştir. Mikroelementlerin organizmalar içerisinde çok düşük miktarda bulunmasına rağmen çok önemli fizyolojik etkilerinin olduğu bilinmektedir.

İnsan organizması elementlerden oluşmaktadır bunlardan en önemli olanları: oksijen (O₂), kalsiyum (Ca), sodyum (Na), klor (Cl), karbon (C), fosfor (P), magnezyum (Mg), silisyum (Si), hidrojen (H), potasyum (K), demir (Fe), Azot (N), kükürt (S), iyot (I) ve mangan (Mn)'dir.

70 kg'lık insan vücudu 43 kg oksijen, 7 kg hidrojen, 16 kg karbon, 1.18 kg azot 95 g klor, 1000 g kalsiyum, 780 g fosfor, 110-150 g potasyum, 120 g bakır, 19 g magnezyum, 4.2 g demir, 2.6 g flor, 0.012 mangan, 0.003 g kobalt, 0.02 g iyot, 0.015 g selenyum, 2-2,5 g çinko, 100 g sodyum elementlerinden oluşmaktadır.

Mineral maddeler insan organizmasının faaliyeti için son derece önemli gıda bileşenleridir. Bitkilerde bulunan elementler iki gruba ayrılırlar.

I. grup: Potasyum (K), sodyum (Na), kalsiyum (Ca), mag-

nezyum (Mg), silisyum (Si), Klor (Cl), fosfor (P) elementler birinci gruba aittir. Bu elementlere makroelementler denir.

II. grup: Demir (Fe), Bakır (Cu), Çinko (Zn), İyot (I), Baryum (Ba), Kobalt (Co), Flor (F) vb elementler ikinci gruba aittir. Bu elementlere mikroelementler denir. Bitkilerde mikroelementlerin yüksek miktarda bulunuşu çoğu zaman seçici olmakta, aynı toprakta birbirinden farklı bitkiler yetişmektedir. Yalnız bu bitkilerin hepsi bünyelerinde aynı miktarda mikroelement bulundurmaz.

Mineral maddeler insan organizmasının membranlarındaki madde geçişlerinde rol oynamaktadır ve vücut sıvılarının içinde bulunurlar.

Son zamanlarda ağır hastalıkların (kan hastalığı, kanser vb.) tedavisinde mikroelementlerin çok büyük önemi olduğu bilim adamları tarafından ispatlanmıştır. Bu konuda tedavi bitkilerinin büyük rolü vardır. Araştırmalara göre, bitkilerde bulunan bazı fizyolojik aktif birleşmeler grubu ve orada bulunan mikroelementler arasında bağlantılar vardır.

Örnek olarak, bitkilerde bulunan glikozitler, kobalt, çinko, mangan ve çok az miktarda bulunan bakırı konsantre etmektedir. Bitkiler tarafından konsantre edilen mikroelementler fizyolojik değerlerine göre çok önemli, az önemli, insan orga-

nizmasına etkisine göre hatta zararlı olabilir.

Elementlerin (Fe, Zn, Co, As, F, Cu) İnsan Sağlığına Etkisi

İnsan vücudundaki elementlerin azlığı veya çokluğu insan sağlığı için çok önemlidir. Kemik yapısı için kalsiyum, fosfor, magnezyum, kobalt, bor, florür, su ve elektrolit dengesi için sodyum, potasyum, klorür, metabolik kataliz için çinko, bakır, selenyum, magnezyum, molibden; oksijen bağlantısı için demir; hormon etkileri için iyot, krom elementleri gerekmektedir.

Demir (Fe)

Demirin canlı organizmaların birçok faaliyetlerinde önemli biyolojik rolü vardır. Demir vücudun dışarıdan aldığı, az miktarda, ancak ihtiyaç duyduğu bir maddedir. İnsan vücudunda demir yapı taşı olarak görev yapmaktadır. Hemoglobin vücutta en çok demir içeren bileşiktir.

Demir plazmada taşıyıcı denilen proteine bağlı olarak taşınır. Demir iskelet ve kalp kasının myoglobulin kısmında bulunur, Vücutta demir eksikliği oluştuğunda, daha fazla transferrin sentez edilir.



Sol elde demir eksikliğinin etkisi görülmektedir.

Demirin vücutta kullanımını artıran etmenler: C vitamini, et ve balık tüketimi, meyve özellikle kırmızı elmadır. Demir yetersizliğinin birçok belirtisi vardır. Bunlar; bağışıklık sisteminin bozulması, kansızlık, hastalıkların sık görülmesi ve tekrarlama, okul başarısının azalması, dikkat ve bilişsel yeteneğin düşmesi, yorgunluk, halsizlik, iştahsızlık, toprak ve buz yeme, çarpıntı vb. belirtilerdir.

Çinko (Zn)

Çinkonun insan vücudunda çok önemli görevleri vardır. Çinko 200 civarında enzim ve birçok hormonun üretiminde rol alır. Başlıca işlevleri arasında; RNA, DNA, protein sentezi, insülinin aktivasyonu, vitamin-A'nın hücrelere taşınması ve kullanımı, yaraların iyileşmesi, hücrelerin bölünerek çoğalabilmesi, tat alma (özellikle tuzlu tadın farkına varabilme), sperm yapımı, anne karnındaki ve doğmuş bebekler ile çocukların büyüme ve gelişimi, kanda yağların taşınması gibi birçok olay bulunmaktadır.

Çinko ve selenyum tiroit bezi hormonların içeriğinde bulunur. Tiroit bezi immunoglobulinin oluşmasında aktif rol oynar.

Organizmada çinkonun yetersizliği birçok hastalıklara neden olmaktadır.

1. Mide altı bezinin fonksiyonel aktifliği azalır. Çünkü insülin 4 çinko molekülü içerir. Bu ne-



Özellikle proteinli gıdalarda bulunan çinkonun eksikliği, erkeklerde kısırlık tehlikesi oluşturmaktadır. Aynı zamanda çevrede (toprak, su ve gıdada) Zn'un yüksek miktarda bulunuşu toksik etki yaparak insanlarda kansere neden olmaktadır. Çocuk organizmasında çinko elementinin yetersizliği bağışıklık sistemini zayıflatır. Yani çocuklar sık sık soğuk algınlığına yakalanır, lenfleri büyür. Bu reaksiyon organizmada çinkonun eksikliğinin göstergesidir.

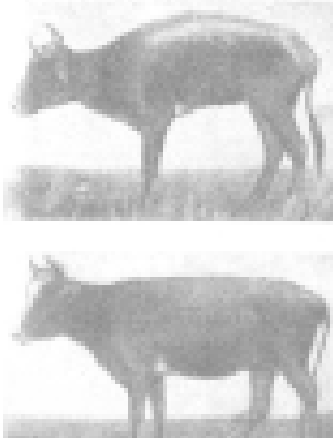
denle çinko elementinin eksikliği mide altı bezinin fonksiyonel aktifliğini azaltmaktadır.

2. Yine organizmada çinkonun azlığı; alerji, deri hastalıkları, bronşial astım, nörodermit, eksudatif diatez gibi hastalıklara neden olur.

Bağırsak mikroflorasının gelişmesi azalır, çünkü bağırsak mikroflorasının gelişmesi için çinko mikroelementi mutlak gereklidir.

Kobalt (Co)

İnsanlarda kobalt mikroelementinin miktarı 0,07 mg/kg'dan az olursa kansızlık, göz hastalığı ve kemik erimesi gibi has-



Kobalt noksanlığı görülen ineklerde omurga bozukluğu ve kobalt verildikten 35 gün sonra ineklerde görülen düzelme

Kobalt mikroelementinin insan ve hayvan sağlığına çok önemli fizyolojik rolü bulunmaktadır. Kobalt mikroelementinin, B₁₂ vitamininin yapı maddesi olduğunun 1948 yılında belirlenmesi ve B₁₂ vitamininin insan ve hayvanlar için gerekli olduğunun anlaşılması kobaltın önemini daha da artırmıştır. Vitamin B₁₂'nin formülü Smith tarafından belirtilmiştir. Hemoglobinin oluşmasında kobaltın çok büyük rolü vardır. Kobalt yalnız vitamin B₁₂ bileşeni olarak algılanmamalı, insan ve hayvan gıdası kobalt elementince zengin olmalıdır.

talıklar oluşur. Kobalt noksanlığı belirtileri büyümede yavaşla-

ma, iştahsızlık, zayıflama, kanda hemoglobinin çok azalması ve kemik ağrısı şeklinde ortaya çıkmaktadır. Araştırmalar sonucunda bu rahatsızlıkların kobaltın insan beslenmesinde az yer almasından kaynaklandığı belirlenmiştir.

Kobalt noksanlığı ile ilgili hastalıklara yakalanan insanların tedavisi için iki yöntem kullanılmaktadır.

1- Kobalt yönünden zengin gıdalarla beslenmek

2- Kobaltlı vitaminler, özellikle B₁₂ vitamini almak.

Bazı bilim adamları, endemik guatr hastalığına yakalanan insanların olduğu bölgelerin toprak ve sularında kobalt elementinin çok yüksek miktarda (% 27) bulunduğunu kanıtlamışlardır. Kobalt elementinin miktarının normal olduğu bölgelerde ise guatr hastalığı görülmemektedir.

İyotlaşma reaksiyonunda kobalt katalizör görevi yapan elementtir. Bu nedenle trioid hormonunun oluşmasında kobalt elementinin doğrudan rolü vardır. Organizmada kobalt elementinin yetersizliği veya aşırı fazlalığı, iyotun eksikliğine neden olmakta ve bu da endemik

guatr hastalığı oluşmasına yol açmaktadır.

Arsenik (As)

Doğada çok az miktarda bulunan arsenik genellikle oksijen, klor ve kükürtle bileşik halde bulunur. Bitki ve hayvanlarda ise karbon ve hidrojenle bileşik yapar. Çoğu arsenik bileşiğinin özel bir tadı ve kokusu yoktur. Doğada bulunan arsenik buharlaşmaz, çoğu arsenik bileşiği suda çözünür. Arsenik, bulaşmış maddelerin yanmasıyla havaya karışabilir, havadan yere inerek birikebilir, parçalanmaz, ancak bir türden diğerine dönüşebilir. Solunum ve sindirim yollarıyla vücuda alınabilir.

İnorganik arsenik insanlar için çok zehirli olup, organik arsenik daha az zararlıdır. Besinlerde ve sudaki yüksek miktarda (60 ppm) arsenik öldürücü olabilir. Arsenik sinir sistemi, mide-barsak ve cilt dokularına zarar verir. Yüksek miktarlarda solunması akciğer ve solunum yollarında yaralara neden olabilir.

Düşük düzeylerde arseniğe maruz kalmak bulantı, kusma ve ishale, kırmızı ve beyaz kan hücrelerinin yapımında azalmaya, kalp ritminde bozulmaya, kan damarlarında patolojilere, el ve ayaklarda iğnelenme ve karıncalanma hissedilmesine neden olabilir. Uzun süre maruziyet durumunda ise ciltte kararmaya, vücutta, el ve ayaklarda siğil ve kabartıların oluşma-

Flor konsantrasyon aralığı (mg/L)	Kronik sağlık etkileri
Hiç olmaması (sıfır) olması	Sınırlı gelişme ve doğurganlık
0.0 - 0.5 mg/L	Diş çürümesi
0.5 - 1.5 mg/L	Diş sağlığını artırır, diş çürümesini önler
1.5 - 4.0 mg/L	Diş florozu (hareli dişler)
4 - 10 mg/L	Diş florozu, iskelet florozu
>10 mg/L	Sakat bırakan floroz



Uzun süre arsenikli su tüketilmesinden dolayı insanların ayak tabanlarında ve tırnaklarında görülen keratozis vakaları.

sına neden olabilir. Doğrudan cilt teması kızarma ve şişmelere neden olabilir.

Arsenik bilinen bir kanserojendir. İnorganik arseniğin solunması akciğer kanserine, besin yoluyla alınması ise cilt, mesane, böbrek, karaciğer ve akciğer kanserine neden olabilir.

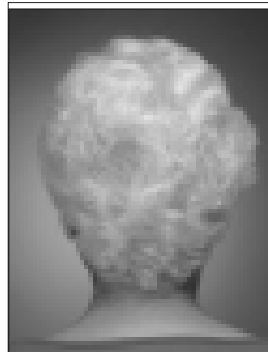
Yüksek düzeyde maruz kalındığında idrarda saptanabilir, ancak maruziyetten kısa bir süre sonra tahlil yapılması gerekir. Arsenik maruziyetten sonraki 6-12 ay boyunca saç ve tırnakta saptanabilir. Ancak bu testler düşük düzeyde maruziyetlerde anlamlı değildir ve olası bir sağlık etkisi konusunda fikir vermez. EPA'nın içme suyu için verdiği en üst sınır 0,05 ppm'dir. WHO'nun verdiği limit değer 10 mikrogram/litredir.

Flor (F)

Flor doğada silikatlarla, aynı zamanda florapatit olarak fosforla birlikte bulunduğu şekilde flüorit, kriyolit, topaz, turmalin, mikalar vb. yi içeren doğada oluşan birkaç mineralde bileşik

bir şekilde bulunmaktadır. Flor elementinin yer kabuğunun yaklaşık % 0.032 sini oluşturduğu tahmin edilmektedir. Olağandışı durumlar dışında yüzeysel sularındaki flor 1 ppm'in altında olmak üzere genelde düşüktür. Flor düzeyleri volkanik etkinlik alanlarında olan daha bazik ve sıcak sularda daha yüksek olmaya eğimlidir. Bu ortamlarda kalsiyum iyonları normal sıcaklıklarda yaklaşık 15 ppm olmakta ve flor iyonu düzeyi de yaklaşık 8 ppm olmakta ve bu koşullarda flüorit derişimi CaF_2 ile denetlenmektedir

Flor elementi suyla etkili olan, insan organizması için risk oluşturan elementlerden birisidir. İnsanlarda diş çürümeleri ile floroza yol açan yüksek flo-



İnsanlarda zamanında önce saçların ağarması, insan organizmasında bakır elementinin eksikliğinin ilk işaretidir. Ayrıca, deri elastikliğini kaybeder. Sonuçta, kırışıklıklar, gözlerin altında şişlik, yüzde hatlar oluşur. Derinin elastikliğini kaybolması; yüzün, ellerin, karın etlerinin ve insanın bütün vücudunun sarkmasına ve damar genişlemesine neden olur.

rürlü su alanları ülkemizde Isparta, Gölcük gölü, Tendürek Volkanı çevresi yerleşim birimleri, Doğubeyazıt ve çevre köyleri, Eskişehir-Beylikova Kızılcaören köyüdür. Kırşehir Kaman ilçesi flüorit cevherleşmeleri ile Elazığ Maden ilçesi flüorit cevherleşmesi çevresi, Bitlis ili çevresi ile Mardin Mazıdağı fosfat kayaçlarının bulunduğu alanlar, özellikle içme sularındaki florür yönünden dikkate alınmalıdır.



Bu sular içildiğinde 7 yaşın altındaki çocukların dişlerinde mineler üzerinde beneklenmeler, yaprak florosis adı verilen bir hastalığa neden olmaktadır. 1996 yılında WHO tarafından belirlenen içme suyu kalite sınırları ve flor derişimleri ile olası sağlık etkileri aşağıda verildiği şekildedir:

Bakır (Cu)

Bakır elementinin biojeokimyevi özellikleri doğrudan insan, hayvan ve bitki metabolik fonksiyonlarını etkilemektedir.

Kovalskiy, hayvan yemlerinde bakırın 3-5 mg/kg arasında olması halinde bu yemlerde bakır eksikliği bulunduğunu, 3-12 mg/kg arasında bakır miktarının normal, 20-40 mg/kg arasında bakırın fazlalığı olacağını belirtmiştir.

Organizmada bakırın elementinin eksikliği veya özellikle çok yüksek miktarda bulunması, C vitamininin biyosentezinin bozulmasına ve fosfor monoesteraz enziminin aktivitesinin engellenmesine neden olmaktadır.

Organizmalarda demir, kobalt ve bakır elementlerinin eksikliği, midede ülser hastalığına neden olmaktadır.

Organizmada bakır elementinin az olması tüberküloz hastalığına neden olmaktadır.

Bakır elementinin organizmada çok fazla oluşu arteroskleroz ve katarakta neden olmaktadır. Bakır, organizmada lipidlerin oksitleşmesini çabuklaştıran elementtir. Bu nedenle miokard infarktüs hastalarının kanlarında bakır elementinin miktarı çok fazladır.

Şeker hastalarının organiz-

malarında bakır elementinin çok az miktarda bulunması, şeker hastalığının oluşunda etkisi olmasa da, hastalığın ortaya çıkmasında önemli rol oynamaktadır.

Sonuç

Yaşamımızda elde ettiğimiz başarılar, sevinçler sağlığa bağlıdır. Yaşamsal isteklerin esas temeli sağlıktır. İnsan organizmasının sağlam olması, bünyesinde olan elementlerinin dengesi ile ilgilidir.

Vücuttaki kanda, hücrelerde, dokularda ve vücudun tüm organlarında bu elementlerden enzimlerden herhangi biri eksik olduğu zaman organizmanın dengesi bozulmaktadır.

İnsan organizması doğal maddelerden fermentleri daha fazla alırsa, kendisini daha sağlam, daha canlı hissetmektedir. Meyve ve sebze sularının önemi, içerisinde bulunan maddelerin % 100 5-10 dakika gibi çok kısa bir zaman içinde emiliminin sağlanmasındandır.

Meyve ve sebze suları doğanın yarattığı gençlik, güzellik ve sağlamlık iksiridir. İlaçsız hücreleri, organları ve dokuları beslemektedir. Meyve ve sebze sularının hazırlanması için yalnız 5 dakika zaman harcanır bu ise kan basıncının düzenlenmesine, vücudun vitaminleri biriktirmesine neden olur.

Kaynaklar

Andreac M. 2005. *Udivitelnoe oçişeniye Peçeni Minsk.*

Atabey, E. (Ed.). 2005b. 1. *Tıbbi Jeoloji Sempozyum Kitabı, (Editör: Eşref ATABEY, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları.95. Ankara*

Atabey, E. 2008a. *Türkiye'de flor konusuna genel bir bakış. Uluslar arası Katılımlı Tıbbi Jeoloji Kitabı. 100-102. YMGV Yayını ISBN: 978-975-7946-33-5*

Atabey, E. 2008b. *Türkiye'de jeolojik olarak arsenik sorununa genel bir bakış. Uluslararası Katılımlı Tıbbi Jeoloji Kitabı. 113-115. YMGV Yayını ISBN: 978-975-7946-33-5.*

Brand, Ya. B., 2006. *Sağlıklı Beslenme Moskova.*

Galperina, G.I. 2007. *Leçeniye sokami, polezniye svoystva i luçşiyenarodniye reseptı. Moskva.*

Halilova, H. 2004. *Mikroelementlerin (I, Zn, Co, Mn, Cu, Se) biyojeokimyası kitabı. İlke Emek Yayınları.*

Halilova, H. 2005. *İyot, çinko, kobalt, mangan, bakır ve selenyum mikroelementlerinin biyojeokimyası, çevre ve insan sağlığına etkisi. I. Tıbbi Jeoloji Sempozyumu, 93-107, Ankara.*

Halilova, H. 2008. *Doğadan Gelen Sağlık. Palme Yayınları, Ankara.*