

Bu makale, 2008. Uluslararası Katılımlı Tıbbi Jeoloji Sempozyumu Kitabı (Editör: Dr. Eşref Atabey), ISBN: 978-975-7946-33-5, Sayfa: 90-93 yayımlanmıştır.

İyot mikroelementinin biyojeokimyası *Biogeochemistry of iodine microelements*

Hanım HALİLOVA

Ankara Ü. Ziraat Fak. Toprak Böl.

Giriş

Son zamanlarda mikro elementlerin ve ağır metallerin çevre ile etkileşimi pratik açıdan ilgi odağı ve bilimsel açıdan da araştırma konusu olmaktadır.

Bilindiği gibi, özellikle canlılarda bulunuş oranı az olmakla birlikte mikro element ve bazı ağır metallerin fizyolojik rolleri oldukça önemlidir. Mikro element ve ağır metallerin fizyolojik rolleri konusundaki bilgiler arttıkça, biyojeokimya biliminin de katkısıyla bu elementlerin biyojeokimyasını bilmek suretiyle noksanlıklarını doğal yollardan gidermek ve toksisitelerinden kaçınmak mümkün olabilmektedir. Bitkilerdeki elementlerin miktarının yetiştikleri bölgenin biyojeokimyasına bağlı olarak farklılık gösterdiği bilinmektedir. Bu da bitkileri tüketen canlılarda bazı mikro element ve ağır metallerin noksanlık veya fazlalık, hatta çoğu zaman toksisitelerine yol açmaktadır. Bu nedenle, yeryüzü biyojeokimya bölgelerinin tanınması önem taşımaktadır. Biyojeokimya bölgelerinde elementler yüksek miktarlarda bulunduğu için bu bölgelerde yetişen canlılarda endemik hastalıklar da görülebilmektedir. Biyojeokimya bölgelerinin flora ve faunası da birbirinden farklı özellikler taşır.

İyodun biyojeokimyası ve kimyasal özellikleri

İyot, Mendeliev'in periyodik tablosunda 7. grupta yer alır ve F, Cl, Br ile birlikte halojenler grubunu oluşturur. Halojen, latince tuz meydana getiren demektir. Bu gruba dahil olan elementlerin ametalik özellikleri daha belirgindir. İyodun atom ağırlığı 126,91 gramdır, serbest halde koyu gri renkli, metal pırıltılı, keskin kokulu ve sert bir elementtir. Az miktarda kızdırıldığında iyot, erimeden menekşe renkli buhara çevrilir. Sulu çözeltisinin rengi brom çözeltisi rengindedir. Serbest iyodun etkisiyle nişasta mavi renge boyanır. İyot, benzin, alkol, petrol ve benzolde iyi çözünür. İyot, H⁺ ile birleştiğinde suda çözünür ve hidroyodik asit (HI) oluşur. Bu asit çok kolaylıkla yeniden elementel hale gelebilir. İyodun güçlü olmayan bileşiklerindeki doğadaki döngüsünde büyük öneme sahiptir, ancak iyodun organik maddelerin moleküllerine girmesi iyodun yerinden kolaylıkla ayrılmasını önler. Mikroelementler çevrede az veya çok bulunduğu insan ve hayvanlarda endemik hastalıklara neden olur, bu gibi elementlere biyojeokimya elementleri denilir.

Biyojeokimya biliminin gelişmesini sağlayan kişilerden olan Prof.Dr. Vinogradov (1963)' a göre 30' dan fazla biyojeokimya mikroelementleri bulunmaktadır. Bunlara I, Cu, Mn, Co, Se, Zn, Li, F, Fe, Mo vb örnek verilebilir. Bu nedenle ana materyal-kayaç-toprak-bitki-hayvan-insan sisteminde mikroelementlerin biyojeokimyasının araştırılması çok önemlidir (Halilova ve Sözüdoğru 1998). Doğal sulara toprak-yer altı ve yer üstü suları (çok büyük nehirler, göller ve barajlar vs) aittir. Bu nedenle unutmamak gerekir ki, kayaçlar yalnız mekanik erozyona uğramamış, aynı zamanda kayaçlarda oluşan fiziksel ve kimyasal prosesler de suların etkisi altında olur. Bu nedenle biyojeokimya araştırmalarında suların döngü proseslerinde bünyesindeki farklı maddelerin terkiibini ve bunların miktarlarını bilmek çok önemlidir. Yer kabuğunda elementlerin sularla taşınması da maddelerin yer değiştirmesine neden olur. Aynı zamanda doğal sulara elementlerin konsantrasyonunun öğrenilmesinin sonucunda, bu elementlerin taşınım ve hareketinin büyüklüğü de

araştırılabilir. Ana materyalde, kayalarda, toprakta, bitkilerde, sulara ve hayvanlarda bu elementlerin az veya çok fazla olması çeşitli hastalıklara neden olur (Halilova 1996). Örnek olarak I gösterebiliriz. İyot, gün ışığı ve sıcaklığın etkisiyle kolayca buharlaşır. Alkali ortam ve iyot tuzları buharlaşma kayıplarını önler. İyot, doğada çok yaygın olup, hem organik hem de inorganik maddelerde az miktarda bulunur.

İyot, dağ ana materyallerindeki minerallerde yaygın şekilde bulunur. Bu minerallerde iyot yalnız iyonlar şeklinde olabilir. İyodun mineralleri dayanıksızdır, yer küresinde ancak sekonder bileşikler şeklinde rastlanır. İyot, latent isimli mineraller dışında diğer minerallerde az miktarda bulunur. Hidrojen iyodür (HI), iyodirit (AgI), mayrsit (CuI,AgI) ve iyodobromid Ag (Br,I,Cl), iyot içeren bazı minerallerdendir.

Kayaçlardaki iyot miktarı genellikle düşüktür. Değerler bazik püskürüklerde 0.2-0.8 ppm, asit püskürüklerde, başkalaşım kayalarında (şışlerde) ve kimi tortul kayalarda (kil taşları) 1-2 ppm arasında değişir. İyot, gün ışığı ve sıcaklığın etkisiyle kolayca buharlaşır. Alkali ortam ve iyot tuzları buharlaşma kayıplarını önler. İyot, doğada çok yaygın olup, hem organik hem de inorganik maddelerde az miktarda bulunur (Vitehead 1973). Toprakların iyot kapsamı, kayalardan 20-30 kez daha fazladır. Topraktaki iyodun temel kaynağı atmosferdeki iyottur. Atmosferdeki iyodun asıl kaynağı ise deniz ve okyanuslardır. İyot, kimyasal işlemler sonucunda ve deniz ve okyanus sularının kıyıya çarparak geri çekilmesi ile buharlaşarak atmosfere karışır. Deniz suları ve okyanus suları dünyanın %70'ini oluşturur, bu nedenle atmosfere daha fazla iyot geri döner. Atmosfere karışan iyot, yağışlar vasıtasıyla karalara ulaşır. Vinogradov (1957), yaptığı bir çalışmada okyanus üzerindeki havada bulunan iyot miktarını $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, kıta üzerinde bulunan havada ise $0.5 \mu\text{g}/\text{cm}^3$ iyot olarak belirlemiştir. Deniz sularından havaya fazla miktarda iyot buharlaşır. Havanın alt katmanları, üst katmanlarına oranla iyotça zengindir. Sanayi merkezi olan yerlerdeki havada bulunan iyot miktarı daha fazla olur, bu da taş kömürünün yakılması ile ilgilidir. Çünkü, taş kömüründe iyot miktarı fazladır. Selivanov (1946), yaptığı araştırmalarda Moskova şehrinin havasında iyodu, $0.41 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 1 kg yağmur suyunda (kıta üzerinde) 1-2 μg olarak bulmuştur. Yapılan hesaplamalara göre 1 yılda yağmurla 1 hektara 9-50 g kadar iyot düştüğü belirlenmiştir. Bu da okyanusların yakınlığı ile ilişkilidir. Aslında, iyodun atmosferden karalara ulaşan miktarı okyanuslara, denizlere yakınlığına, yağın yağmur miktarına ve hakim rüzgarlara bağlıdır. İyot elementi dağ ana materyallerinden su ile iyodidler (tuzlar) şeklinde ayrılır. Burada, Fe ve Mn'in yardımıyla (katalizör) iyodidler parçalanır ve elementel iyot atmosfere uçar. Toprakların, kayalardan fazla iyot bulundurmalarının nedenleri, organik madde, humus ve kil kapsamları ile açıklanabilir.

İyodun radyoaktif izotopları I^{125} , I^{128} , I^{131} , I^{132} ve I^{135} dir. I^{131} daha yaygın olarak kullanılır. Radyoaktif elementler az da olsa suların, toprağın, bitki ve havanın bileşiminde, insan ve hayvan organizmasında bulunur.