

Bu makale, 2008. Uluslararası Katılımlı Tıbbi Jeoloji Sempozyumu Kitabı (Editör: Dr. Eşref Atabey), ISBN: 978-975-7946-33-5, Sayfa: 100-102 yayımlanmıştır.

Türkiye’de flor konusuna genel bakış *Flourine problem in Turkey-an overview*

Eşref ATABEY

*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara
atabey @ mta .gov.tr*

Flor, yeryüzünde magmatik kayaç ve killerde, eser miktarda da kumtaşları ve kireçtaşlarında bulunan doğal maddelerden biridir. Doğal olarak bulunan birkaç başka element gibi flor insan vücuduna soluduğumuz hava, yemek ve su yoluyla girebilir.

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 yüzey sularındaki flor 1 ppm’in altında olmak üzere genelde düşüktür. Flor düzeyleri volkanik etkinlik alanlarında olan daha bazik ve sıcak sularda daha yüksek olmaya eğilimlidir. 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.

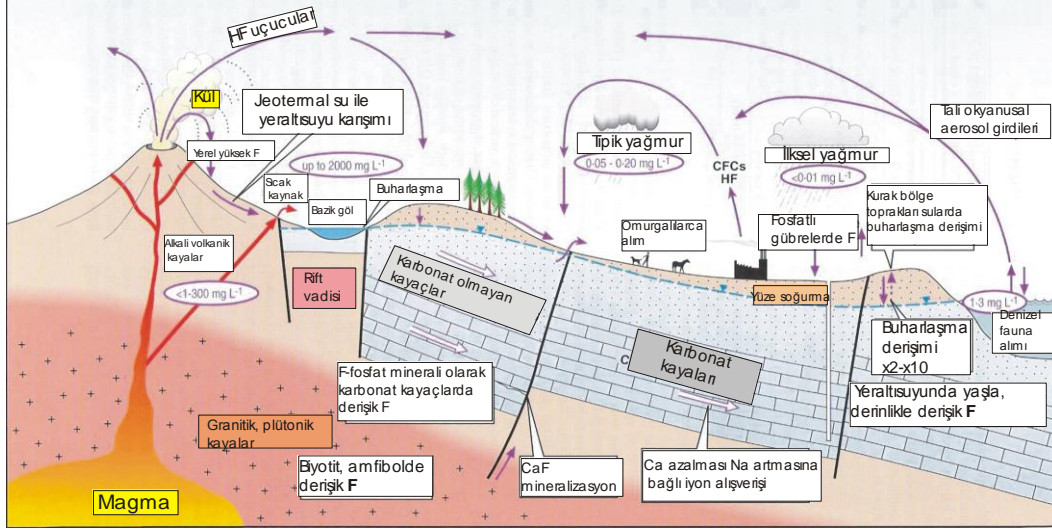
Flor, özellikle kalsiyum arayan bir elementtir ve insan vücudundaki kemik ve dişlerin kireçli yapısına girebilmektedir. Dişteki floroz, mine oluşturan hücrelerin düzensiz kireçlenmesi bozukluğudur. Araştırmalara göre flor, eklemlerin hareketsizliğine yol açan kemik dokusunun yapışması ve emilmesini değiştirebilen birikici bir zehirdir. İskeletteki floroz yaygın olarak uzun yıllar maruz kalınmayı izleyen daha yaşlı insanları etkilemesine karşın, hastalığın ileri şekilleri endemik alanlardaki çocuklarda da görülür.

Florozun tipik belirtileri diş florozu veya diş minesinin florozu ve eklem hareketsizliği, çarpık bacaklaşma, belkemiğiyle ilgili kamburlaşma gibi dış görüntüler içeren iskelet florozu değişik oluşumlarını içerir. Çocuklarda beslenme eksikliği ile birleşen florozis kemikte şiddetli bozulmalara neden olabilir (Finkelman vd. 2007).

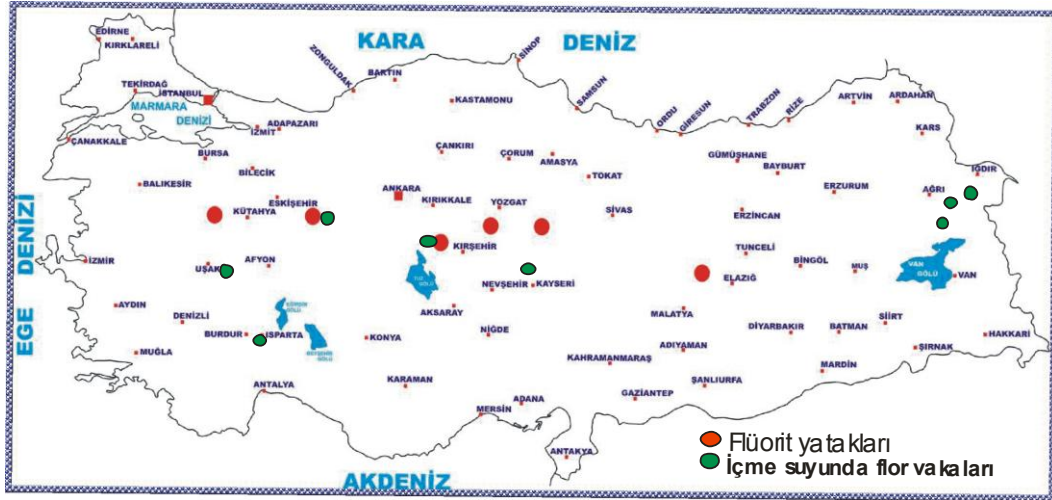
Ortamdaki flor derişimleri çok değişkendir ve sıklıkla belli kayaç türleriyle, minerallerle veya suyla denetlenmektedir. Örneğin endemik diş ve iskelet florozu, volkanik kayaç türleri ve termal sularla ilişkili Doğu Afrika Rift Vadisinde bildirilmiştir. Hindistan ve Sri Lanka’da floroz bazik yeraltı suları ile ve Çin’de sorunlar belirli türde kömürlerle ilişkilidir. Yalnızca Hindistan’da 25 milyon insanın florozdan acı çektiği tahmin edilmektedir. Florozun her bir formu için etkili araziler yok iken, flor alınması denetlendiği takdirde hastalıklar önenebilmektedir. Yerbilimciler risk altındaki alanlarda sorunların belirlenmesi ve düzeltilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Edmunds ve Smedley, 2004)

Florun insan vücuduna girdiği önemli yollardan biri içme suyu yoluyla ve elementin potansiyel olarak zararlı etkilerine yanıt niteliğindedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) içme suyunda litre başına 1.5 miligram olarak sınır değerini belirlemiştir. Genelde yeraltı suları, yüzey su kaynaklarından daha fazla flüoritli mineraller ile temas ettiğinden daha çok flor içermektedir.

Moldova’nın kırsal alanlarında, su kaynaklarının yalnızca dörtte biri litre başına 25 miligramlık derişimlere erişebilen flor için kalite standardını karşılamaktadır. Moldova’da projedeki tıp uzmanlarının yürüttüğü ilk araştırmalar, yüksek florlu alanlardaki nüfusun % 70 kadarının dişteki floroz ve iskelet anormalliklerinden rahatsızlık duyduğunu göstermektedir. Ukrayna’da yeraltı sularındaki yüksek flor derişimleri, flor ve fosfat madenciliğiyle ilişkilidir. Litre başına 20 miligrama kadar çıkan düzeyde flor içeren su, floroz vakasına yol açan bazı alanlarda içme amaçlı kullanılmaktadır. Macaristan ve Slovakya’da ise sorunlar daha azdır ve temelde sanayi kirliliğiyle ilişkili olmasına karşın, litre başına 2 miligramdan fazla flor içeren suların var olduğu bildirilmiştir.



Flor döngüsü (Edmunds ve Smedley, 2004)



İçme suyundaki flor derişimleri ve olası sağlık etkileri (İçme Suyu Kalitesi Sınırları, WHO, 1996)

Flor derişimleri (mg/l)	Olası sağlık etkileri
< 0.5	Dişte boşluklar
0.5–1.5	Zararlı sağlık etkileri yok, boşluklar azalır
>1.5	Dişlerin beneklenmesi ve diş florozu
>3	Yüksek derişimlerde iskelet florozuyla ilişki

İçme sularında flor konsantrasyonu limitin üzerinde olması nedeniyle endemik florozis görülen ülkelerin Türkiye'nin de içinde bulunduğu Meksika, Arjantin, Birleşik Arap Emirlikleri, Senegal, Mısır, Cezayir, Mısır, Fas, Filistin, Ürdün, Suriye, Irak, İran, Pakistan, Etyopya, Uganda, Kenya, Tanzanya, Hindistan, Sri Lanka, Avustralya, Yeni Zelanda, Tayland, Bangladeş, Çin ve Japonya'dır (Finkelman vd. 2007)

MTA tarafından yürütölen Tıbbi Jeoloji Projesi kapsamında yapılan araştırma sonucunda, Türkiye'de endemik floroza neden olan içme suyunda limitin üzerinde flor içeren belli başlı yerler şunlardır: Isparta bölgesi (Kandak deresi ve çevresi), Ağrı, Doğubayezıt bölgesi, Kırşehir Kaman ve Akpınar bölgesi, Nevşehir-Ürgüp, Avanos, Hacibektaş bölgesi, Kayseri İncesu bölgesi, Eskişehir Beylikahır bölgesi, Uşak Eşme bölgesidir.

Flüorit cevherleşmesinin bulunduğu ve yeraltısuyu flor konsantrasyonu açısından dikkate alınması gereken yerler:

Elazığ ili Keban ilçesi Karamağara dere ile Yalamuk dere arası, Nimri köyü, Kırşehir ili Kaman ilçesi Karakütük, Mollaosmanlı, Bayındır, Toprakkaya-Kömürtepe, Avutkaya tepe, Burukluçat tepe, Yenyapan köyü, Gökkaya tepe, Alisharköy, Boztepe, İshocalı, Şehricedit köyü, Çiçekdağı ilçesi Merkez bucağı Pöhrek köyü oluşumları. Kütahya ili Tavşanlı ilçesi Ovacık köyü zuhuru. Malatya ili Darende ilçesi Başören köyü Alibey tepe ve Çamderesi, Aşılıkpınar civarında, Darende-Kuluncak-Kepeztepe mevki zuhuru. Sivas ili Yıldızeli ilçesi Katıralan köyü Erikli dere, Belcik bucağı Kavik köyü, Divriği ilçesi Hamo bucağı Purunsur köyü zuhuru. Yozgat ili Yerköy ilçesi Şefaati bucağı Çangılı köyü zuhuru ve çevresidir.

Deđinilen Belgeler

- Edmunds, M. And Smedley, P. 2004. Fluoride in natural Waters, Essentials medical geology, Impacts of the Natural environments on public Health (Ed. İn Chief: Olle Selinus). Chapter 12.
- Finkelman, R. Centeno, J. and Selinus, O. 2007. Medical Geology: The emergene of a new discipline. Terrae, 2, No: 1/2.