
Bora Kkova

M. aęlar tztürk

Sakarya Üniversitesi
Çevre Mühendisliği Bölümü
4. Sınıf öğrencileri

Sudan Gelen Zehir Arsenik

Son zamanlarda dünyada kansere yakalanan kişi sayısı bir hayli artış gösteriyor.

Bu artışın birkaç sebebi var tabii; bu sebeplerden bazıları teknolojinin kötüye kullanılması sonucu oluşan kanserojenler, bazıları da dünyamız var olduğundan bu yana bizimle birlikte olan kanserojenler.

Şimdi size kansere sebep olan bir elementin hikâyesini anlatacağız.

Sudaki Arseniğin Sağığa Etkileri

Gırtlak, böbrek, karaciğer, idrar kesesi ve diğere organ kanserlerine yol açtığı şüphesi
Damar hastalıkları
Nörolojik yani sinir sistemiyle ilgili bozukluklar
Bazı hastalarda gözlenmiş cilt kanseri
Cilt kanseri olmayan deri değişimleri

Arseniğin cilt yoluyla alımı önemsiz düzeydedir. Daha çok su ve yiyeceklerden sindirim sistemi yoluyla alınır. Solunum yoluyla havadan alımı da çok azdır.

Su kaynaklarında, toplam arsenik ölçümlerinin yapılmasının yanında arseniğin bulunduğu fazlar ve arsenik türleri de araştırılmalıdır.

Elde edilen verilere göre, bu suyu kullanan kişilerin karşı karşıya oldukları tehlike belirlenmelidir. Bu araştırmaların sonucunda köylerde küçük yerlerde halkın kullanabileceği basit ve maliyeti düşük arsenik arıtma yöntemleri geliştirmelidir.

Arsenikli sularla sulanan tarım ürünlerinde özellikle de tahıl ve sebzelerde arsenik ölçümü yapılmalıdır. Arseniğin pirince ve bazı sebzelere tehlikeli düzeyde geçtiği belirlenmiştir. Arsenik oranının yüksek olduğu yerlerde farklı tarım ürünlerinin yetiştirilmesine geçilebilir.

Yakıt olarak kullanılacak kömürlere, arsenik, cıva ve diğere zehirleyici metallerin ölçümü yapılarak izin verilmelidir.

Var olan ve kurulacak olan endüstriyel tesislerin ve madencilik faaliyetlerinin su kaynaklarını kirletmemesine birincil öncelik verilmelidir.



Thinkstock

Elementimizi biraz tanıyalım:

İsim: Arsenik (Ametal)

Atom numarası: 33

Erime noktası: 817 °C

Kaynama noktası: 614 °C

En zehirli halleri: Arsenik (III), Arsenik (V)

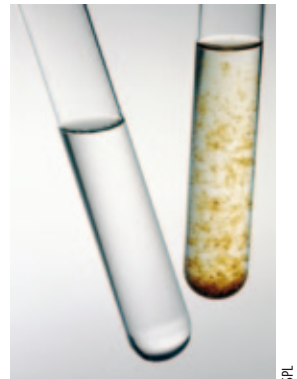
Yoğunluk: 5,72 gr/m³

Dikkat ettiyseniz arseniğin kaynama noktası, erime noktasından daha düşük. Bu da arseniğin katı haldeyken sıvı hale geçmeden gaz haline geçmesine sebep olur. Bilim insanları, bu garip duruma “süblimleşme” adını veriyorlar. Bu duruma benzer bir örneği naftalinde de görebiliriz. Elbise dolaplarımızı açtığımızda burnumuzu yakan bir koku hissederiz, işte o kokunun nedeni naftalinin süblimleşmesidir.

Arsenik yerküre olduğundan bu yana yerka- buğunda % 0,005 oranında bulunmaktadır. İnsanlar ise ancak yakın zamanda arseniği tanıyabildi. Arsenik, ne kadar zehirli olduğunu gösterdikten sonra Dünya Sağlık Örgütü (WHO) 1958 yılında sulara 0,2 mg/L arsenik konsantrasyonunu kabul edilebilir sınır olarak saptadı. Tabii bu sınır arseniğin zehirlilik etkisini önleyecek bir değer değildi. Daha sonra WHO 1963 yılında bu sınır değeri 0,05 mg/L'ye düşürdü. Bilim insanları arseniğin kanserojen ve sağığa uzun süreli etkileri üzerindeki çalışmalarına devam etmiş ve 0,05 mg/L olan en yüksek kirlenme seviyesinin yeniden değerlendirilmesini teşvik etmiştir. WHO 1993 yılında tavsiye edilen arsenik konsantrasyonunu 0,01



Thinkstock



SPL

mg/L'ye düşürmüştür; Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı (EPA) ise 2002 yılında yeniden gözden geçirilmiş, yeni en yüksek kirlenme seviyesini 0,01 mg/L olarak bildirmiştir. Ülkemizde daha önce 0,05 mg/L olarak kabul edilen sınır değeri, 2005 yılından beri, 0,01 mg/L olarak belirlenmiştir. Bugün ülkemizde oluşan arsenik kargaşasının arkasında, bu değerin 0,05'ten 0,01'e indirilmesinin rolü büyüktür. Çünkü arsenik oranının yüksek olduğu yerleşim yerlerinde arsenik konsantrasyonu 0,01-0,05 mg/L arasında değiştiğinden sınırın 0,01 mg/L'ye düşürülmesi ile doğal olarak bu yerlerde arsenik bu değerin üzerinde kalmıştır.



Thinkstock

Türkiye'deki Durum

Sağlık Bakanlığı tarafından yapılan araştırmalar sonucu Türkiye'de arsenik oranının yüksek olduğu tespit edilen yerleşim alanlarından bazıları şunlardır: Niğde, Aksaray, Nevşehir, Kayseri, Van, Kars, İzmir, Afyonkarahisar, Soma (Manisa), Şarkışla (Sivas), Babaeski (Kırklareli), Ayvacık (Çanakkale) ve Emet (Kütahya).



Thinkstock

Bir araştırmada, Emet ve civarındaki 40 ayrı içme suyundan alınan örneklerde arsenik miktarının 0 ile 10,7 mg/L gibi çok geniş bir aralıkta olduğu saptanmıştır. Yine Emet'te yapılan bir araştırmada iki örnek köy alınmıştır, bu köylerin içme sularında farklı arsenik konsantrasyonlarına ve yöre halkında çeşitli cilt hastalıklarına rastlanmıştır. Sudaki arsenik konsantrasyonunun 8,9-9,3 mg/L'ye kadar ulaştığı birinci köyde arsenikle bağlantılı zehirlenme görülen 30 vaka gözlen-

miştir. Sudaki arsenik miktarı 0,3-0,5 mg/L arasında değişen ikinci köyde ise üç vaka gözlenmiştir. Ayrıca birinci köyde bu araştırmaya katılanların % 30,9'unda, ikinci köyde ise % 5,4'ünde arseniğin neden olduğu cilt değişimleri gözlenmiştir.

Arsenik içeriği yüksek içme suyu kaynakları bulunan Emet ilçesi arsenik içeriği düşük yeni kaynaklar bularak bu sorunu çözmüştür. İzmir arsenik sorununu 1000 L/sn kapasiteli Mene-men ve Halkapınar arıtma tesisleri ile çözmüştür. Manisa'da ise 800 L/sn kapasiteli bir arıtma tesisi bulunuyor. Niğde, Aksaray ve Nevşehir arıtma tesislerinin inşaatı ise sürüyor.

Arıtma Yöntemleri

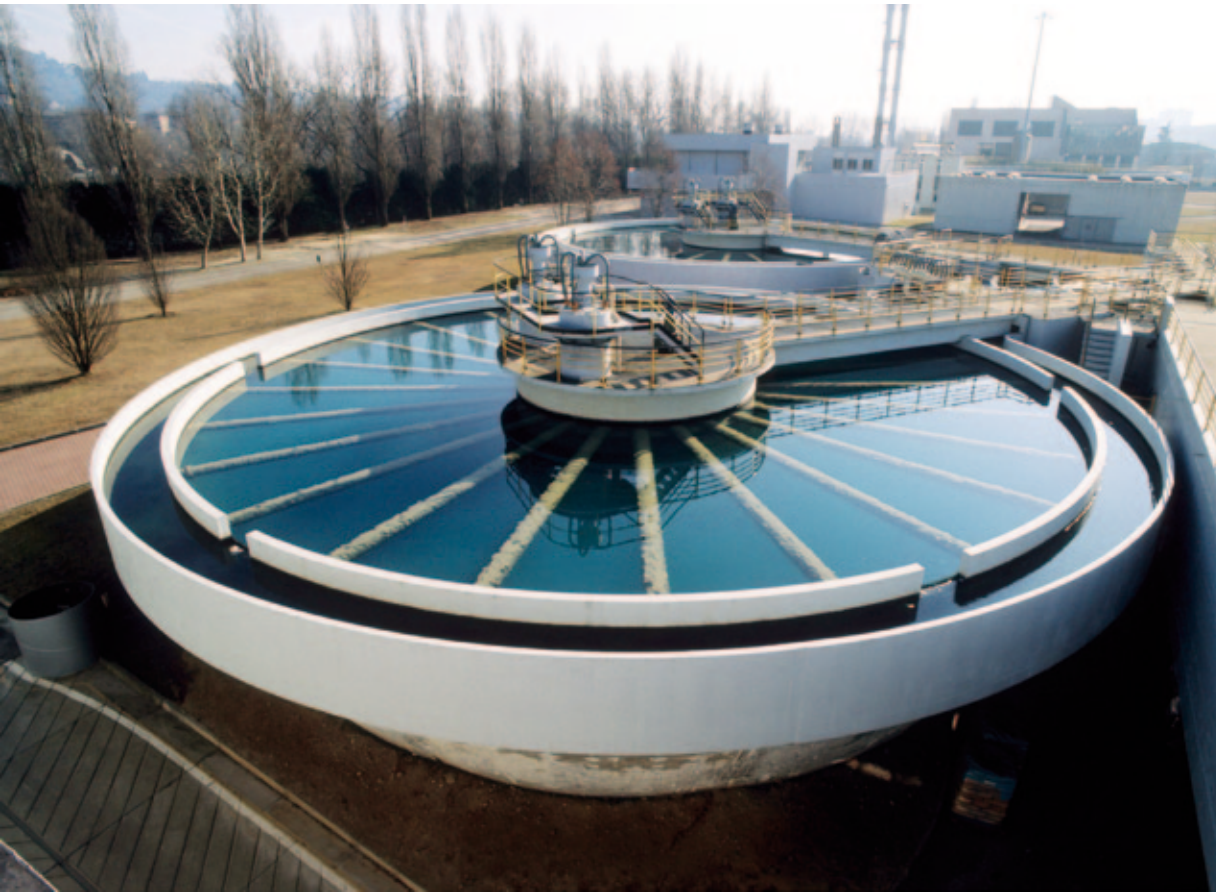
Geleceğin teknolojisi olan nanoteknolojiden yararlanarak geliştirilen nanofiltrasyon, çözümlerinden biri. Çevre mühendislerinin sık kullandığı bir yöntem olan adsorpsiyon işlemleri, çöktürme işlemleri, kaskat havalandırma ve kum filtrasyonları da arseniğin arıtılmasında etkili yöntemlerdir.



Bora Kökova 1987'de Malatya'da doğdu. 2003 yılında Malatya Lisesi'nden mezun olduktan sonra Sakarya Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü'ne girdi. Halen 4. sınıf öğrencisi olan Bora Kökova, Çevre Mühendisliği Kulübü Başkan Yardımcısı olarak teknik geziler, seminerler, eğitimler, toplantılar gibi çeşitli etkinliklerde görev alıyor.



1985'te İstanbul'da doğan M. Çağlar Öztürk, 2002 yılında Beşiktaş Lisesi'ni bitirdi. 2005 yılında Sakarya Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü'ne başladı ve halen 4. sınıf öğrencisi. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Atık Su Arıtma Tesisi Laboratuvarı'nda staj yapan Öztürk, Çevre Mühendisliği Kulübü Başkanlığını yürütüyor.



SP



Kaynaklar

Henden, E., "İzmir ve Yakın Çevresinde Arsenik Sorunu" KalDer İzmir Şubesi'nin düzenlediği İzmir'de Su Kaynakları, Kalitesi ve Yönetimi Sempozyumu, 19 Aralık 2008.
Koyuncu, I. ve diğ., "İçme Sularında Arsenik ve Giderme Yöntemleri", Kent Yönetimi, İnsan ve Çevre Sorunları Sempozyumu 2008 sunusu.
Camacho, J., Wee, H. Y., Kramer, T. A., Autenrieth, R.,

"Arsenic stabilization on water treatment residuals by calcium addition" *Journal of Hazardous Materials*, 15 Haziran 2009.
Üzeltürk, B., "İçme Suyunda Arsenik Sorunu", 1. Tıbbi Jeoloji Çalıştayı, Nevşehir, 30 Ekim-1 Kasım 2009.
Doğan, M., "Dünyada ve Türkiye'de (Kitahya Özelinde) Arsenik Sorunu", *Türkiyede Kanser Kontrolü*, TC Sağlık Bakanlığı, Ankara 2007.