

# ARSENİĞİN İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNDE ETKİLERİ



BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN EDEBİYAT FAKÜLTESİ KİMYA BÖLÜMÜ

HAZIRLAYAN: GÜLİSTAN AKDAĞLI 202110105009

DANIŞMAN: PROF. DR. NURİ NAKİBOĞLU

Cumhuriyetimizin 100.yılına ithafen düzenlenmiştir.

100  
TÜRKİYE CUMHURİYETİ'NİN YÜZÜNCÜ YILI

ÖZET

Bu araştırma konum olan toksik madde olan arsenik hakkında temel bilgiler verdim. Arseniğin insan sağlığına zararlarını nasıl zehirlenme olayının gerçekleştiğini ve zehirlenmenin hangi tedavi yöntemleri olduğuna değindim. Vücuttaki arseniğin kendini nasıl belli etmeye başlar. Sonra toksik madde olan arsenik insan vücuduna bazı yer altı su kaynaklarından bulaşır. İçme suyundan ağır metal olan arseniğin kaç çeşit uzaklaştırma yöntemleri olduğundan bahsettim. Dünya da olan arsenik olaylarından kısa bilgiler verdim. Arseniğin içme suyundan ayrılma yöntemlerinden bahsettim.

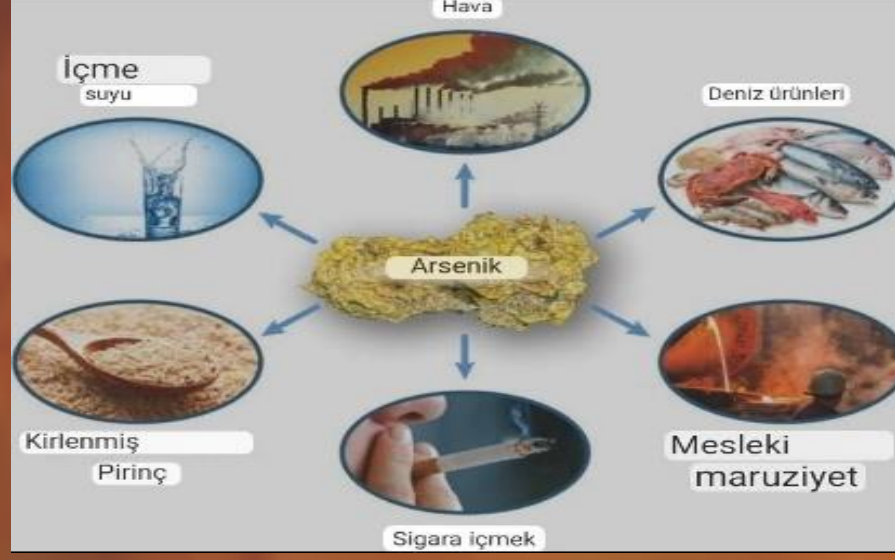
## ARSENİK NEDİR?

Arsenik, periyodik tablonun 15. grubunda yer alan kimyasal bir elementtir. Arsenik sembolü "As" ve atom numarası 33 tür atom ağırlığı 74,91 g/mol dur. Periyodik cetvelin 5A grubunda fosfor ile antinom arasında olup ikisinin arasında özellikler gösterir.

## Arsenik Zararları

Arsenik, bazı su kaynakları ve besinlerde arsenik seviyeleri tehlikeli düzeylere ulaşabilir. Besin ve su kaynaklarında yüksek düzeylerde bulunması, ciddi sağlık sorunlarına neden olabilir. Özellikle uzun süreli maruz kalma durumunda ciddi hastalıklarla ilişkilendirilmiştir. Başlıca insan sağlığı üzerinde arsenik zararları;

- 1) Kanser Riski
- 2) Deri Sorunları
- 3) Solunum Problemleri
- 4) Kalp ve Damar Hastalıkları
- 5) Sinir Sistemi Bozuklukları
- 6) Üreme Sorunları



gibi hastalıklar bulunmaktadır. Bu nedenle, arsenikli su ve besin tüketiminden kesinlikle kaçınılmalı ve su kaynaklarının düzenli olarak test edilerek arsenik düzeyleri kontrol edilmelidir.

## ARSENİK ETKİLERİ

Arseniğin toksik etkisi kimyasal şekline olduğu kadar maruziyet şekli ve süresine de bağlıdır.

- > Akut mazuriyette, ateş, kusma, sarılık, septomlar ve ölüm oluşabilir.
- > Öncelikli hedef organ sinir sistemi ve deridir.
- > Derideki etkileri avuç içleri ve ayak tabanında karakterize olur.
- > Karaciğer hasarı verir.
- > Deri kanserine yol açar.
- > Akciğer kanserine sebep olur.

## Vücuttaki Arsenik Kendini Nasıl Belli Eder?

- > Yavaş yavaş güçten düşme
- > İshal ya da kabızlık
- > Ciltte tümör, pullanma ve renk değişikliği
- > Felç ve bilinç bulanıklığı
- > Sinir sistemi bozukluğu
- > Yağ dokusunda bozulma
- > Kansızlık
- > Tırnaklarda tipik çizgiler belirmesi



## Arsenik Zehirlenmesi Tedavisi

Arsenik zehirlenmesi tedavisi, hemen tıbbi müdahale gerektiren ciddi bir durumdur. Kanda arsenik yüksekliği ve miktarının en az seviyeye düşmesi için uygulanan tedavi yöntemleri mevcuttur. Tedavi yöntemleri arasında;

\***Kelasyon Terapisi:** Vücuttaki aşırı arseniği temizlemek için genellikle dimercaptopropanol (BAL) veya su dimercaptopropanol (DMPS) gibi kelatlayıcı özel ilaçlar kullanılır.

\***Destekleyici Tedavi:** Semptomları hafifletmek ve vücudu desteklemek için intravenöz sıvılar, elektrolit dengesinin düzenlenmesi için de antiemetik ilaçlar kullanılır.

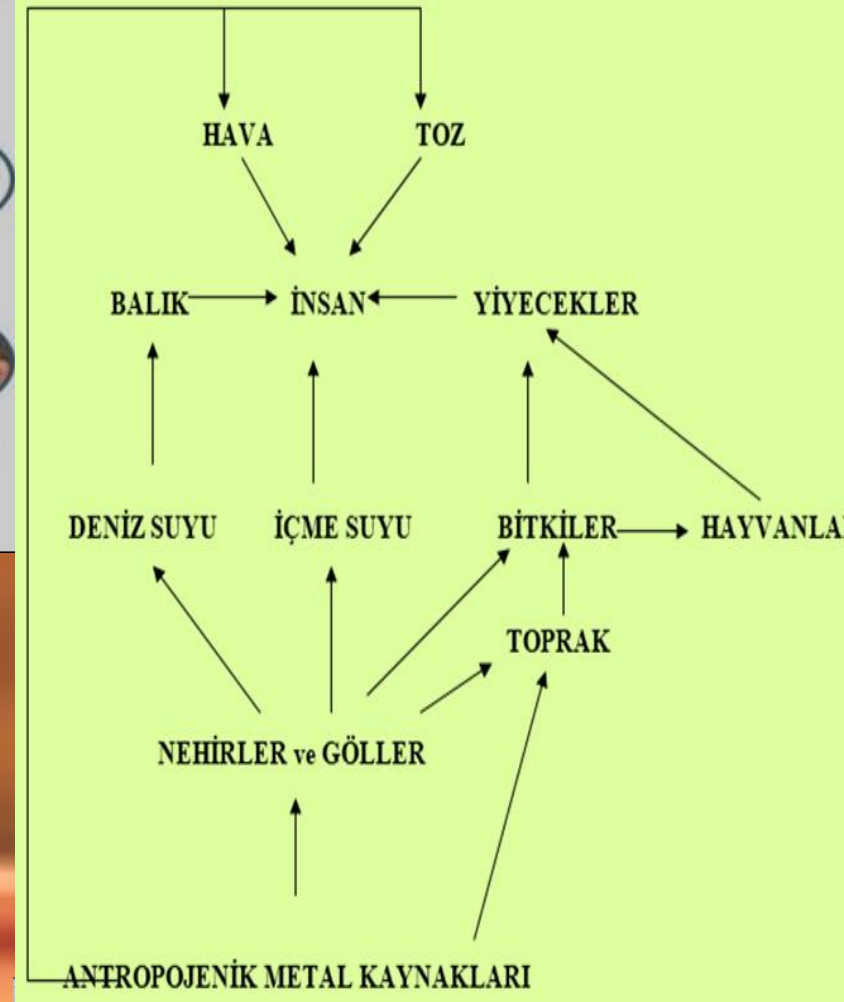
\***Hemodializ:** Zehirlenme durumunda, özellikle böbrek fonksiyonları etkilenmişse, hemodializ uygulanarak dengesiz elektrolit seviyelerinin düzeltilmesi sağlanır.

## Tarihsel Bir Arsenik Maruziyeti

Arsenikle kirlenmiş bira, 1900 yılında Kuzey İngiltere'de 6.000 zehirlenme ve yaklaşık 71 ölümlü sonuçlandı. Bira yapımında kullanılmak üzere şeker kamışından şeker yapımında kullanılan arsenikle kirlenmiş sülfürik asidin, kirliliğin kaynağı olduğu bulundu. 100 bira fabrikasını etkiledi.

## NAPOLYON NASIL ÖLDÜ?

Resmi açıklamaya göre Napoleon 5 Mayıs 1821'de ölmüştü. Ölüm sebebi mide kanseri idi. Ölüm raporu Dr. Antom marchi tarafından imzalanmıştı. Gerçek 140 yıl sonra 1961'de iki tıp doktoru Smith ve Forshufwood tarafından açıklandı. Ölümünden sonra Napolyon'un saçından kesilmiş bir tutam saçı bulmayı başarmışlardı. Doktorlar insan organizması tarafından alınan arseniğin yavaş yavaş saçta biriktiğini biliyorlardı. Normalde saçtaki arsenik miktarı çok azdır. Kimyasal analiz yöntemleri kullandılar. Saç telleri alüminyum silindire konuldu ve birkaç saat süreyle bir uranyum reaktöründe tutuldu. Saçtaki arsenik miktarı normalin 13 katıydı. Dahası, arsenik ufak dozlar halinde, yavaş yavaş verilmişti. Napolyon'un son günlerinde işiğe karşı aşırı hassasiyeti, saç dökülmesi, uykusuzluk ve sinir rahatsızlıkları araştırmaya göre imparatorun şarabına azar azar konan arseniğin eseri.



## DÜNYADAKİ ARSENİK OLAYLARI

Dünyanın her tarafında arsenik zehirlenme olayları belirtilmiştir. Arseniğe maruz kalma doğal kaynaklardan veya yiyecek ve içeceklerden olabilir. Bu nedenle dünyadaki arsenikle ilgili olayları 3 kategoriye ayırabiliriz;

- 1) Arsenikli doğal yer altı sularından
- 2) Endüstriyel kaynaklardan
- 3) Yiyecek ve içeceklerden, geleb arsenik kirliliğidir.
- 4) Yer altı sularında arsenik çoğu ülkede 10 mg veya daha azdır. Bununla birlikte literatürde verilen değerler 0.5 – 5000mg/l gibi geniş bir aralıktadır. Bu aralık doğal şartlar altında oluşur. Değişik çevrelerde yer altı sularında yüksek derişimlerde arsenik bulunur. Yükseltgeyici (yüksek pH'larda) ve indirgeyici kuyu sularını ve jeotermal, madencilik ve endüstriyel aktiviteden etkilenen alanlardaki suları içine alır. Çoğu yüksek arsenikli sular doğaldır.

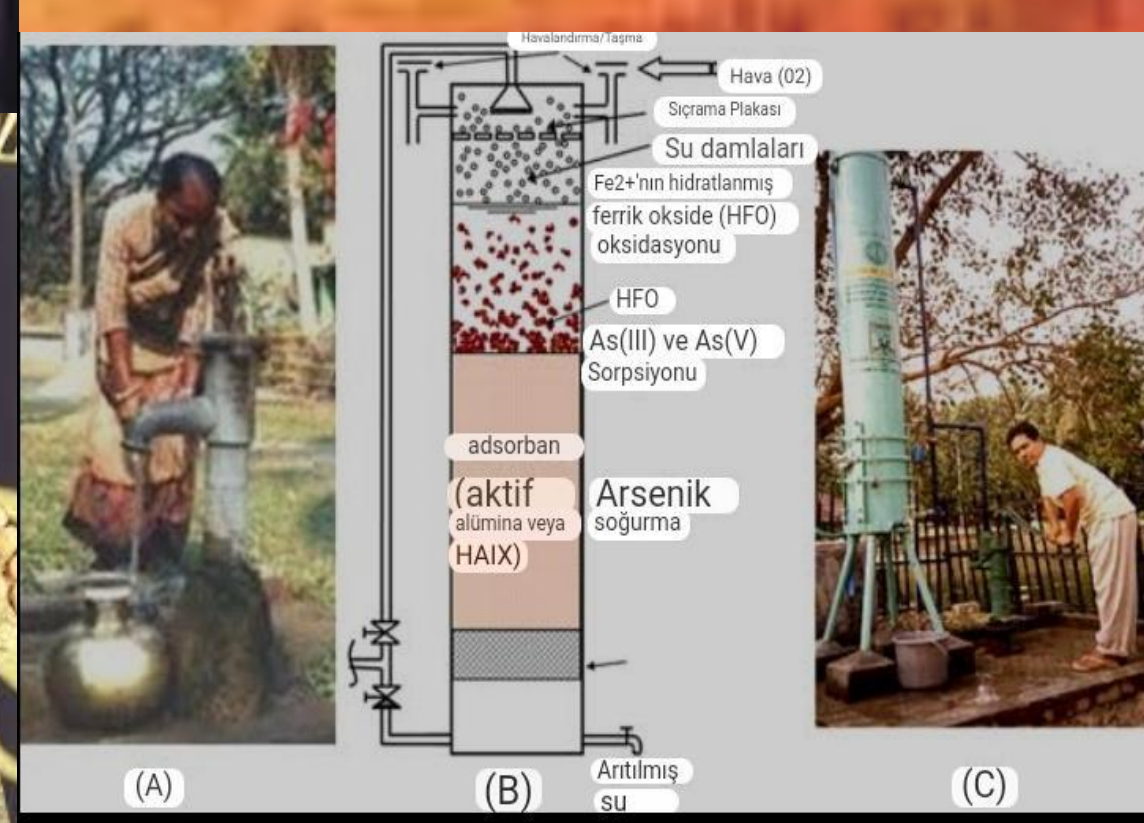
**Tayvan Olayı:** Tayvan'ın kuzeybatı sahillerinde kuyu sularının arsenikle kirlenme olayı çok iyi bilinmektedir. (1961 - 1985). Bu özel alanda nüfus yaklaşık 140.000 dir. İncelenen köylerdeki kuyularda, arsenik içeriği 0.01 – 1.82mg/l dir. Çoğu kuyu sularında ise 0.4 – 0.6mg/l dir. Egemen tür As+3 tür ve As+3 / As+5 oranı 2.6'dır. 37 köyde, 40.421 kişide kronik arsenizm gözlenmiş ve 7418 hyperpigmentasyon vakası, 2868 keratosis vakası, 360 BFD hastası ve bazı kanser vakaları gözlenmiştir.

**Şili, Antafagosta Olayı:** Şehrin yaklaşık 130.000 yerleşimcisi 1959'dan 1970'e kadar 12 yıl süreyle yüksek arsenikli su (0.8mg/l) içmişlerdir. Şehrin su kaynağı Andes Dağının 3000m yüksekliğinde Tonranca Nehrinden 300km taşınarak Antafagosta'ya getirilmektedir. 23 yerden alınan örneklerde 100mg/l den az ile 800mg/l dan fazla arsenik bulunmuştur. Arseniğin çoğu arsenat şeklindedir ve bazı arsenitler de saptanmıştır. Yüksek arsenikli su ve sulama yapılan 5 toprakta 86 – 446mg/kg aralığında arsenik bulunmuştur.

**Batı Bengal – Hindistan Olayı:** 1978'lerde Batı Bengal Hükümeti tarafından ilk olarak bazı köylerdeki halkın içinde yer altı suyu kirlenmesi ve arsenikosis belirlenmiştir. Son birkaç çalışmada Wers – Bengal'in arsenikten etkilenmiş 74 bölgesinde 2600 köyden yaklaşık 6 milyon kişinin risk altında olduğunu, incelenen 86.000 kişinin 8.500 ünün (%9.8) arsenikosisden etkilendiğini ve arsenik kaynağının arsenikçe zengin piritin yükseltgenmesi veya demir (III) hidroksitlerin sedimentlerde demir (II) ye oksijensiz indirgenmesi ve burada absorplanmış arseniğin yer altı suyuna geçmesi olduğu belirtilmiştir.

Literatürde inorganik arsenik türlerinin, mono-metilarsenat (MMA) ve dimetilarsenat (DMA) gibi organik türlerden daha toksik olduğu iyi bilinmektedir. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) yönergelerine göre, içme suyundaki arsenik konsantrasyonları kesinlikle 10 µg/L ile sınırlandırılmalıdır. 2012 yılında dünya çapında yaklaşık 202 milyon insanın içme suyunda 50 µg/L'nin üzerindeki arsenik konsantrasyonlarına maruz kaldığı tahmin ediliyordu. Bunu 2001 yılındaki 130 milyonluk tahminle karşılaştırdığımızda, etkilenen insan sayısında önemli bir artış olduğu sonucuna varılabilir.

## Arsenik İçme Suyundan Nasıl Arıtılır?



- 1) Ters osmoz
- 2) Ultrafiltrasyon
- 3) Nanofiltrasyon
- 4) Demir oksit adsorpsiyonu
- 5) Damıtma
- 6) Aktif alümina
- 7) İyon değişimi
- 8) Oksidasyon/filtrasyon
- 9) Pihtılaştırma/filtrasyon
- 10) Benzersiz filtreleme yöntemleri

## Arsenik 3 ve Arsenik 5

Arsenit olarak da bilinen arsenik 3, arsenat olarak bilinen arsenik 5'ten daha az toksiktir. Hem arsenat hem de arsenit sağlığa zararlı olsa da arsenit özellikle tehlikelidir ve genellikle sudan arındırılması daha zordur. Arsenatın sudan uzaklaştırılması daha kolaydır çünkü serbest klor veya benzeri bir oksidant varlığında oksitlenir.

## KAYNAKÇA

- 1) <https://slideplayer.biz.tr/slide/1878372/>
- 2) <https://www.bioreglab.org/site/assets/files/1535/standard.pdf>
- 3) <https://haliccevre.com/arsenik-ve-arsenik-maruziyeti/>
- 4) <http://www.mitrasuaritma.com/arsenik>
- 5) <https://svcsuaritma.com.tr/kutahya-icme-suyunin-sorunu/>
- 6) <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/arsenic#:~:text=In%20addition%20to%20skin%20cancer,water%20is%20carcinogenic%20to%20humans>
- 7) <https://www.drozdogan.com/dogadaki-arsenik-sagligimizi-nasil-tehdit-ediyor-dunya-arsenik-sorunu>
- 8) <https://waterfilterguru.com/how-to-remove-arsenic-from-water/>