



YÜK. MÜH. ENİS BURKUT

enis@burkut.com.tr

Suda Amonyum, Nitrit ve Nitrat

Bir işletmeye gelen sularda “Amonyum”, “Nitrit” ve “Nitrat” isimli azotlu maddeler bulunabilir. Bu maddeler tarım için yararlı olsalar da, içme ve kullanma sularında “zararlı maddeler” içinde kabul edilirler.

Tarıma yakın olan okuyucularımız, “Amonyum, Nitrat ve Nitrit” kelimelerinden rahatsız olamayabilirler; çünkü bu maddeler bitkilere “suni gübre” olarak verilen maddeler içindedirler. Şöyle bir soru aklımıza gelebilir: Yediğimiz tarım ürünlerine yararlı olan bu maddeler içme suyunda bulunurlarsa zararları ne olur?

Ülkemizde şu anda yürürlükte olan, sular ile ilgili en son yönetmelik, “İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik” adı ile 17.02.2005 tarihinde Resmi Gazete’de yayınlanmış olan yönetmeliktir. Bu yönetmeliğe göre suda bulunan ve “SU” olmayan birçok madde için azami miktar sınırları konmuştur. Konumuzla ilgili olan maddelerin yönetmelikteki sınırları şöyledir:

Amonyum NH_4^+ : 0,5 mg/L

Nitrit NO_2^- : 0,5 mg/L

Nitrat NO_3^- : 50 mg/L

Not: Amonyum ile Amonyak arasındaki fark:

Amonyum iyonu NH_4^+ su içinde bulunan bir katyondur. Amonyak formülü NH_3 tür ve normalde “gaz” şek-

linde bulunan bir maddedir. Büyük soğutma tesislerinde soğutucu gaz olarak kullanılır, ayrıca birçok sanayide ve temizlik kimyasalları içinde kullanılan bir maddedir.

Yönetmelikte belirtilen sınır olan 0,5 mg/L, yani bin litre su içinde **“bir gramın yüzde yarısı kadar”** bulunan azotlu bir maddenin insana ne kadar zarar verebileceği konusuna aşağıda kısaca değineceğiz. Önce, azotlu (N) bileşikler tabir edilen Amonyum, Nitrit ve Nitrat’ın tabiattaki yerine kısaca değinelim.

AZOT (N_2), soluduğumuz hava içinde yüzde 79 oranında bulunan ve içinde yaşadığımız tabii ortamın en önemli malzemelerinden biridir. Azot bütün bitkilerin hayat kaynağıdır. Tabiatta gördüğümüz ve yediğimiz her yeşillik içinde AZOT bulunur. Toprakta bulunan bazı bakteriler hava içinde bulunan “Azot”u Amonyum şekline dönüştürerek toprağı “Azot” bakımından zenginleştirirler. Daha sonra, gene toprakta bulunan başka tür bakteriler



Resim 1:
Amonyak

amonyumu nitrata çevirirler. Tabiatın kendi azotu ve nitrati “modern tarım”ın kapasitesine yetmez. Bu nedenle insan, başka yerlerde yetişen hayvanların dışkılarını (tabii gübreler) ve buna ilave olarak, kimyevi yollarla ürettiği azotlu bileşikleri (suni gübreler) bitkilerin sağlıklı büyümeleri için toprağı verir. Tabii bitkiler içinde bulunan azot da, bu bitkilerin ölmesi ve çürümesi ile de tekrar toprağın tabii bir parçası olur.

Dünyada en çözücü sıvı olan “Yağmur Suyu” toprakta bulunan azotlu maddeleri kısmen çözer, böylece azotlu bileşikler suya geçmiş olur. Bu nedenle yer üstünden veya yeraltından alınan sularda azotlu bileşiklerin bulunması doğaldır.

Tabiatta bulunan birçok organik malzemenin ve bitkisel proteinin çürümesi ve bozulması ile de “Amonyum” meydana gelir. İnsan ve hayvan vücudu da Amonyum’u idrar yolu ile vücuttan dışarı atar; vücudun istemediği bu maddenin İçme Suyu Yönetmeliğinde 0,5 mg/L şeklinde sınırlandırılması kolay anlaşılıyor (Amonyum suda çö-

zündükten sonra "Amonyum" adı ile anılan NH_4^+ formülü şeklindeki iyon halinde suda bulunur).

Su analizlerinde NH_4^+ iyonunun bulunması suya bir dışkının, yani kanalizasyonun veya hayvansal atıkların karışması ihtimali fikrini de getirir. Bu ihtimalin ortadan kaldırılması için, içinde NH_4^+ iyonu bulunan suların bakteriyolojik açıdan da incelenmesi doğru olur. İzmir - Çiğli bölgesi ile Bursa-Karacabey yöreleri gibi derelerin doldurduğu bölgelerdeki kuyu sularında NH_4^+ iyonuna rastlanmaktadır. Bu bölgelerde, kuyularda rastlanan NH_4^+ iyonu dışkı karışımından değil, akarsuların meydana getirdiği dolgular sonucu, yüzyıllar önce yer altında kalmış organik malzemenin çürümesinden kaynaklanmaktadır.

Tarımsal bölgelerdeki kuyularda da tehlikeli miktarlarda NH_4^+ iyonuna rastlanabiliyor. Azotlu suni gübrelerin yağmur suları ile yeraltına geçtiklerini ve kuyu sularının kalitelerini riskli duruma getirdiklerini gözlemliyoruz.

Tabii olarak toprakta bulunan bazı bakteriler Amonyum'un okside olmasını sağlarlar, böylece Amonyum önce Nitrit (NO_2) ve daha çok okside olduktan sonra Nitrat (NO_3) şekline dönüşür. Oksijene doymamış olan Nitrit insan vücudu içine girdiğinde kanda bulunan oksijeni kısmen tüketerek insana, özellikle bebeklere zarar verir. Bu nedenle içme suyu yönetmeliğinde **Nitrit miktarı 0,5 mg/lt olarak sınırlanmıştır.**

Nitrat (NO_3) oksijene doymuş bir madde olarak kabul edilse de, üç aylıktan daha küçük bebeklerde tıbbi sorunlar yaratır. Küçük bebeklerin sindirim sisteminde bulunan "nitrat azaltıcı bakteriler" nitratı nitrite (NO_2) dönüştürürler ve bu da kandaki oksijeni azalttığı için bebeğin oksijensiz kalmasına neden olabilir. Bu sebeple Nitrat miktarı ülkemizdeki ve Avrupa Birliği Yönetmeliklerinde 50 mg/L ile sınırlandırılmıştır. Bazı ülkelerde Nitrat miktarının sınırları daha da aşağı çekilmiştir. Örneğin ABD'de uygulanan yönetmeliklerde (Safe Drinking Water Act) bu miktar 10 mg/L seviyesindedir. Bebekler büyüdüğünde mide içindeki asit miktarı artar ve bu asidik ortamda bakteriler yaşayamadığı için nitratın nitrite dönüşme olasılığı ortadan kalkar, böylece tehlikeli durum da sona erer.

Sanayi İşletmelerinde Sudaki Azotlu Maddelerin Durumu

Sanayi açısından baktığımızda azotlu malzemeler için de yalnızca "Amonyum"un, oksijen içeren sularda "Bakır" a zarar verdiğini görüyoruz. Bakır kondenserlerin bulunduğu Soğutma Suyu Sistemlerinde besi suyunun amonyum içermesi durumunda, korozyon önleyici kimyasalların suya ilavesi gerekir. Diğer taraftan, azotlu bileşikler yosunları besledikleri için soğutma kulelerinde yosun çoğalmasını da teşvik etmektedir; bu soruna karşı da kimyasal

"TIKANMAYA DİRENÇLİ"

Ters Ozmoz Membranları

Yüksek Alman Teknolojisi ile
Almanya'da üretilen "Yeni Nesil"

X Lewabrane®

marka membranlar ülkemizde de
başarı ile görev yapıyor.



Her marka ve her model ters ozmoz
membranı muadili **LEWABRANE** marka
olarak mevcuttur.

tedbirler bulunur.

Suda bulunan azotlu bileşiklerin giderilmeleri için birçok teknik geliştirilmiştir. Bu yöntemlerin seçiminde üç kriter gözönüne alınır:

1. Suyun kimyasal analizi
2. Suyun kullanma maksadı
3. Tesis sahibinin veya yöneticilerinin yatırım felsefesi.

Azotlu bileşiklerin giderilmesi yöntemlerini kısaca tarif edelim:

-Oksidasyon:

Amonyum'un giderimi: Yüksek miktarda "Sodyum Hipoklorit" yöntemi ile Amonyum Nitrata dönüşebilir. Ozon tekniği sodyum hipoklorite göre daha okside edici olsa dahi, ozon ile amonyum giderilemez.



Resim 2: Hassas kontrollü Hipoklorit Dozajı

Nitritin giderimi: "Sodyum Hipoklorit" veya Ozon ile Nitrit okside edilerek Nitrata dönüştürülebilir.

- Reçineli Sistemler: Bazı özel seçici reçinelerle su içindeki azotlu maddelerin giderimi mümkün olmaktadır.

Reçineli yöntem gittikçe yerini Ters Ozmoz sistemine terk etmektedir.

- Ters Ozmoz Sistemi: Suyu saflaştırırken sudan mineralleri alan, fakat su içine hiçbir iyon vermeyen Ters Ozmoz yönteminin kullanılışı dünyada gittikçe artmaktadır. Ters Ozmoz sistemi ile azotlu maddelerin ve suda çözünmüş diğer mineraller %95'i üzerindeki miktarlarda sudan alınabilmekte ve çok sağlıklı sular elde edilebilmektedir.



Resim 3: Seçici reçineli sistem ile Azotlu maddelerin giderimi



Resim 4: Ters Ozmoz tekniği ile sudaki azotlu maddelerin giderimi

tırırken sudan mineralleri alan, fakat su içine hiçbir iyon vermeyen Ters Ozmoz yönteminin kullanılışı dünyada gittikçe artmaktadır. Ters Ozmoz sistemi ile azotlu maddelerin ve suda çözünmüş diğer mineraller %95'i üzerindeki miktarlarda sudan alınabilmekte ve çok sağlıklı sular elde edilebilmektedir.

Özet olarak, işletmelerde kullanılan kuyu suları ve diğer sular sık sık yapılacak su analizleri ile kontrol altında

tutulmalı, Amonyum, Nitrit ve Nitrat gibi insana zararlı maddeler yakın takibe alınmalıdır. Teknik yöntemleri kullanarak şüpheli sulardan içme suları üretmek mümkündür, ancak bu tür içme suyu üretimi çok sıkı kontrol altında olmalıdır; aksi halde yüksek tıbbi tehlikeler oluşabilir. "Riskli İçme Suyu" üretmek yerine çevremizde bulunan güvenilir kaynak sularını içmek çok daha emniyetlidir, ülkemiz lezzetli kaynak suları bakımından çok zengindir. ●