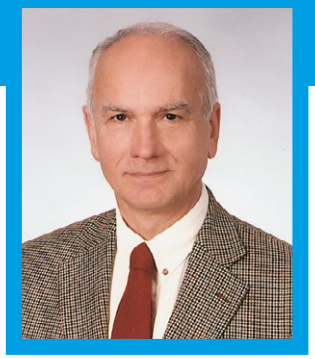


YÜK. MÜH. ENİS BURKUT
enis@burkut.com.tr

Kuyu Sularının Kalitesine Güvenemeyiz

İşletmelerde kullanılan kuyu sularının kalitesine güvenemeyiz. Bazı kuyu suları yeraltı özellikleri sebebi ile düşük kalitede olabilir. Bazı kuyu sularına yer üstü kirlilikleri sızabilir. Depremlerden sonra da kuyu suyu kalitesi değişebilir.

1990'lı yıllarda, A.B.D.'ne yolculuk yaparken, bu uzun süren yolculukta, uçakta yanıma oturmuş olan kişi ile sohbet ettik. Bu kişi benim su konusundaki uzmanlığımı öğrenince şu konudaki derdini uzun uzun anlattı: "Amerika'da büyük bir çiftliği işletiyorum ve çiftlikteki evimde oturuyorum, 14 kuyumuz var fakat hiçbir kuyumun suyunu içemiyoruz; çünkü uzun yıllardır tarımda kullandığımız suni gübreler yer altına sızarak kuyu sularımızın hepsini zehirlemiş.".

Kuyu Sularında Amonium - NH_4:

Gene 1990'lı yıllarda, yukarıda sözünü ettiğim olaya çok benzer bir olay için ülkemizdeki bir sanayi kuruluşu acilen beni işletmeye davet etmişti. Tarımsal arazinin yanına kurulmuş olan işletmenin kuyu suyu içilebilir lezzetteymiş, personel bu suyu içermiş, fakat o gün öğlen yemeğinden sonra birkaç kişi zehirlenmiş ve hemen hastaneye götürülmüş. Uçakta bana anlatılanı hatırladığım için yemekhanedeki sudan örnek alıp hemen bir su laboratuvarına göndermelerini sağladım. İletkenlik, pH ve Amonyum (NH_4) ölçülmesini istedim. Sonuç: İletkenlik düşük çıktı, bu sebeple su içilebilir lezzete sahipti. Ancak sudaki NH_4 miktarı yüksekti ve bu su içmek için hiç uygun değildi, hatta "zehirli" sayılırdı. İşletme yanındaki tarımsal arazide kullanılmış olan suni gübrelerde bulunan azotlu maddeler yağmur suları ile yer altına sızıp kuyu suyuna karışmış ve bunun sonucu kuyu suyu insan için zararlı, hatta zehirli olmuştu.

Bir farklı örnek: Yeni kurulan bir gıda işletmesi, işletme için gerekli tüm cihazları getirip monte ettikten sonra, kuyu sularının analizi yaptırmış ve kuyu suyunda 5 mg/L NH_4 olduğunu öğrenmiş. Çünkü bu yeni işletme bir inek çiftliği yanına kurulmuş ve toprağa düşen hayvan dışkıları yıkama suları ve yağmur suları vasıtası ile yer altına sızıp komşu işletmenin kuyu suyu kalitesini etkilemiş. Bu gıda işletmesinin açılışına 10 gün vardı ve biz bu 10 gün içinde NH_4 giderim sistemini kurmayı başardık.

Kuyu Sularına Dış Ortamdan Gelen Amonium'un Azaltılması için A.B.D. ve Hollanda'da Yapılan Resmi Çalışmalar:

- A.B.D.'de bulunan AWWA (American Water Works Association) – Amerika Su İşleri Birliği ve A.B.D. Tarım Bakanlığı ile iş birliği yaparak, "Tarım Yönetmeliği"-nin "sağlıklı içme suyu" konusu yönünde iyileştirilmesi yönünde ortak çalışmalar yapıyor.
- Tarımsal işlerde kullanılan ve halk dilinde "şeker gübresi" adı ile anılan "Amonyum Sülfat" gübresinin kullanımı Hollanda'da devlet tarafından kısıtlandı. Son zamanlarda olan bu olay ülkemizde de TV ekranlarında izlendi, çiftçiler traktörler ile şehirlerde protesto gösterileri yaptılar.
  Hollanda'da yaşayan ve Hollanda

vatandaşı olan bir tanıdığıma bu güncel konuyu sordum, ondan aldığım bilgiye göre, "Amonyum Sülfat" ve diğer suni gübreler yer altı sularına karıştığı için, insani içme sularının kalitesini bozuyormuş, bu sebeple Hollanda Devleti bu suni gübrenin kullanımını kısıtlamış fakat yasaklamamış.

Kuyu Sularında "Hidrojen Sülfür" Gazı - H_2S:

Bursa'da bulunan ve müşterimiz olan bir gıda işletmesinin kuyu suyu kalitesi bir deprem sonrası tamamen değişti ve kuyu suyu kokmaya başladı. Kuyudan su ile beraber "hidrojen sülfür" gazı (H_2S) da gelmeye başladığını tespit ettik. Bu gaz çürük yumurta benzeri çok kötü kokar ve yanıcı bir gazdır. Çok hızlı önlemler alarak bu gıda işletmesinin sorununa kısa zamanda çözüm ürettik.

Depremlerden sonra kuyuları besleyen yeraltı sularının kaynakları değişebilir, dolayısı ile kuyu suyu kalitesi tahmin edilmeyecek kadar bozulabilir.

Kuyu Sularında Yüksek Demir (Fe) ve Mangan (Mn) İyonu:

Aydın - Ortaklar- Denizli hattında çok sayıda jeotermal enerji santralları kuruldu ve bu santralların kaynar su almak için açmış olduğu derin kuyular çevredeki kuyuların karakterini de etkileyebiliyor. Denizli'de bulunan bir sanayi işletmesi 10 yıl kadar önce kurulduğunda kuyu sularında "eser miktarda" demir (Fe) iyonu bulunduğunu, ancak şu anda kuyu suyunda bulunan demir iyonlarının 5 mg/Litre seviyesi civarında olduğundan yakınıyor. Bu yüksek demiri gidermek için mecburen ek bir sistem kurmak gerekecektir.

Kuyu suyunda çözünmüş halde bulunan demir iyonu, özellikle pH 7,2 üzerindeyse, su içinde çözünmüş halde bulunan oksijen molekülleri ile ve suya dozlanan klor ile (sodyum hipoklorit) kolayca okside olup kristal oluşturur ve böylece filtreler yardımı ile sudan ayrılabilir. Oysa, kuyu suyunda bulunan

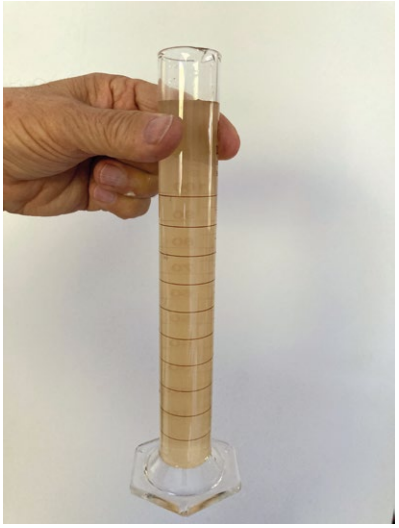
***Resim 1**. Kuyu Suyundaki Demir ile Tıkanmış Filtre Kartuşu*

mangan, demir iyonuna kıyasla çok daha uzun sürede ve daha yüksek pH derecelerinde okside olur, bu sebeple ancak "katalizör" olarak adlandırılan filtre dolgu malzemeleri sayesinde daha kolay okside olup kristal üretir ve bundan sonra filtrelerde tutulabilir. Bu sebeple, Mangan iyonlarının birkaç filtrasyonu aşıp ters ozmoz membranlarına kadar geldiğine ve membranları tıkadığına şahit oluyoruz.

***Resim 2.** Mangan ile Tıkanmış Ters Ozmoz Membranları*

Kuyu Sularında "Tanen" Rengi:

Binlerce sene önce, zelzeleler veya daha ciddi dünya olayları ile yer altında kalan ağaçlar ve bitkiler, çürümüş hale geldiğinde, ağacın ve kabuklarının oluşturduğu kahvemsi renk o bölgede bulunan kuyu sularının renkli olmasına sebep olur. Bu renk maalesef ultra filtre ile dahi sudan ayrılmaz, çünkü partikül değil "boya" gibi bir maddedir, ancak kimyasal arıtma yöntemi ile giderilebilir.



***Resim 3.** Tanenli kuyu suyu*

Kuyu Sularının Yüksek Sıcaklığı:

Kuyu suyu sıcaklığı da değişkenlik gösterebilir. Özellikle su sıcaklığının 45°C üzerine çıkması ile riskler başlar. Çünkü, özellikle bugün bir çok işletmede kullanılan ters ozmoz membranları 45°C'de deforme olur ve su saflaştırma görevini yapmaz. Su sıcaklığının artma riski olan bölgelerde, su arıtım sisteminde, su sıcaklığı 40°C'yi aştığında alarm veren ve ters ozmoz cihazının çalışmasını durduran otomasyon sisteminin kurulmasını öneririz.

Ülkemizde kuyu suyu kullanan işletmelerin sayısı çoktur. Bu işletmeler zirai arazilere yakın olsa da olmasa da her gün işletmede iletkenlik, pH ve su sıcaklığı değerleri ölçümünün yapılmasını ve periyodik olarak, en az yılda iki kez kuyu suyu analizi yaptırıp NH_4, NO_2 ve NO_3, SiO_2, SO_4 değerlerinin de ölçtürülmesini öneririz.

Kaynaklar:

1. İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik - Resmi Gazete Tarihi: 17.02.2005 Resmi Sayısı: 25730

2. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği - Resmi Gazete: Tarihi: 31.12. 2004 Sayı :25687