

# MADEN SULARINDA NİTRAT SEVİYELERİNİN VE KANSER RİSKİNİN İNCELENMESİ

Bülent ŞENGÖRÜR, Ömer ÖGLENİ, Recep İLERİ

*Sakarya Üni versitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü Esentepe-Adapazarı*

## ÖZET

Azot içeren gübrelerin arazide aşırı uygulanmasından dolayı yeraltı sularında oldukça yüksek derecede nitrat oluşumu göze çarpmaktadır. Ayrıca nitrat, hayvan ve bitki artıkları, evsel ve endüstriyel atık sular, katı atık depolama yerlerinden sızan sular ve endüstriyel tesislerin bacalarından bırakılan emisyonlardanda kaynaklanabilir.

Ülkemizde tüketime sunulan değişik altı marka maden sularındaki nitrat değerleri ölçülmüş olup bunların tamamında nitrat konsantrasyonlarının TSE tarafından tavsiye edilen sınırların üzerine çıktığı görülmüştür. Bu durumun halk sağlığı açısından ciddi tehdit oluşturduğu söylenebilir

## I. GİRİŞ

Nitratın kendisi tehlikeli olmakla birlikte insan sağlığına asıl zehirli etkisi nitratın nitrite dönüşümü ile

olmaktadır. Nitrat insanlarda methemoglobinemia ve kanser gibi sağlık riskleri oluşturmaktadır[1]. Bu yüzden içme sularında, maden sularında ve diğer içeceklerde nitrat miktarının düşük olması önem arz etmektedir [2].

### I.1. İNSANLARCA ALINAN NİTRAT ve NİTRİT

Değişik ülkelerde yaşayanlar için günlük alınan tahmini nitrat miktarları Tablo 1. de verilmiştir.

Sebzelerdeki nitrat seviyeleri, zemin verimi, zemindeki nitrat seviyeleri, güneş ışığı, hava sıcaklığındaki farklılıklardan dolayı yılın değişik günlerinde ve bölgeden bölgeye değişir. İçme suyundaki nitrat toplam nitrat yükünün esas bileşeni değildir. Ancak içme su kaynağı olarak yüksek nitrat ihtiva eden kuyuların kullanıldığı yerlerden alınan toplam nitratın önemli bir kısmına katkıda bulunur. Et ürünlerinde nitrat ve nitrit olabilir. Ayrıca sebze, balık, tahıl ve peynirde düşük miktarlarda nitrit bulunmaktadır. İnsanlar tarafından günlük alınan nitrit azotu 0.1-3.4 mg NO<sub>2</sub>-N/kişi-gün'dür.

Tablo1. Değişik ülkelerdeki, günlük alınan tahmini nitrat miktarları (mg/kişi-gün)

Ülke	Et	Sebzeler	Süt Ürünleri	Tahıl Ürünleri	Meyve Suyu	Su	Toplam
İngiltere	5.4	40.8	13.2	0.0	0.0	15.0	74.4
Fransa	9.9	100.1	0.0	0.0	0.0	0.0	110.0
Almanya	9.2	35.8	2.8	1.5	0.0	0.0	49.3
Norveç	0.0	31.4	0.0	0.0	0.0	0.0	31.4
İsviçre	5.7	63.7	0.2	1.4	1.0	19.0	91.0
A.B.D.	9.4	86.1	0.2	2.0	1.4	0.7	99.8

## I.2. NİTRAT VE METHEMOGLOBINEMIA

Oksijenin vücut sıvısında taşınmasını sağlayan hemoglobin nitrit ile methemoglobine dönüşmekte ve hemoglobinin oksijen taşıma kapasitesi zayıflamaktadır. Bu durum bebeklerde methemoglobinemia denen mavi hastalığa sebep olmaktadır. Daha çok bebeklerde yüksek oranda nitrat içeren su içilmesine bağlı olarak ortaya çıkan bu hastalıkta kanda methemoglobin artışı meydana gelmektedir. Normal olarak kanda % 0.5-2 oranında bulunur methemoglobin %10'un üzerine çıktığı zaman klinik olarak belirlenebilmektedir. Bu oran %50-60 oranına geldiği zaman ölüm ile sonuçlanan vakalar meydana gelebilir. Yapılan araştırmalar 278 tıbbi vakadan 39'unun ölümle sonuçlandığını göstermektedir. Nitrat, mide içinde pH'nın 5-6 civarına gelmesine bağlı olarak da gastrit kanserine de neden olmaktadır [6,7].

## I.3. NİTRAT VE KANSER RİSKİ

Nitrat, amin ve amitler ile nitros aminler ve nitros amitler yaparak gastrit kanserine sebep olmaktadır. N nitros bileşikler 2 grupta sınıflandırılabilir: 1- Nitros aminler ( $R_1-N(NO)-R_2$ ) 2- nitros amitler ( $R_1-N(NO)CO-R_2$ ) burada  $R_1$ , alkali grup  $R_2$  ise aril grubudur [3]. Bir çok epidemiyolojik çalışmalarda insan bünyesine alınan yüksek orandaki nitrat ile gastrit kanseri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Tablo 2'de methemoglobinemia ile ilgili tıbbi vaka çalışmaları Tablo 3'te ise deneysel çalışmalar gösterilmektedir [3].

Tablo 2. Methemoglobinemia ile ilgili ortaya çıkan tıbbi vaka çalışmaları ve etkileri

Çalışmayı Yapanlar	Tıbbi Vaka Sayısı	Nitrat Azotu Miktarı (mgNO <sub>3</sub> -N/ L.)	Etkileri
Bosch ve Diğerleri [1]	2 25	10-20 21-50	Şüpheli Met. Klinik Met.
Comly 1945 [1]	1	86	Klinik Met.
Miller 1971 [1]	1	17.1	Klinik Met.
Walton 1951 [1]	0	0-10	Met. Yok

Methemoglobinemia üzerine yapılan diğer bir çalışmada tıbbi vaka sayısının 36, NO<sub>3</sub> konsantrasyonunun 21-50 arasında olduğu, sonucun ise klinik bir methemoglobinemia gösterdiği tespit edilmiştir [4,5].

Tablo 3 Methemoglobinemia üzerine yapılan Deneysel Çalışmalar ve Etkileri

Çalışmayı Yapanlar	Teste Tabi Tutulan Bebek Sayısı	NO <sub>3</sub> -N Miktarı(mg NO <sub>3</sub> - N/L )	Etkileri
Cornblath Hartmann 1948 [2]	4 4	15.6* 31.2*	Maksimum %5.3 seviyede Maksimum %7.3 seviyede methemoglobin
Toussaint ve Selenka 1970 [2]	134	33.3*	Maksimum %3.0 seviyede methemoglobin
Winton 1971 [2]	5	13.9-21.5	Maksimum %5.3 seviyede methemoglobin

\* 4 Kg. ağırlığındaki normal bir bebeğin günde 0.64 Litre su içtiği kabul edilerek ölçülen değer

## II. DENEYSEL ÇALIŞMALAR VE BULGULAR

Nitrat ölçümleri Dr.Lange LP 2W Fotometre cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Farklı tarihlerde üretilen maden suyu numunelerinden alınan üç ölçümün ortalaması değerlendirilmiştir. Türkiyede üretilen maden sularından 6 farklı marka alınmış olup bu markalar numaralandırılarak NO<sub>3</sub> ve NO<sub>3</sub>-N konsantrasyon değerleri Tablo 4'te gösterilmiştir. Nitrat ve nitrit azotu için değişik ülkelerdeki içme suyu standart değerleri ise Tablo 5'te verilmiştir. Deney sonuçları değerlerinin bir kısmının standart değerlere ulaştığı bir kısmında ise bu değerleri aştığı görülmektedir.

Tablo 4. Değişik marka maden suyu numunelerinde ölçülen NO<sub>3</sub> ve NO<sub>3</sub>-N konsantrasyonları

Numune	mg NO <sub>3</sub> /L.	mg NO <sub>3</sub> -N/L
1	43(45,47,37)	9.7
2	45(50,42,43)	10.1
3	46(47,48,43)	10.2
4	47(47,48,46)	10.4
5	35(38,40,27)	7.9
6	33(35,37,27)	7.6

Tablo 5 Değişik Ülkelerdeki Nitrat ve Nitrat Azotu konsantrasyonlarının standartları

NO <sub>3</sub> ,NO <sub>3</sub> .N Konsantrasyonu	T.S.266 Türkiye	Avrupa Birliği (E.C.)	Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO)
mg NO <sub>3</sub>	* 25 ** 50	50	-
mg NO <sub>3</sub> -N/L.	-	-	10

\* Tavsiye edilen değer

\*\* Müsade edilebilecek maksimum değer

### III.SONUÇLAR

Yapılan deneysel çalışmalarda bazı 6 marka değişik maden sularında NO<sub>3</sub> konsantrasyonunun TS 266'da tavsiye edilen değerlerin üzerine çıktığı müsade edilebilecek maksimum değer (50) altında kaldığı tespit edilmiştir.Tablo 4'ten de görüleceği üzere değişik 6 adet maden suyunda yapılan nitrat ve nitrit ölçüm değerlerinin Avrupa Birliği ve Dünya Sağlık Teşkilatı tarafından verilen standartlara yaklaştığı tespit edilmiştir.Nitrat içeren maden sularının üretimi esnasında nitrat seviyesinin tavsiye edilen değerler mertebesine düşürülmesi için gerekli tedbirlerin alınması ve tüketim esnasında nitrat seviyesinin kontrol edilmesinin insan sağlığı açısından daha uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

### IV. KAYNAKLAR

- [1] Chapman D. "Water Quality Assessments"  
Chapman and Hall, 2-6 Boundary Row, Lon
- [2]Cornblath M., and Hartmann.A.F,  
"Methemoglobinemia in young infants  
"Pediatrics,33,421-425,1948
- [3] Comly,H.H."Cyanosis in infants caused by nitrates in well water",J. A.M.Medical Assos.,129,112-116
- [4]Bosch et al."Methemoglobinemia and Minnesota well supplies " J.A.M. Water Works Assoc.,42,161-170,1950
- [5]Miller,L.W.,"Methemoglobinemia associated with well water", J.A.M.Medical Assos.,216,1642,1971
- [6]Toussaint, W.,and Selenka,F: "Methemoglobin formation in infants a contribution to drinking water hygiene in Rhine -Hesse.",118,282-284,1971

[7]Türkman A., "Çevremiz ve Biz" ,Dokuz Eylül Üniversitesi, 144, 1993