

Bursa İl Merkezindeki İçme ve Kullanma Sularının Hijyenik Kalitesi*

Şahsene Anar¹, Uğur Günşen²

¹Doç.Dr. Uludağ Üni. Veteriner Fakültesi Besin Hij. Ve Tekn. Anabilim Dalı, Bursa

²Dr.Vet.Hekim Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Gıda Merkez Araştırma Enstitüsü, Bursa

* V. Halk Sağlığı Günleri-Isparta'da (08-10 Eylül 1997) bildiri olarak sunulmuştur.

Özet

Bu çalışma, Bursa İl Merkezindeki içme ve kullanma sularının hijyenik kalitesini belirlemek amacıyla yapıldı. Bu amaçla toplam 100 adet içme ve kullanma suyu numunesi mikrobiyal, kimyasal ve fiziksel nitelikleri yönünden incelendi. Su numuneleri mikrobiyal olarak Toplam Aerob Bakteri ve Koliform Grubu Bakteriler yönünden, kimyasal ve fiziksel olarak pH değeri, Sertlik Derecesi, Toplam Organik Madde Miktarı, Serbest Klor Miktarı, Amonyak ve Nitrit ile Berraklık, Koku ve Tortu açısından analizlere tabi tutuldu.

Numunelerin % 7.81' inin mikrobiyolojik olarak, % 14.06' sının kimyasal açıdan, % 3.13' ünün de fiziksel yönden Gıda Maddeleri Tüzüğü'ne uygun olmadığı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İçme ve kullanma suyu, hijyenik kalite

The Hygienic Quality of Drinking and Usage Water in Bursa

Abstract

This study was carried out to investigate the hygienic quality of drinking water in Bursa. Totally 100 drinking water samples were analysed for the microbiological, chemical and physical qualities. Microbiologically Total Aerobic Bacteria and Total Coliform Bacteria, chemically and physically pH Value, Total Hardness, Total Organic Material, Free Chlorine, Ammonia, Nitrite, Clarity, Odour and Sediment analysis were done.

Microbiologically 7.81 percent, chemically 14.06 percent and physically 3.13 percent of samples did not fit to The Turkish Food Regulation.

Key Words: Drinking and usage water, hygienic quality

Canlıların yaşamı için gerekli ve vazgeçilmez unsurların başında gelen su, insan sağlığı ile çok yakından ilgilidir. Bu nedenle birçok ülkede içme ve kullanma sularının sahip olması gereken mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal nitelikler tüzük ve standartlarla belirlenmiştir.

Türkiye'de Gıda Maddeleri Tüzüğü'ne göre içme ve kullanma sularının 1 ml.sinde jelöz plakta 500 den fazla aerob bakteri üremeyecek ve bu suların 100 ml.sinde koliform bakteri bulunmayacaktır. Bunun yanı sıra içme ve kullanma sularının berrak olması, sertlik derecesinin en fazla 50 Fransız Sertlik derecesi, pH'sının 6,5-9,2 arasında olması gerektiği total organik madde miktarının (O₂ hesabı ile) litrede 3,5 mg.den fazla olmaması, amonyak ve nitrit bulunmaması, serbest bakiye klor miktarının 0,5 mg.dan fazla olmaması istenmektedir (1).

İçme ve kullanma sularının mikrobiyolojik analizleri salgın hastalıklar açısından tehlikeleri belirlemeye yöneliktir. Rutin su analizlerinde patojen mikroorganizmalar yerine sudaki patojenlerin varlığını belirten indikatör mikroorganizmalar (örneğin koliform grubu mikroorganizmalar, fekal streptococcusler ve Clostridium perfringens gibi) aranır (2,3).

Yurdumuzda 1959-1992 yılları arasında içme ve kullanma suları ile kaynak sularının mikrobiyolojik kaliteleri birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Yapılan çalışmalarda içme ve kullanma sularının % 7,8- % 42,1 inin koliform mikroorganizmaları içerdiği saptanmıştır (4-13).

Ülkemizde hızla büyüyen ve endüstrileşen şehirlerin başında gelen Bursa'da nüfus yoğunluğu gittikçe artış göstermektedir. Buna bağlı olarak da su kaynakları hem yetersiz kalmakta hem de kirlenme olasılığı gittikçe artmaktadır. Bu çalışma, Bursa İl Merkezi'ndeki içme ve kullanma sularının hijyenik kalitesini belirlemek amacıyla yapıldı.

Materyal ve Metod

Numuneler, Bursa İl Merkezi'nde çeşitli semtlerde bulunan ilk ve orta dereceli öğrenim kurumlarına ait musluklardan temin edildi. Mayıs ve Ekim ayları arasında toplam 100 adet numune alındı. Numunelerin alınmasında TSE 266'nın önerdiği teknik uygulandı (14).

Mikrobiyolojik Analizler

Toplam Aerob Bakteri Sayımı: Bu amaçla Plate Count Agar (PCA) (Oxoid CM 325) kullanıldı. Çift paralelli yapılan ekimlerde, plaklar 37 °C'de 24 saat inkübe edildikten sonra 30-300 arası koloni içeren plaklar değerlendirmeye alındı (15).

Koliform Bakteri Sayısının Saptanması: Koliform bakteri sayısının saptanması için tahmin ve doğrulama deneyleri uygulandı. Tahmin deneyi için çift ve tek güçlü olarak hazırlanan Laktoz Broth (Oxoid CM 137) kullanıldı. Bunun için numunelerden 5'er tüpe 10 ml, 1 ml ve 10⁻¹ seyreltiden 1 ml ekim yapıldı. Tüpler 37 °C de 48 saat inkübe edildikten sonra değerlendirildi. Doğrulama deneyinde Brillant Green Bile Broth (Oxoid %2 CM 31) kullanıldı. Ekim yapılan tüpler 37 °C de 48 saat inkübe edildikten sonra değerlendirildi (3).

Kimyasal ve Fiziksel Analizler:

pH Değerinin Saptanması: Numunelerin pH değerleri Metrohm pH Meter kullanılarak 25 ± 3 °C de tespit edildi (14).

Sertlik Derecesinin Saptanması: Numunelerin sertlik derecesinin saptanmasında EDTA çözeltisi (Merck) kullanıldı. Fransız Sertlik Derecesi cinsinden hesaplandı.

Toplam Organik Madde Miktarının Saptanması: Toplam Organik Madde miktarları standart permanganat çözeltisi (Merck) kullanılarak saptandı (16).

Amonyak ve Nitrit Varlığının Belirlenmesi: Nessler ve Trommsdorf reaktifi (Merck) kullanılarak yapıldı (17).

Serbest Klor Miktarının Saptanması: TSE 266'nın öngördüğü şekilde yapıldı (14).

Berraklık, Koku ve Tortunun Saptanması: Berraklık ve koku, Tolgay ve Tetik (17) tarafından belirtilen metod ile yapıldı. Tortunun saptanması ise TSE 266'nın öngördüğü şekilde yapıldı (14).

Bulgular

Numunelerin mikrobiyolojik ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 1 ve 2'de görülmektedir.

Tablo 1. Su numunelerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları.

Bakteri Sayısı	En Az	En Çok	X ± Sx
Toplam Aerob Bakteri Sayısı / ml	0	660	26.25 ± 6.91
Koliform Grubu Bakteri Sayısı / 100 ml.	0	250	4.09 ± 0.21

Mikrobiyolojik analizler sonunda içme ve kullanma sularının % 7'sinde koliform grubu bakteri aptanırken, % 0.78'inde 500'den fazla toplam aerob bakteri olduğu bulundu.

Tablo 2. Su numunelerine ait kimyasal analiz sonuçları.

Parametreler	En Az	En Çok	X ± Sx
PH	7	7.8	7.3 ± 0.55
Sertlik Derecesi (F.S.)	3	48	17.72 ± 0.557
Serbest Klor (ppm)	0	1.5	0.262 ± 0.021
Organik Madde (mg/l)	0.16	3.66	1.13 ± 0.055

Analize alınan 100 adet içme ve kullanma suyu numunesinin % 7.03'ünde nitrit, % 3.13'ünde amonyak saptandı. Suların % 1.56'sında koku, % 2.34'ün de tortu ve % 0.78'inde bulanıklık olduğu belirlendi.

Tartışma ve Sonuç

Bursa İl Merkezi'ndeki şehir şebeke sularının hijyenik kalitelerini saptamak amacı ile yapılan bu çalışmada, incelenen 100 adet içme ve kullanma suyu numunesinin % 0.78'i toplam aerob bakteri, % 7'sinin de koliform grubu mikroorganizma açısından Gıda Maddeleri Tüzüğü'ne uymadığı tespit edilmiştir.

İçme ve kullanma suyu numunelerinin tamamı sertlik derecesi açısından Gıda Maddeleri Tüzüğü'ne uygun bulunurken, % 0.78'inin toplam organik madde, % 2.34'ünün serbest klor, % 3.13'ünün amonyak ve % 7.03'ünün de nitrit açısından Gıda Maddeleri Tüzüğü'ne uygun olmadığı saptanmıştır. Fiziksel analizlerde incelenen numunelerin % 0.78'inde bulanıklık, % 2.34'ünde tortu ve % 1.56'sında koku belirlenmiştir.

Sonuç olarak Bursa İli içme ve kullanma sularında az da olsa bir kontaminasyon olduğu belirlenmiştir. Kontaminasyon kaynaklarının saptanması gerekli önlemlerin alınması yönünden yararlı olacaktır.

Yazışma Adresi:

Dr. Uğur Günşen

T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı

Bursa Gıda Merkez Araştırma Enstitüsü Kadızade-i

Rumi Cad. No: 126 pk: 3 16036

BURSA

Kaynaklar

- 1-Gıda Maddelerinin ve Umumi Sağlığı İlgilendiren Eşya ve Levazımın Hususi Vasıflarını Gösteren Tüzük, Yayın No. 161, S.S.Y.B., Ankara, 1952.
- 2-Gürgün V, Halkman A.K. Mikrobiyolojide Sayım Yöntemleri, Basım ve Grafik Matbaası, Ankara, 1990.
- 3-Tekinşen O C. Suyun Bakteriyolojik Muayenesi, A.Ü. Basımevi, Ankara, 1976.
- 4-Akman M. Su, süt ve türevlerinin rutin bakteriyolojik muayenesi, Refik Saydam Hıfzıssıhha Enst. Yayın No. 24, Ankara, 1961.
- 5-Akman M. Erzurum ili içme sularının bakteriyolojik kontrolleri, Mikrobiyoloji Bülteni. 1966; 1: 17-30.
- 6-Alkış N , Tuna I. İçme sularının bakteriyolojik kontrolleri hakkında mukayeseli bir çalışma. Türk Hij. ve Tech. Biol. Derg. 1966; 21 (1): 5-11.
- 7-Yalçın D. Ankara Garnizonu içme sularının koliform bakteriler yönünden kontrolleri ve alınan sonuçların değerlendirilmesi, Uzmanlık Tezi, Askeri Veteriner Okulu, Ankara, 1967.
- 8-Erdem B. Karabük Demir ve Çelik Fabrikaları müessesesinin içme ve kullanma sularının mikrobiyolojik nitelikleri üzerinde araştırmalar. A.Ü. Vet. Fak. Uzmanlık Tezi, Ankara, 1980.
- 9-Yenituran B . Adana İli içme ve kullanma sularının direkt ve indirekt bakteriyolojik yöntemle hijyenik kalitelerinin saptanması, Yüksek Lisans Tezi, A.Ü. Vet. Fak. Ankara, 1984.
- 10-Yalçın S , Tekinşen O C , Nizamlıoğlu M. Konya İli merkezindeki içme ve kullanma sularının hijyenik kalitesi. S.Ü. Vet.Fak. Derg. 1989; 4 (1): 83-89.
- 11-Patır B , Güven M , Arslan A. Elazığ bölgesi içme ve kullanma, kaynak, kuyu, göl sularının hijyenik kaliteleri üzerinde araştırmalar. F.Ü. Sağlık Bil. Derg.1992; 6: 1-2.
- 12-Yücel A , Kurdal E. Bursa yöresinde içme, kuyu ve deniz sularının mikrobiyolojik kirliliği üzerinde bir araştırma. U.Ü. Vet.Fak. Derg. 1988; 1-2-3 (7): 11-18.
- 13-Sönmez S. Bursa Büyükşehir Belediyesi içme (baraj-kuyu-kaynak) sularının bazı kimyasal özellikleri ve mikrobiyolojik kirliliği üzerinde bir araştırma. U.Ü.Vet.Fak.Derg.1992; 3: 11-15.
- 14-Türk Standartları Enstitüsü, İçme Suları Standartı TSE 266, Ankara, 1984.
- 15-Harrigan and McCance M E. Laboratory methods in food and dairy microbiology, Whitstable Lithe Ltd. Whitstable Kent. 1976.
- 16-Anonim; T.O.K.İ.B. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı, Yayın No. 62-105, Ankara, 1983.

17-Tolgay Z , Tetik İ. Gıda Kontrolü ve Analizleri Klavuzu, Ege Matbaası, Ankara, 1964.