

ERZURUM ŞEHİRİ İÇME SULARININ BAKTERİYOLOJİK KONTROLLERİ

Necdet Leloğlu(x)

ÖZET

Bu Çalışmada Erzurum şehri içme ve kullanma suları bakteri-yolojik kontrollerden geçirilerek, alınması gerekli tedbirler bakımından bir değerlendirmeye tabi tutuldu.

Muayenelerde Türk Gıda Maddeleri Tüzüğü'nün ilgili maddeleri nazari dikkate alınarak, standart su muayene metodları kullanıldı.

Belediye tazyikli şehir suyu şebekesinin muhtelif yerlerinden 28, 100 den fazla çeşmede akıtılmakta olan lokal sularından 54 olmak üzere toplam 82 su numunesi alınarak tetkik edildi.

Belediye tazyikli sularından Kân kuyuları ve Dağ suları sistemle bağlı kısımlarda hiç bir şüpheli duruma rastlanılmadı. Sadece müstakil bir sistem olan Tophane suyundan alınan 7 numunenin ikisinde az sayıda E.coli bulundu.

Lokal sulardan 23 kaynağın 10 unun şüpheli durum arzettiği, bunlardan bazılarının devamlı surette E.coli çıkardıkları tesbit olundu. Bu suların her santimetre küpündeki bakteri sayısının da normalden fazla olduğu görüldü.

Sonuçlar, Erzurum Şehir sularının büyük ekseriyeti ile temiz ve kaliteli olduğunu, diğer bir kısmının ise halihazır durumda kirli ve sağlıklı zararlı olduklarını göstermektedir.

GİRİŞ

Sihhatli hayat için birbirinden ayrılamayan iki faktörden biri su, diğeri temizliktir. Müslümanlıkta temizlik dinin temel kurallarından olup, imanın şartı olarak kabul edilmiştir. Temizlik ise şüphesiz temiz su ile olabilir. İslamiyette suya da kıymeti verilmiş ve büyük varlık olarak vasıflandırılmıştır.

Su Allahın insanlara bahşettiği toprak, hava, güneş gibi önemli yara-

tıklarından biridir. Denizler, göller, ırmaklar, dereler, bulutlar ve billur gibi su kaynakları insananlar için büyük nimetleri teşkil etmektedirler. Hayat ve sihat için su ve temizliğin büyük önem ve faydalarını burada izah edebilmemiz mümkün değildir.

Ancak, unutmamak gerekir ki su, büyük yararlarına rağmen, iyi kullanılmadığı takdirde, birçok felaketlerin de kaynağını teşkil edebilmektedir. Bu arada içme ve kullanma suları insan

* Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Mikrobiyoloji kürsüsü Dsktor Asistan

sağlığı üzerinde en önemli role sahip unsurlardandır. Şöyleki, dizanteri, kolera, tifo başta olmak üzere paratifo, bulaşıcı sarılık, çocuk felci, verem, mide ve barsak bozuklukları ve benzeri bir çok hastalıkların insanlara geçmesinde pis ve bulaşık sular vasıta olarak büyük rol oynamaktadırlar. Bu hastalıklardan tifo ve koleranın etkenleri sular içerisinde 2-3 ay kadar canlılıklarını ve hastalık yapma kudretlerini muhafaza edebilmektedirler.

Son zamanlarda Memleketimize kolera salgınının girmesi ile içme ve kullanma sularının temizlik yönünden bir kat daha fazla önem kazanmıştır.

Her ne kadar halkımız, hayat şartlarımızdan ötürü, bir çok mikroorganizmalara karşı tabii bir bağışıklık ve dayanıklılık kazanmış ise de, böyle alışkın olmadığımız bir salgının memleketimize girmesi, hayat düzenini etkilemekte, manevi ve ekonomik zararlara yol açmakta, ve bütün hesapları birbirine katmaktadır.

Su ile geçebilen hastalıkların önlenmesi için içme ve kullanma sularının daimi kontrol altında tutulmaları ve bunlardan kirli veya bulaşık bulunanların islah veya dezenfekte edilerek zararsız hale getirilmeleri zorunludur.

Laboratuvarımızda Erzurum ve çevresinin içme suları ihtiyaç duyuldukça muayene edilmekte iken, yurdumuzda kolera salgınının yayılma temayülü göstermesinden sonra bu çalışma ile Erzurum şehir suları sistematik bir muayeneye tabi tutularak alınan sonuçlar değerlendirilmiştir.

Sıhhi Bir İçme ve Kullanma Suyu Nasıl Olmalıdır

Türk Gıda Maddeleri tüzüğü (1952), 416-428 inci maddeleri ile içme ve kullanma sularını muayyen standart mikrobiyolojik esaslara bağlamıştır. Tüzüğe göre içme suları «hakiki menba suları» ve «umumi içme ve kullanma suları» olarak iki kısımda mütalaa olunmaktadır. Bakteriyolojik muayenelerde her iki çeşit suyunda 100 cc sinde koliform bakteri ürememesi, hakiki menba sularının bir cc sinde 50 den fazla, umumi içme ve kullanma sularının bir cc sinde 500 den fazla total aerop bakteri bulunmaması öngörülmüştür. Aksi taktirde bu suların sağlığa az çok zararlı olacakları ve içilmelerinin mahsurlu olduğu kaydolunmuştur. Bunlardan başka içme sularının tefessüh veya kirliliği gösteren diğer bakterileri, patojen mikroorganizmaları ve protozoerleri ihtiva etmekle beraber, berrak, renksiz, kokusuz ve tortusuz olmalarıda gerekli görülmüştür.

Sular tabiat üzerinde bir çok sebeplerle kirlenirler. Fakat yer altına sızarlarken, toprak tabakalarını yavaş yavaş geçmeleri esnasında tabii bir süzölmeye tabi tutulurlar. Bazı cins topraklar bu süzme işini çok daha kısa mesafede yapabilirler. En iyi kaliteli kaynak suları ve toprağın derinliklerinden çıkarılan kuyu suları çok az sayıdaki toprak bakterileri dışında mikroorganizma ihtiva etmezler. Bunlar da sağlık bakımından endişe konusu değildirler. Böyle temiz suların kirlenmesi daha ziyade nakil ve kullanılma esnasında olabilir.

Kullanılması insan sağlığı bakımından mahzurlu görülen -sulara kirli

sular denilir. Suyun kirli veya temizliğinde ayıraç olarak kabul edilmiş olan koliform baktreileri (*Escherichia coli*) normal olarak insan ve hayvanların barsaklarında yaşarlar. Hastalık etkeni değildirler. Fakat hastalık sebebi olan varyeteleri de mevcuttur. Sularda bu mikrobun aranması, kendisinin hastalık etkeni olmasından değil de, her türlü kir ve pislik içerisinde yaşayan bir mikrop olmasındandır. Diğer bir deyim ile E.coli pislğin temsilcisidir. Bir içme suyunda bu mikrobun bulunması, suya pis ve bulaşık suların ve maddelerin karıştığını gösterir ki bunlarla beraber bir çok hastalık yapıcı mikropların da karışabilecekleri ihtimalini verir. Bu sebeptendir ki bu sular kirli kabul edilir..

Suyun içerisinde çok sayıda bakterilerin bulunması da aynı ihtimalin önsezisidir.

Özsan (1970), Milliyet gazetesinde yayınlan bir makalesinde kaliteli ve temiz bir içme suyunu aşağıdaki özellikler ile sınırlandırmaktadır.

1-İçme suyu içerisinde hastalık etkeni, mikrop ve parazit bulunmamalıdır.

2-Algler veya diğer şekilli cisimler de bulunmamalıdır.

3-İçme suyu hoşla gitmeyen tad ve Kokuya sahip olmamalıdır.

4-100 cc sinde E.coli, 50 cc sinde dışkıdan gelen streptokok ihtiva etmemelidir.

5-Kimyasal madde durumu aşağıda verildiği gibi olmalıdır.

Kurşun	0,1 miligramdan az		
Selenyum	0,05	«	«
Flüorür	1,0	«	«
Bakır	1,0	«	«
Demir	0,3	«	«
Manganez	0,1	«	«
Çinko	5,0	«	« olmalı

ve fenol bileşikleri hiç bulunmamalıdır.

Erzurum Şehir İçme ve Kullanma Suları Hakkında Genel Bilgi

Son nüfus sayımına göre 135 000 e yakın bir halk kitlesini barındıran Erzurum Şehri'nin içme ve kullanma sularını üç ayrı gurup olarak incelememiz mümkündür.

1.Belediye, tazyikli şehir suları

2.Lokal çeşmeler

3.Bazı özel müesseselerin kendi suları

1- Belediye tazyikli şehir suları:

Bu sularda orijinleri nazari dikkate alınarak üç gurupta incenlenebilir.

a) Kân arteziyenleri

b) Dağ suları

c) Tophane suyu

a) Kân arteziyenleri: Şehrin kuzeyinde Kân köyü yakınlarında sekiz sondaj kuyusundan ibaret olup, hali hazırda yedisi çalışır ve biri gayri faal durumdadır. Kuyu derinlikleri 120-180 metre, kuyuların ana su deposuna uzaklıkları 50-500 metre arasında değişmektedir. Kuyularda bulunan motopomplar marifetiyle kuyu suları Kân ana su deposunda toplanmaktadır.

b) Dağ suları: Palandöken dağlarının eteklerinde bir çok kaynak birleştirilerek, Türbe deresi, Kapıkaya Palandöken ve Boğaz suları olarak,

önce dört koldan, Türbe ve Kapıkaya suları birleştirildikten sonra üç koldan getirilerek Kiremitlik ana deposuna 500 metre kadar mesafede bulunan bir maslakta toplanırlar. Bundan sonra Kiremitlik deposuna akıtılır. Bu suların ana kaynaklarının depoya uzaklıkları 3-6 Km arsasında değişmektedir.

c) Tophane suyu: Şehrin doğusunda Beşirin çayırı denilen mevkide, bir çok kaynaktan toplanan sular 5 Km mesafede Azziye tabyaları üzerinde bulunan Tophane ana deposuna getirilir.

Ana depolar: Su şebekesine bağlı, çalışır durumda 5 ana depo ve bir çok tali depolar mevcuttur.

a) Kân ana deposu: Kuyuların yakınında kurulmuş olup 1500 metreküp kapasitesindedir. Deniz seviyesinden yüksekliği 1755 m. dir. Bu depodan direk olarak şehre su verilmez. Sadece kuyulardan gelen su motopomplar vasıtası ile Tepe Mezarlık ana deposuna nakledilir.

b) Tepe mezarlık ana deposu: 3000 m. küp kapasiteli olup Mahallebaşı mevkiinde küçük bir tepe üzerinde kurulmuştur, Yüksekliği 1920 metredir. Kân ana deposundan gelen suyun şehrin Mahallebaşı, Tahtacılar, Gürcü Kapı, İstanbul Kapı, Üniversite İşletme Müdürlüğüne kadar uzanan semtlere verir. Ayrıca motopomplar ile 4000 m. küplük Kiremitlik ana depolarına su nakleder.

c) 4000 metre küplük ana depo: Şehrin kuzeyinde, Türbe yolu üzerinde, 1975 m. yükseklikte kurulmuştur. Su şebekesinin en hacimli deposu olup, daha ziyade şehrin kuzey semtlerine,

Tebriz Kapı, Yeni Kapı, Veyis Efendi, Hasani Basri civarlarına ve kısmen de Dağ Mahallesi su verir. Bir kol ile de Atatürk Üniversitesi tali su deposuna su gönderir.

d) Kiremitlik ana deposu: Kiremitlik tabyası üzerinde, 1942 m.de kurulmuş olup 1200 m.küp kapasitesi vardır. Bu depoda, Palandöken dağlarının eteklerinden gelen dağ suları Tepe Mezarlık deposundan gelen kuyu suları ile karıştıktan sonra Murat Paşa, Vani Efendi, Şeyhler, Dere Mahallesi ile Hastahaneler Caddesi boyunca İstasyona kadar olan semtlere verilir. İstasyon tali deposu da buradan su alır. Bunlardan başka iki kol ile Üniversite deposuna ve Talebe Yurtlarına su verilir.

e) Tophane ana deposu: 2400 m. yükseklikte Azziye Tabyası üzerindedir. Çok küçük çapta olduğundan ana depodan ziyade bir maslak durumundadır. Kars Kapı ve Mahallebaşı civarındaki askeri birliklere ve kısmen Dağ Mahallesi su verir. Şehrin asıl büyük su şebekesi ile irtibatı yoktur. Müstakil bir sistemdir.

f) Dağ Mahallesi ana deposu: Dağ Mahallesinin doğusunda 2400 m. yükseklikteki bir tepe üzerinde, inşa halindedir. 2000 m. küp kapasitede olacak ve Kân ana deposundan yalnız buraya pompalama yapılacaktır. Buradan ikinci bir pompalamaya lüzum kalmadan diğer depolara su dağıtılacaktır.

Suların sertlik durumu: Şimdiye kadar Belediyenin yaptırdığı Kimyasal tahlillerin neticeleri göstermektedir ki Dağ sularının Sertliği 8-9 (Fransız derecesi) ve Kân kuyularınıninkisi ise 23-24 arasında değişmektedir. Bu durumda kuyu sularının sertliği çok fazla, Dağ

sularının ki ise oldukça düşüktür. Bunun için bu iki suyun yarı yarıya karıştırılması Belediye düşünülmüş ise de bu iş yalnız kiremitlik ana deposunda gerçekleştirilmiştir. Bu bakımdan şehrin en kaliteli suyu Kiremitlikten verilmekte olup sertliği 14-15 civarındadır. Üniversite ve lojmanlarına verilen su ise % 70 den fazla kuyu suyu ihtiva etmekte olup, sertlik derecesi oldukça yüksektir.

Tazyikli şehir suyunun debisi ve ve fert başına düşen ortalama günlük su miktarı: Mevsim ve yağış durumuna göre değişmekle beraber, saniyede Dağ suları 40-70, Tophane 10-20 litre su akıtmaktadır. Kân arteziyenlerinin kapasitesi 242 litre/saniye olmakla beraber, teknik imkânsızlıklar nedeni ile tam kapasite alınmamaktadır. Ancak üç motorun münavebe ile çalışmaları ile saniyede 110 metre küplük bir üretim sağlanabilmektedir. Bu duruma göre, şimdilik şehir tazyikli suyunun debisi 160-200 Litre/saniyedir. Ortalama debi 180 litre kabul edildiği takdirde, 24 saat zarfında şehre 18,2 milyon litre içme ve kullanma suyu akıtmaktadır. Bu sudan fert başına günde 135 litre su isabet etmektedir. Hela, tuvalet, camii, mahalle çeşmeleri gibi umumi yerlerde devamlı akararak zayi olan sular hesaba katılırsa bu ortalama çok düşebilir.

Su dezenfeksiyonu: Kân ana deposunda yerleştirilmiş, modern bir klorinatör ile kuyudan elde edilen sulara otomatik olarak klor pompalarından klor verilmektedir. Bu klorlama evvelce suyun litresine 1-2 miligram kadar yapılmakta iken, kolera salgını tehlikesinden sonra bu miktar litreye 4-5 miligrama çıkarılmıştır.

Ayrıca Kiremitlik ve Tophane depolarında da kireç kaymağı ile iptidai bir şekilde su dezenfeksiyonu yapılmaktadır. Ancak bu dezenfeksiyona fazla güvenilemeyeceğini araştırma neticeleri göstermektedir.

Tazyikli şehir suyunun maliyeti ve satışı: Suyun maliyeti hakkında tavilatlı ve kesin bir bilgi alınmadı. Ancak ilgililerin kanatine göre Kân kuyu sularının üretimi Belediyeye oldukça pahalıya mal olmakta ve bu yüzden belediye sudan pek fazla kâr sağlayamamaktadır.

Satış fiyatı suyun metre küpü için meskenlerde 50, ticarethanelerde 100, ve resmi müesseselerde 150 kuruştur.

Tazyikli şehir suyundan, Belediyenin 10500 kadar abonesi mevcuttur. Bunun 2000 kadarını ticarethane ve resmi müesseseler teşkil etmekte olup, ancak 8500 ü meskenlere aittir. Yapıtığımız hesaplara göre şehirde yarıya yakın evde şehir suyu mevcuttur.

Yetkililerin verdiği bilgiye göre üniversite lojmanları, mesken olmasına rağmen, resmi müessese saatine bağlı olduğundan müessese olarak muamele görmektedir.

2-Lokal Çeşmeler :

Bu isim altında bir kaynaktan çıkıp, kaynak yerinde veya başka yerlerde bir veya birkaç çeşmeden akıtılan sular incelenmiştir. Bu şekilde 20 kadar kaynaktan alınan sular 100 den fazla çeşmede akıtılmaktadır. Bunlardan bir çoğunun asıl kaynakları şehrin ortasında bulunan Kale tepesinin etrafında toplanmaktadır. Bu suların büyük çoğunluğunun asıl kay-

nak yerleri bilinmemektedir. Çok eskiden yapılmış olup, sonradan kaynaklarının ve geçiş yollarının üzerine bir takım meskenler inşa edilmiş bulunmaktadır. Böylece asıl kaynakları kaybedilmiş olup, nereden çıkıp, hangi yolu takiben geldikleri belli değildir. Bu nedenle bunların kontrol altına alınmalarında zorluk mevzu bahistir.

Lokal çeşmelerden bazıları iki veya daha çok isim taşımaktadırlar. Bu arada Tanzifat suyuna Çakır Ahmet, Esatoğlu, Tophaneli, veya Kilise suyu, Refik çeşmesine Hacı Dede Ağa suyu veya Boyahane suyu, Zeynal çeşmesine Kırk çeşme adları da verilmektedir.

Ayrıca, Türbe deresinde ve Palandöken eteklerinde tazyikli şehir suyuna katılmayan bazı küçük kaynaklar toplanmış ve türbe deresi içerisinde açıkta akıtılmakta iken şehre 1,5 km. kala borulara alınarak iptidai bir sistem ile şehre getirilmiştir. Bu sular da şehirde 30 kadar umumi çeşmede akıtılmaktadır. Bu çalışmanın yapıldığı sırada bu sular kesilmiş olduğundan sadece şehir dışında boruya alınmadan önceki kısımlarından alınan numuneler muayene edilmiştir.

Lokal çeşmelerden bazıları sularının yaz mevsiminde çok soğuk ol-

ması ve her mevsimde aynı derecede su akıtmaları bakımından şöhret yapmışlardır. Dabakhane, Akpınar, Yazıcı ve Cennet çeşmeleri bu arada sayılabilir. Ayrıca Dabakhane suyunun Halk arasında böbrek taşlarını erittiğine inanılmaktadır.

3- Bazı müesseselerin kendi suları:

Şehirde bazı müesseselerin kendi üretimi ve kontrollerinde olan suları vardır. Bu arada Etkombinası ve Karayolları suları sayılabilir. Et kombinasyonunun kendi sahasında ki kuyulardan ürettiği suları kireç kaymağı ile dezenfeksiyona tabi tutulduktan sonra kendi ihtiyaçlarında kullanılmaktadır. Karayolları ise Kapı kaya mevkiinden getirdikleri memba sularına sahiptirler.

Be meyanda şehir dışında Pasinler asfaltı üzerinde bulunan ve askeri birliklerin nezaretinde olan Paşa pınar da çalışma kapsamına alınmıştır. Bu çeşmede makbul suların sayılmakta ve şehirden bir çok kimseler içme suyunu buradan tedarik etmektedirler.

Bütün lokal çeşmeler ve müesseselerin özel suları isim, adres, kaynak yeri ve kaynağına olan uzaklıkları bakımından Tablo I. de izah edilmişlerdir.

Tablo I. Lokal suların ve Müesseselerin özel sularının genel durumlarını gösterir liste.

Sıra no.	Suyun mevkii	Suyun ismi	Çeşme sayısı	Asıl kaynak yeri	Kanyak ile son çeşme ara.
1	Karaköse Mah.	Refik çeş.	7	Boyahane camiialtı	500 m.
2	Bakırcı mah.	Bakırcı Camii Çeş.	1	« « «	200
3	Ayaz Paşa Mah.	Çortan çeş.	1	Kale dibi	300
4	Bakırcı Mah.	Cennet çeş.	1	Şehir kulübü yanı	100
5	Ayaz Paşa Mah.	Zeynal çeş.	10	Kale dibi	600
6	Ali Paşa Mah.	Tanzifat suyu	12	Şehrin kuzeyinde	2000
7	Ali Paşa Mah.	Gümüş Masat çeş.	2	Kale dibi	500
8	Mirza Mehmet Mah.	Batpazarı çeşme.	1	Kale dibi	50
9	Camii Kebir Mah.	Şabahane suyu	1	Kale dibi	100
10	Narmanlı Mah.	Dabakhane çeş.	1	Evlerin altından	100
11	Kemhan Mah.	Deveciler çeş.	1	Evlerin altından	250
12	Gadana Mah.	Akpınar	1	23 Temmuz okulu yanı	300
13	Yukarı Mumcu (Kurtuluş okulu)	Mumcu çeş.	1	Sokakta	150
14	Gez Mah.	Çaykara suyu	10	Ordu evi altı	1000
15	Murat Paşa Mah.	Çukur çeş.	1	Aynı yerde	20
16	Murat Paşa Mah.	Yazıcı çeş.	1	Eski sabunhane	800
17	Alipaşa Mah.	Aşağı Dabakhane suyu (Küçük Hamam sok.)	3	Zafer Mağazası arkası	500
18	Kasım Paşa Mah.	Fehmi Saruhan suyu	2	Dabakhane çeşme yakını	500
19	Şehir dışı	Türbe deresi suyu	15	Palandöken eteği	6000
20	Şehir Dışı	Palandöken suyu	15	« «	6000
21	Et Kombinasi	Kuyu suyu	10	Kendi sahası	500
22	Karayolları	Kapı Kaya Memba	5	Kapı Kaya	5000
23	Pasinler yolu	Paşa Pınarı	2	Yakınında	200

MATERYAL ve METOD

Su Numuneleri :

Su numunelerinin temininde, Erzurum Belediyesinin ilgili personeli ile işbirliği yapılarak birlikte çalışıldı. Su numuneleri Laboratuvarımızda hazırlanmış olan steril şişelere usulüne göre alındı. Nümuneler bekletilmeden la-

borutuvara sevk edilerek, bir taraftan gerekli muayeneler yürütüldü.

Numuneler Belediye tazyikli şehir sularının ana depolarından klorlanmadan evvel ve akış yerlerinin mümkün olduğu kadar son noktalarından, lokal suların ise son çeşmelerinden sağlandı. Muayeneye tabi tutulan sular Şekil I ve Tablo I de gösterilmiştir.

Uygulanan deneyler :

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Akman (1961) ve American Public Health Ass (1960) da izah edildiği gibi su muayenesi standart metodları uygulandı. Bu metodlar çok kısa olarak aşağıda verilmiştir.

Belediye tazyikli sularının muayene sonuçları :

Kân kuyu sularına bağlı 11, Dağ sularından 10, Tophane suyundan 7 olmak üzere, depo ve şebekeden cem'an 28 numunenin muayenesi yapıldı. Bunlardan Kân kuyu suları ve Dağ suları çok temiz bulunmuş, sistemin herhangi bir noktasında şüpheli bir duruma raslanılmamıştır. Dağ sularının kiremitlik deposu girişinden alınan numunelerde, Bakteriyolojik durumun Türk Gıda Tüzüğünde tarif edilen «hakiki memba suyu » özelliklerine uygun olduğu görülmüştür. Öte taraftan Tophane sulyunun muhtelif yerlerinden yapılan yedi muayeneden ikisinde az sayıda *E coli* ye raslanılmıştır.

Şekil I de su numunelerinin alındığı yerler numaralarla gösterilmiştir. Tablo II de ise muayene neticeleri arz edilmiştir.

Lokal çeşmelerin ve diğer suların muayene neticeleri :

Lokal sular olarak isimlendirdiğimiz 23 ana kaynağa bağlı 54 numune tetkik edildi. Bu 23 kaynaktan 10ünde *E. coli* bulundu. 10 kaynaktan da 23 muayene yapılmış ve 17 sinde ayıraç mikrop görülmüştür. Bunların arasında Cennet, Gümüş Masat, Batpazarı ve Çaykara sularının devamlı *E.coli* çıkardıkları ve bunların daimi bir bulaşmaya maruz kaldıkları nazari dikkati çekmektedir. Bu sularda bir cc deki bakteri sayısının da fazla olması aynı ihtimali desteklemektedir.

1-Tahmin testi: Su numunelerinden 10, 1, 0,1 cc lik porsiyonlar standart laktozlu buyyon fermentasyon besi yerlerine ekilerek, 48 saat 38°C de inkübe edilerek kuvvetle muhtemel sayı metodu ile numunenin 100 cc si içerisindeki koliform bakteri sayısı hesaplandı.

2- Doğrulama testi: Standart laktozlu buyyon vasatında asit ve gaz yapan tüplerden Eosin metilen mavisi (EMB) agarına ekim yapıldı ve 24 saat inkübasyondan sonra tipik koliform kolonilerinin teşekkülü tetkik edildi.

3- Teyit testi E M B agarda meydana gelen kolonilere IMVIC (indol, metil kırmızısı, Voges proskaver ve sitrat) testleri uygulanarak koliform bakterilerinin tipleri tesbit edildi.

4- Suyun bir cc sinde total canlı aerop bakteri sayımı: Her numuneden adi agar plaklarına 1 ve 0,1 cc lik porsiyonlar ekilerek inkübasyon müddetinden sonra koloni sayma suretiyle bir cc deki total canlı aerop bakteri sayısı hesaplandı.

Ayrıca makroskobik olarak su numuneleri içerisinde tortu, çöp, kıl ve benzeri yabancı maddeler bulunup bulunmadığı tetkik edildi.

Tablo II. Belediye tazyikli şehir sularının bakteriyolojik muayene sonuçları

Sıra no	Numunenin Alındığı yer	100 cc de E. Coli sayısı			1 cc de total bakteri sayısı		
		M u a y e n e T a r i h l e r i					
		21.10,	27.10.	3.11.	21.10.	27.10:	3.11.70
1	Kân ana deposu (klorsuz)	0	0	0	65	—	19
2	Tepe mezarlık ana deposu	0	—	—	98	—	—
3	4000 lik ana depo	0	—	—	38	—	—
4	Kiremitlik (dağ suları) (klorsuz)	0	0	0	30	—	21
5	Tophane ana depo	23	0	0	—	145	6
6	Tepe mezarlık son nok. İst. Mah.Bel. Atölyesi	0	—	0	80	—	9
7	Tepe mezarlık son nokta Mezbahane	0	—	—	30	—	—
8	Tepe Mezarlık son nokta Gaziler mahallesi	0	—	0	30	—	12
9	4000 lik son nokta Hasani Basri Mah.	0	—	—	15	—	—
10	Kiremitlik D. ilk çeş. Dere Mah. Köşk cad.	0	—	0	34	—	28
11	Kiremitlik D. son nokta Numune hast.	0	—	—	15	—	—
12	Kiremitlik D.İst.Umumi çeş.	—	—	0	—	—	5
13	Üniversite tali D. dan Lojmanlar I. Blok	0	—	—	5	—	—
14	Üniversite tali D. dan Ziraat Fakültesi	0	—	—	115	—	—
15	Kiremitlik D. dan Talebe yur.	0	—	—	7	—	—
16	Topnane suyundan Dağ. Mah. Hocanın çeş.	23	0	0	90	124	68
17	17 Tophane suyundan son nokta Dağ. Mah.	—	0	—	—	99	—

0 «Numunenin her 100 cc sinde 9 dan az koliform bakteri bulunabilir» manasına olup, bu miktarda nazari dikkate alınmaz.

— Yapılmıyan muayeneleri gösterir.

Öte yandan Zeynal, Şabahane, Dabakhane, Deveciler, Akpınar, Çukurçeşme, Yazıcı, Kombina, Karayolları, Paşapınarı suları temiz bulunmuş ve herhangi bir şüpheli duruma rastlanılmamıştır. Bunlardan bazıları hakiki memba suyu karakterlerini taşımaktadır.

Belediyenin bazı suları kapanması nedeni ile bunların muayenelerinin tekrarlanmasına imkân bulunamadı.

Tablo III. yukarıda bahsedilen suların muayene neticelerini izah etmektedir.

Tablo III. Lokal çeşmelerin bakteriyolojik muayene sonuçları

Sıra- No Suyun Adı	100 cc de E.coli Sayısı				1 cc de total bakteri Sayısı			
	M u a y e n e T a r i h l e r i							
	17.10	21.10	27.10	3.11	17.10	27.10	27.10	3.11
1 Hacı Dedeğa su.	19	0	0	23	—	70	25	360
2 Bakırcı Cami çeş.	—	0	—	—	—	125	—	—
3 Çortan çeş.	240	—	—	—	—	150	—	—
4 Cennet çeşmesi	23	23	0	240	—	1000x	135	350
5 Zeynal çeşmesi	—	0	0	—	—	150	60	—
6 Tanzifat suyu	0	240	—	—	—	1000x	—	—
7 Gümüş masat	—	240x	240	240x	—	150	350	600
8 Batpazarı çeşme	—	23	240x	—	—	100	300	—
9 Şabahane çeşme	—	0	0	0	—	10	28	23
10 Dabakhane çeş.	0	0	0	—	—	150	178	62
11 Deveciler çeş.	—	0	0	0	—	145	170	12
12 Akpınar	0	0	0	0	—	45	60	12
13 Mumcu çeş.	—	95	—	—	—	90	—	—
14 Çaykara suyu	240x	240	—	—	—	350	—	—
15 Çukur çeş.	—	0	0	0	—	50	45	60
16 Yazıcı çeş.	—	0	0	0	—	250	176	38
17 Aş.Dabakhane Ç.	—	0	—	—	—	150	—	—
18 Fehmi Saruhan Çe.	—	95	0	0	—	120	77	260
19 Kombina kuyu suyu--	—	0	—	0	—	40	—	23
20 Karayolları	—	0	—	0	—	23	—	3
21 Paşa pınarı	—	—	0	0	—	—	63	12
22 Kapıkaya(Türbe D.)--	—	—	—	240x	—	—	—	118
23 Palandöken(Dere)	—	—	—	—0	—	—	—	82

x dan fazla

— muayene yapılmadı

0 100 cc de 9 dan az koliform bakteri. Tarihlerin senesi 1970 dir.

Tazyikli sulardan 28 numuneden 2 sinde, lokal sulardan 54 numuneden 17 sinde, toplam olarak 82 numuneden 19 undu. *E coli* bulunmuştur. Muayene edilen numunelerin % 23,1 i kirli görülmekte ise de, muayeneler daha ziyade şüpheli sulara teksif edildiğinden, bu oran hakikatte daha düşüktür.

Bu kirli sular için tedbire şüphesiz lüzum varken, genel olarak bu muayenelerin neticesi Erzurum sularını ekseriyetle temiz ve kaliteli olarak göstermektedir. Durumu bir misal ile açıklarsak, Araman (1962), tarafından yapılan bir çalışmada, İstanbul memba sularınadan hazırlanan ve piyasada satılan şişe sularının 1959 da % 51 inin, 1960 da % 49 unun kirli olduğu açıklanmıştır.

Geçen yıl yine aynı mevsimde, özel bir çalışma olarak, Kân ve Kiremitlik depolarına bağlı sulardan 10, Çaykara Dabakhane, Cennet, Hacı Dede ağa, Karayolları, Kombina sularından 6 olmak üzere 16 su numunesi laboratuvarımızda muayene edilmiştir. Bunlardan Çaykara, Cennet, Hadı Dede Ağa suları kirli bulunmuştu. Aynı sular bu çalışmada da kirli olarak gözükmektedir ki, bu durum mevzu bahis üç suyu kirliliğinin daimi olduğunu isbatlamaktadır.

Tophane suyunda 7 numuneden ikisinde *E coli*ye raslanması, bu sisteme herhangi bir yerinden bir karışmanın olabileceği ihtimalini vermektedir. Aynı zamanda Tophane deposunda yapılan kireç kaymağı ile dezenfeksiyonun iyi yürümediğini de göstermektedir.

Kân ana deposunda tatbik edilen klorlama sistemi mükemmel çalış-

makta olup, suyun litresine verilen 4-5 miligramlık klor oranı da normalin üzerinde olup Dünya Sağlık Teşkilatı standartlarına da uygundur (Akman 1966). Burada bir örnek incelemek icap-ederse, İstanbul tazyikli şehir sularının normal zamandaki klor oranı litreye 1,5-2 miligramlık kadardır(Coral 1966).

Kiremitlik deposunda yapılan su dezenfeksiyonu da güvenilir şekilde değildir. Ancak burada toplanan suların yarısını Kân deposundan gelen klorlu sular, diğer yarısını da Palandöken eteklerinden gelen temiz dağ suları teşkil ettiğinden şüpheli bir duruma raslanılmamıştır.

Ana depo ve maslaklar betondan yapılmış olup, kontrol durumları normal görülmektedir. Tesisatın su boruları, su naklinde 1,5-2 metre derinlikte götürülmektedir. Ancak kanalizasyon ile su borularının seyir esnasında ne durumda buldukları hakkında kesin bir bilgi edinilememiştir. Şehir içerisinde akmakta olan pis dereler su borularının üzerindeki bir seviyeden aktığından, bunlarda bir tehlike teşkil edebilir. Öte taraftan mahalle içlerindeki sokaklar, kanalizasyon gibi, pis bir durumdadır. Yukarıdaki haller daimi olarak içme sularının kirlenme ihtimalini artırmaktadır.

Meskenlerin yarısından fazlasında su bulunmadığından, halk içme ve kullanma suyunu umumi çeşmelerden, ekseri ağız açık kova ve tenekelerle tedarik etmektedir. Bu şekilde yapılan su nakli esnasında, Erzurumun ekseri rüzgârlı ve tozlu olan havası ile, kolayca su kirlenebilir.

Mahallelerdeki umumi çeşmelerin önü ve etrafı halkın, çamaşır, halı,

kilim, yün ve hatıra gelen her şeyi yıkama yeri durumundadır. Bu sebeple çeşme civarı ve sokaklar pislik içerisinde kalmaktadır.

Şehrin bazı semtlerinde, geceleri muayyen saatlerde, su yetersizliği sebebiyle, tazyikli sular kesilmektedir. Bu durum da suların kirlenmesi için hazırlayıcı bir sebep teşkil etmektedir. Zira kesilen suların borularında yüksek derecede negatif basınç meydana gelir ve bu sebeple boruların etrafında toplanmış olan kirli sularını borulara sızma ihtimalini artırır.

Evlerin ekseriyetinin tuvaletleri, mesken yakınında bulunan bir forseptik çukura verilmektedir. Lokal çeşmelerin bazılarının kaynak ve geçiş yolları kaybolmuş ve üzerlerine meskenler yapılmış olduklarından, bu suların bu şekildeki tuvalet ayakları ile kirlenmeleri büyük ihtimaldir.

ALINMASI GEREKEN TEDBİRLER

1- Temizlik anlayışı ve suyun kullanılması bakımından halkın bilgi ve görgüsünün artırılması, bu günkü temizlik zihniyetinin değişmesi esas prensibi teşkil etmektedir. Halkımız bu günkü anlayışı ile ağız açık kaplarla evine su götürmekte hiç bir sakıne görmemekte, suyun içerisine düşen sokağın pis tozları içerisinde bir çok hastalık yapıcı mikropların bulunabildiğini idrak edememekte veya buna bile bile aldırmazlık etmemekte ve umumi mahalle çeşmesinin etrafını bir çamaşırhane gibi kullanmaktadır. Aynı zamanda kapısının önünü, sokağını, evinin dışını, evinin içi gibi temiz tutma yeteneğine sahip değildir. Üzerinde

«İçilmez» kaydı bulunan çeşmelerin sularını içmekte hiç bir sakınca görmemekte, ve buna riayet etmemekle resmi emirleri dinlememektedir. Halbuki salâhiyetli laboratuvarlarla kirli bulunan suların içilmeleri mahsurlu olduğu gibi bunlarla abdes dahi alınması uygun görülmemektedir. Zira, bu sular, pislik karıştığını bildiren mikropları taşımaktadırlar. Pislikle bulaşık bir su ile abdes almak, abdesin «necasetten taharet» ilkesine aykırı düşmektedir.

Netice olarak halk eğitimine önem verilmesi gerekir.

2- Lokal çeşmelerin bazıları yukarıda izah edildiği gibi kirli olup, bazı hastalıkların yayılmasında rol oynayabilecek karakterdedirler. Bunların tesis durumları gözden geçirilmeli ve daima kontrol altında tutulmalıdır.

3- Şehirde şüpheli bulunan suları kullanmaya mecbur olanlar, bunları kaynattıktan veya bazı ilaçlarla dezenfekte ettikten sonra kullanılmalıdır. Evlerinde litreye 6 miligram hesabıyla «ozon» veya litreye bir iki damla «antigerm-50» koymak kolay ve kesin bir dezenfeksiyon meydana getirebilir.

4- Belediye tazyikli sularından Tophane suyunun dezenfeksiyonuna önem verilmeli, mümkün olduğu takdirde bu sistem gözden geçirilmelidir. Hatta bu su için küçük çapta bir klorlama cihazı temini faydalı olur.

5- Şehir tazyikli sularının devamlı çalışır durumda bulundurulması, kesilmelerinin önlenmesi de faydalı olacaktır. Tesisatta devamlı su basıncının bulunması dışarıdan içeri sızmaları önler. Borular boşalınca meydana gelen negatif basınç dışarıdan pis suları boru içerisine emer.

6- Bütün meskenlerin tuvaletlerinin şehir kanalizasyonuna bağlanması, hali hazır sistemin islâh edilerek şehir dışına çıkarılması ve özel usüllerle zararsız hale getirilmesi gereklidir.

Buna paralel olarak mahalle aralarının ve sokakların, çeşme civarlarının temiz tutulması da şarttır.

7- Bir şehrin içme ve kullanma sularının bakteriyolojik muayenesi ve kontrol altında tutulması devamlı olarak aynı laboratuvarında ve su sistemini bilen yetkili personelce yapılması gereklidir. Çeşitli laboratuvarlarca belirsiz zamanlarda yapılan sistemsiz su muayenelerinin büyük ehemmiyeti yoktur. Bu sebepten Belediyenin küçük çapta bir mikrobiyoloji laboratuvarı kurması faydalı olacaktır. Hatta bu laboratuvarın Belediyeye büyük bir yük olmaması için diğer gıda kontrolu hususları da burada yürütülebilir. Böyle bir laboratuvar sayesinde, şehrin suları yağış ve mevsimlere göre devamlı kontrol altında tutularak, halkın sağlığı bakımından büyük yararlar sağlanabilir.

8- Allahın büyük bir lutfu olarak Erzurum şehri paha biçilmes kalitede ve bol kaynak ve yer altı sularına sahiptir. Belediyenin görevi bu suları halkın ayağına bol ve temiz olarak götürmektir. Bu bakımdan kirli suların ıslah edilmeleri, hali hazırda saniyede ortalama 180 litre akan ve fert başına günlük 135 litre isabet eden şehir suyunun en azından iki misline çıkarılması şarttır.

BAKTERIOLOGICAL CONTROLS OF ERZURUM CITY DRINKING WATER

Necdet Leloğlu, M.S. Dr.

S U M M A R Y

In this study, the results of bacteriological examinations of 82 drinking water samples, taken from Erzurum Municipal city water supply and local spring fountains are submitted.

Standart water examination methods were used, such as presumptive, confirmed and completed tests and total plate counts. The isolation of *Escherichia coli* was used an indication of fecal pollution of the water.

28 water samples collected from different locations, including Kân artesian wells, Palandöken springs and Tophane water, of municipal city water supply were analysed. All samples from Kân artesian wells and Palandöken spring were found to be completely clean. But, *E.coli* was observed from 2 out of 7 examinations of Tophane water.

54 water samples obtained from 23 local springs also were tested. Among them 17 samples representing 10 local springs were found to contain *E.coli*.

In the article, the reasons of water pollutions were discussed and some precautions were recommended.

LİTERATÜR

Akman, Muvaffak (1961). «Su, Süt ve Türevlerinin Rutin Bakteriyo-lojik muayeneleri». Ege Matbaası, Ankara,

Akman, Muvaffak (1956). «Erzurum ili sularının bakteriyolojik kontrolü» Mikrobiyoloji Bülteni, 1:17-30

American Public Health Ass. Inc. (1960). «Standart Methods for the Examination of Water and Sevege». 1970 Broadway, Now York.

Araman, Kâzım (1962). «İstanbul menba sularının 1956-60 senele-rinde kirlenme faktörlerinin araş-tırılması». Mikrobiyoloji Der. 15: 45-47.

Coral, Bahattin (1966). «Suyun klorlanması ve kontrolü». Mikrobiyo-loji Derg. 19: 34-42.

Difco Laboratories, «DifcoManuel». Detroit.

Frazier, W.C. (1958) «Food Micro-biology». McGraw-Hill Book Co. New York.

Özsan, Kemal (1970). «Sularımız». Mil-liyet Gazetesi, 2.11.1970 sayı: 8261.

Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı (1952). Gıda Maddelerinin ve U-mumi Sağlığı İlgilendiren Eşya ve Levazımın Hususi Vasıflarını Gösteren Tüzük«. Resmi Gazete, 18.10.1952, sayı: 8236.

T e ş e k k ü r

Bu çalışma sırasında gerekli mo-torlu vasıtayı sağlayarak ve iştişare suretiyle sular hakkında bilgi vererek yardımda bulunan Belediye persone-linden Sayın Suat Işıklı ve Sayın Nafiz Talu'ya teşekkürlerimi tekrarlarım.