

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
HALK SAĞLIĞI ANA BİLİM DALI
BALCALI - ADANA

DOĞANKENT SAĞLIK EĞİTİM ARAŞTIRMA BÖLGESİNDE
KUYU SULARININ
FİZİKSEL KİMYASAL VE BAKTERİYOLOJİK İNCELENMESİ

Dr. Resul BUĞDAYCI
Uzmanlık Tezi

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Muhsin AKBABA

ADANA - 1992

I

İ Ç İ N D E K İ L E R

	Sayfa No
İçindekiler	I-IV
Tablo ve Şekil Listesi	V-VII
Teşekkür	VIII
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1-4
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Tarihçe	5
2.2. Toprak su ilişkisi	8
2.3. İçme Kullanma Suyu Kaynakları	9
2.3.1. Meteorik Sular	9
2.3.2. Yüzeyel Sular	10
2.3.3. Yeraltı Suları	11
2.3.3.1. Adi Kuyular	11
2.3.3.2. Çakma Kuyular	13
2.3.3.3. Delme Kuyular	13
2.3.4. Kuyu Sularının Kirilenmesini Önleyecek Yöntemler	14
2.3.5. İçme Kullanma Suyunun Dağıtımı	14
2.3.6. Su Kesintilerinin Etkileri	15
2.3.7. Adana'da İçme Kullanma Suyu	16
2.3.8. Türkiye'de İçme Kullanma Suyu	16
2.3.9. Dünya'da İçme Kullanma Suyu	17
2.4. Suyun Fiziksel Özellikleri	19
2.4.1. Sıcaklık	19
2.4.2. Renk	19
2.4.3. Bulanıklık	20
2.4.4. Koku	20
2.4.5. Tad	20
2.4.6. İletkenlik	20
2.5. Suyun Kimyasal özellikleri	21
2.5.1. Amonyak (NH_3)	21
2.5.2. Nitrit (NO_2)	21
2.5.3. Nitrat (NO_3)	21
2.5.4. Sodyum Klorür (NaCl)	22
2.5.5. Sertlik	22
2.5.6. PH	23
2.5.7. Oksijen (O_2)	23
2.5.8. Karbon Di Oksit (CO_2)	23

II

2.5.9.	Demir (Fe)	23
2.5.10.	Kurşun (Pb)	24
2.5.11.	Bakır (Cu)	24
2.5.12.	Arsenik (As)	24
2.5.13.	Çinko (Zn)	25
2.5.14.	Fluor (F)	25
2.5.15.	Cıva (Hg)	25
2.5.16.	Kadmiyum (Cd)	26
2.5.17.	iyot (I)	26
2.5.18.	Radyoaktivite (RA)	26
2.5.19.	Selenyum (Se)	26
2.5.20.	Gümüş (Ag)	27
2.5.21.	Pestisit	27
2.6.	Suların Kirlenmesi	28
2.7.	Suların Bakteriyolojik Özelliği	29
2.8.	Suların Bulaştırıcılığı Ve Sularla Bulaşan Hastalıklar	29
2.9.	Halk Sağlığı Açısından İçme-Kullanma Suyu	
ile ilgili Konular		31
2.10.	Dezenfeksiyon	31
2.10.1.	Fiziksel Yöntemler	31
2.10.2.	Kimyasal Yöntemler	32
2.11.	İçme Kullanma Sularında Kirlilik Ölçütü	34
2.12.	Bakteriyolojik Analiz Tekniği	35
2.13.	Sulardan Bakteriyolojik Örnek Alma	36
2.13.1.	Sulardan Bakteriyolojik Örnek Alma Tekniği	36
2.13.2.	Sulardan Bakteriyolojik Örnek Alma Sıklığı	37
2.14.	Sulardan Kimyasal Örnek Alınması	38
2.14.1.	Sulardan Kimyasal Örnek Alma Sıklığı	38
3.	GEREÇ VE YÖNTEM	39
3.1.	Araştırmanın Yeri ve Uygulanışı	39
3.2.	Köyleri Tanıtıcı Bilgiler	39
3.2.1.	Doğankent Köyü	39
3.2.1.1.	Tarihçe	39
3.2.1.2.	Coğrafi Durum ve Nüfus	39
3.2.1.3.	Ekonomik Yapı ve Mesleki Durum	39
3.2.1.4.	İklim	40
3.2.1.5.	Sosyo-ekonomik Kültürel Durum	40

III

3.2.1.6. Aile Yapısı	40
3.2.1.7. Fiziki Çevre	40
3.2.2. Şahinağa Köyü	41
3.2.2.1. Tarihçe	41
3.2.2.2. Coğrafi Durum ve Nüfus	41
3.2.2.3. Mesleki Durum ve Diğer Özellikler	41
3.2.3. Taşçı Köyü	41
3.2.3.1. Coğrafi Durum ve Nüfus	41
3.2.3.2. Fiziki Çevre ve Diğer Özellikleri	41
3.2.4. Sağlık örgütü	42
3.3. Araştırmanın Tekniği	43
3.3.1. Örneklem Yöntemi ve Örnek Seçimi	43
3.3.2. Anket Formu	43
4. BULGULAR	45-86
5. TARTIŞMA	87-99
6. SONUÇLAR	100-101
7. ÖNERİLER	102
8. ÖZET	103
9. ABSTRACT	104
10. KAYNAKLAR	105-108
11. EKLER	109-131

EK-1.Türk Standartlarına Göre İçilebilir Suların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

EK-2.Türk Standartlarına Göre Kaynak Sularının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

EK-3.Su ile ilgili Mevzuat

EK-4.Sağlık Ocakları Ve ilgili Kuruluşlarda, Mevzuat Hükümleri Işığında, Çevre Sağlığı Teknisyenlerinin Yükümlükleri

EK-5.Sağlık Bakanlığının İçme-Kullanma Suyu Sağlanmasında İşbirliği Yaptığı Kuruluşlar

EK-6.167 Sayılı Yeraltı Suları Kanunu

EK-7.Suların Bakteriyolojik Analiz Yöntemi

EK-8.Anket Formları

EK-9.Bölge Haritası

TABLO VE ŞEKİL LİSTESİ

Şekil. 1:1970-85 yılları arasında dünyada, içme-kullanma suyu sağlanmasındaki değişim.....	18
Şekil. 2:1970-85 yılları arasında dünyada, içme-kullanma suyu sanitasyonundaki değişim.....	18
Tablo. 1:Kuyuların araştırmaya katılma hızı.....	45
Tablo. 2:Kuyuların köylere göre dağılımı.....	45
Tablo. 3:Kuyuların toprak üstü kısmının özelliğine göre dağılımı.....	46
Tablo. 4:Kuyuların, hanede bulundukları yere göre dağılımı.....	47
Tablo. 5:Kuyuların, kaç hane tarafından kullanıldığına göre dağılımı.....	47
Tablo. 6:Kuyuları kullanan hanelerin, birey sayısına göre dağılımı.....	48
Tablo. 7:Hanedeki birey sayılarının ishal olup olmamalarına göre dağılımı...	49
Tablo. 8:Kuyuların, yararlanan kişi sayısına göre dağılımı.....	49
Tablo. 9:Kuyulardan yararlanan birey sayılarının, ishal olup olmamalarına göre dağılımı.....	50
Tablo.10:Kuyuların bulunduğu hanelerin oda sayısına göre dağılımı.....	50
Tablo.11:Kuyuların, tuvalet çukurlarına olan uzaklıklarına göre dağılımı....	51
Tablo.12:Hanelerdeki tuvaletlerin, çukur tipine göre dağılımı.....	51
Tablo.13:Tuvalet çukurlarının, hanede bulundukları yere göre dağılımı.....	52
Tablo.14:Kuyuların, ahırlara olan uzaklıklarına göre dağılımı.....	53
Tablo.15:Kuyuların, kümese olan uzaklıklarına göre dağılımı.....	53
Tablo.16:Kuyuların, gübreliklere olan uzaklıklarına göre dağılımı.....	54
Tablo.17:Kuyuların, hanedeki çöplüğe olan uzaklığına göre dağılımı.....	54
Tablo.18:Kuyulardan yararlanan hanelerin veya hane gruplarının, ishal vakası görülüp görülmemesine göre dağılımı.....	55
Tablo.19:Kuyulardan yararlanan hane veya hane gruplarının toplam ishal vakası sayılarına göre dağılımı.....	55
Tablo.20:Kuyulardan yararlanan bireylerin köylere göre dağılımı.....	56
Tablo.21:Kuyulardan yararlanan bireylerin yaş gruplarına göre dağılımı.....	56
Tablo.22:Bireylerin öğrenim durumlarına göre dağılımı.....	57
Tablo.23:Kuyulardan yararlanan bireylerin öğrenim durumu ve köylere göre dağılımı.....	57
Tablo.24:Kuyulardan yararlanan bireylerin, ishal olup olmamalarına göre dağılımı.....	58
Tablo.25:Kuyulardan yararlanan bireylerin, aylık sabun tüketimlerine göre dağılımı.....	59

Tablo.26:Kuyulardan yararlanan bireylerin, sabun tüketimlerinin öğrenim durumlarına göre dağılımı.....	59
Tablo.27:Bireylerde ishal vakası görülüp görülmemesinin aylık sabun tüketimlerine göre dağılımı.....	60
Tablo.28:Kuyulardan yararlanan bireylerin, günlük su tüketimlerine göre dağılımı.....	60
Tablo.29:Kuyulardan yararlanan bireylerin günlük su tüketimlerinin öğrenim durumlarına göre dağılımı.....	61
Tablo.30:Bireylerde ishal vakası görülüp görülmemesinin, günlük su tüketimlerine göre dağılımı.....	62
Tablo.31:Bireylerde ishal vakası görülüp görülmemesinin, kuyuların kendilerinin olup olmamasına göre dağılımı.....	62
Tablo.32:Kuyuların, tortulu olup olmamasına göre dağılımı.....	63
Tablo.33:Kuyu sularının tortulu olup olmamasının, yerleşim yerlerine göre dağılımı.....	63
Tablo.34:Kuyuların tortu durumunun, tulumbalarının motopomplı olup olmamasına göre dağılımı.....	64
Tablo.35:Kuyuların, ortalama su sıcaklıklarına göre dağılımı.....	64
Tablo.36:Kuyu sularının, içerdiği klorür miktarlarına göre dağılımı.....	65
Tablo.37:Kuyu sularının koliform sonuçlarına göre dağılımı.....	66
Tablo.38:Toplam bakteriyolojik analizlerin, koliform sonuçlarına göre dağılımı.....	66
Tablo.39:Koliform sonuçlarının, kuyuların yerleşim yerlerine göre dağılımı.....	67
Tablo.40:Koliform sonuçlarının, kuyu üstü kısmının özelliğine göre dağılımı.....	68
Tablo.41:Koliform sonuçlarının, kuyu önünde havuz olup olmamasına göre dağılımı.....	68
Tablo.42:Koliform sonuçlarının kuyuların tuvalet çukurlarına olan uzaklığına göre dağılımı.....	69
Tablo.43:Koliform sonuçlarının tuvalet çukurunun tipine göre dağılımı.....	70
Tablo.44:Koliform sonuçlarının hanede ahır olup olmamasına göre dağılımı....	70
Tablo.45:Koliform sonuçlarının, ahırların kuyuya olan uzaklığına göre dağılımı.....	71
Tablo.46:Koliform sonuçlarının, kümes olup olmamasına göre dağılımı.....	72
Tablo.47:Koliform sonuçlarının hanedeki çöplüğün durumuna göre dağılımı.....	73
Tablo.48:Koliform sonuçlarının, kuyudan yararlanan hane ya da hane gruplarında, en az bir kez ishal görülmesine göre dağılımı.....	74

VI

Tablo.49:Koliform sonuçlarının, son 10 gün içinde yağış olup olmamasına göre dağılımı.....	74
Tablo.50:Koliform sonuçlarının mevsimlere göre dağılımı.....	75
Tablo.51:Kuyuların, E.Koli sonuçlarına göre dağılımı.....	75
Tablo.52:Toplam bakteriyolojik analizlerin, E. Koli sonuçlarına göre dağılımı.....	76
Tablo.53:E.Koli sonuçlarının, yerleşim yerlerine göre dağılımı.....	76
Tablo.54:Hanede ishal görülüp görülmemesinin, kuyu önünde drenaj bandı olup olmamasına göre dağılımı.....	77
Tablo.55:Hanede ishal görülüp görülmemesinin, kuyu önünde havuz olup olmamasına göre dağılımı.....	78
Tablo.56:E.Koli sonuçlarının, kuyuların tuvalet çukurlarına olan uzaklıklarına göre dağılımı.....	79
Tablo.57:Hanede ishal görülüp görülmemesinin, kuyuların tuvalet çukurlarına olan uzaklıklarına göre dağılımı.....	79
Tablo.58:E.Koli sonuçlarının, kuyuların tuvalet çukuruna olan kod farkına göre dağılımı.....	80
Tablo.59:Hanede ishal vakalarının, ahır olup olmamasına göre dağılımı.....	81
Tablo.60:E.Koli sonuçlarının, ahırın kuyuya olan uzaklığına göre dağılımı...	81
Tablo.61:E Koli sonuçlarının, kümesin kuyuya olan uzaklığına göre dağılımı..	82
Tablo.62:E.Koli sonuçlarının, hanede gübrelik olup olmamasına göre dağılımı.....	83
Tablo.63:Hanede ishal vakalarının, gübrelik olup olmamasına göre dağılımı...	83
Tablo.64:E.Koli sonuçlarının, hane veya gruplarında en az bir kez ishal görülmesine göre dağılımı.....	84
Tablo.65:E.Koli sonuçlarının, kuyuların tortu durumuna göre dağılımı.....	85
Tablo.66:E.Koli sonuçlarının, son 10 gün öncesine kadar yağış olup olmamasına göre dağılımı.....	85
Tablo.67:E.Koli sonuçlarının, mevsimlere göre dağılımı.....	86
Tablo.68:E.Koli sonuçların, hava sıcaklıklarına göre dağılımı.....	86

TEŞEKKÜR

Araştırmanın planlanmasından yazılımına kadar olan bütün aşamalarında, yardımlarını esirgemeyen ve destek veren, Halk Sağlığı Anabilim Dalı Başkanı, Değerli Hocam, Sayın Prof. Dr. Ahmet Tuncer'e, Danışman Hocam Sayın Doç. Dr. Muhsin Akbaba'ya, verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde yardımcı olan Sayın Doç. Dr. Z. Nazan Alparslan'a, Doğankent SEA Bölgesi Grup Başkanlığı ÇST Yücel Binici'ye, Doğankent Sağlık Ocağı personeline, tezimin her aşamasında anlayış ve hoşgörüsünü eksik etmeyen eşime, içtenlikle teşekkür ederim.



1.G İ R İ Ş

Suyun tanımı, özelliklerine göre ayrı ayrı yapılabilir ancak yeterli ve kapsamlı tek bir tanım yapmak oldukça güçtür. Su; birçok canlı organizmasının yarısından fazlasını oluşturan, canlının iç ve dış dengesini sağlayarak canlılığını idame ettiren ve yaşamın içinde başladığı en önemli maddedir.

Suyun bütün özellikleri şaşırtıcıdır. Biyoloji, kimya ,fizik gibi temel bilimlerde bu özellikler dayanak noktalarıdır.

Saf su; yanıcı özellikteki hidrojen (H_2) ve yakıcı özellikteki Oksijen'in (O_2) büyük bir ısı çıkararak birleşmesiyle oluşur ve yangın söndürücü bir özellik kazanır. Su; renksiz, kokusuz ve iyi bir iletkenidir. Suyun yoğunluğu $+4\text{ }^{\circ}C$ 'de en fazladır. Özgül ağırlığı 1 gr/cm^3 'tür. Su doğada, katı, sıvı, gaz hallerinde bulunmaktadır. Buz halindeyken altıgen billurlardan oluşur. Suyun donarken hacmi artar. Buzun yoğunluğu 0.92 gr/cm^3 'tür. Yeryüzünde suyun bulunması, ani sıcaklık değişimlerini önlemektedir. Su buharı, havaya oranla yoğunluğu $5/8$ olan renksiz kararlı bir gazdır. Su buharı, ancak $1300\text{ }^{\circ}C$ 'de ayrışır. Su, sıvı halde akışkan olup, bastırılıp sıkıştırılamaz. Saf su, deniz seviyesinde 760 mmHg basınçta, $100\text{ }^{\circ}C$ 'de kaynar ve $0\text{ }^{\circ}C$ 'de donar. Yüksek rakımda atmosfer basıncı azaldığı için, $100\text{ }^{\circ}C$ 'nin altında kaynar.^{35,46}

Ağır Su

Yoğunluğu 1.106 gr/cm^3 olduğu için, ağır su adı verilen bu bileşik, oksijen ve döteryum oksitten oluşmaktadır. Kimyasal formülü D_2O şeklinde gösterilir. $3.8\text{ }^{\circ}C$ 'de donar ve $101.4\text{ }^{\circ}C$ 'de kaynar. Ağır suyun kırma indisi normal sudan daha küçüktür. Normal suya oranla daha az çözücü özelliğe sahiptir. Normal suda $1/5000$ oranında bulunmaktadır. Nükleer reaktörlerde ağır sudan yararlanılmaktadır.⁴⁶

Suyun kimyasal formülü H_2O biçimindedir. Formül açık şematik olarak $H-O-H$ biçiminde gösterilir. Suyun parçalanması olayına hidroliz denir. Hidroliz olduğunda, birisi asit kökü $H^{(+)}$, diğeri baz kökü $OH^{(-)}$ olan, iki kutup iyona ayrılır. Bu iki uç nokta birleştiğinde ise, bütün kimyasal tepkimelerin başlangıcı olan, $PH\ 7$ 'yi verir. Su bu kimyasal özellikleriyle, canlı hücrelerinde sayılamayacak kadar çok tepkimeye girer ya da tepkimenin ürünü olarak çıkar. Su, çok iyi bir eritkendir. Suyun bu özelliği de canlı hücrenin idamesi için, kesin gerekli

koşullardan birisidir.

İlk canlı hücrenin suda olduğu kuramı hala geçerlidir. Hemen bütün çok hücreli organizmalarda, vücudun yarısından çoğu sudur. İnsanda bu oran, yaş gruplarına göre biraz farklı olmakla birlikte %65-70'tir. Buna göre 70 kg'lık bir insanın, yaklaşık 50 kg'ı sudur. İnanması güç ama yürüyen, konuşan bir su kütlesi gibiyiz. Çeşitli dokularda su kütlesi oranları değişiktir. Su oranı en yüksek plazmadadır. Plazmanın su oranı %91.0'dır. Bunun dışında; kas dokusunda %78.0, yağ dokusunda %45.0, kemik dokusunda %25.0 oranında su bulunmaktadır. Üç aylık fetusta ise su oranı %95.0'dır.^{64,69}

Hücre metabolizması, su içinde gerçekleşir. Besin maddeleri, su içinde hücrelere götürülür ve atıklar su içinde uzaklaştırılır. Hücrede besin ve gaz değişimleri de, su ortamında gerçekleşir. Kandaki su oranı %3.0 azaldığı zaman, böbrekler atıkları süzemez duruma gelir. Terlemeyle atılan su, vücutta sıvı dengesini bozabilir. Yetmiş kilogram ağırlığındaki bir insan günde; idrarla 1500 ml, solunumla 350 ml, dışkıyla 50 ml ve farkedilmeyen yollarla (terleme, buharlaşma vb) 500 ml su kaybeder. Barsaklardan su kaybını önlemede, kolonların önemli rolü vardır. Böbreklerden su kaybını önlemede ise, hipofiz arka lobundan salgılanan antidiüretik hormonun etkisi büyüktür. Vücuttan su kaybı, iklim ve çalışma koşullarına göre değişir. Sıcak ortamlarda, terleme olayı daha fazladır. Örneğin; metalurji, cam ve fırın işçilerinde terlemeyle olan su kaybı, normalden kat kat fazla olmaktadır.^{35,69,56}

Susuzluk Hissi

Vücutun su gereksiniminin ayarlanmasını, hipotalamustaki su içme merkezi sağlar. Ekstrasellüler sıvının iyonik yoğunluğu artmasıyla uyarılır ve su içme isteğini oluşturur. Vücutun sıvı dengesinin sağlanmasında, çok önemli bir mekanizmadır.⁶⁹

Su içmeden 1-2 gün dayanmak belki olanaklıdır, ancak bireysel hijyen olmadan bu da olanak dışı olabilir.

Yetişkin bir insan; vücudundaki yaklaşık 50 lt suyun %4'ünden (yaklaşık 2 lt) fazlasını yitirir ve bu suyu yerine koyamazsa, ölümle sonuçlanabilecek bir "pozitif feed back"e girmiş olur. Susuzlukta ölüme neden olan son durum, akciğerde blok agregasyonlar oluşmasıdır.

"19-21 °C'de dinlenen bir insanın, su gereksinimi kg başına: 27.258 gramdır." Kişi çalışıyorsa ya da global hareketler içindeyse, bu gereksinim, doğru orantılı olarak artar. Ortalama günlük gereksinin 2-2.5 lt kadardır.^{64,56} İnsan gereksinim duyduğu suyun; %50'sini içeceklerden, %35'ini yiyeceklerden, %15'ini metabolizma sırasındaki

kimyasal tepkimelerden sağlar. İnsan vücudunda 100 gram proteinin sindiriminden 414 gram, 100 gram yağın sindiriminden 107 gram, 100 gram karbonhidratın sindiriminden, 61 gram su açığa çıkmaktadır. Vucutta bu şekilde oluşan günlük ortalama endojen su miktarı: 400 ml kadardır.⁶⁴

Vücuda giren suyun normal yollarla atılamaması durumunda, su zehirlenmesi olayı görülür. Patolojik olarak ortaya çıkan bu olguda uykusuzluk, kramplar, konvülsiyonlar ve hatta ölüm söz konusu olabilir. Görülüyorki; hücrede ve organizmada bütün yaşamsal etkinlikler, su ile olanaklıdır. Organizmada iç denge ve çevreyle olan dış denge, su olmaksızın kurulamaz.^{64,69}

İçme-Kullanma Suyu Gereksinimi

Organizmanın fizyolojik gereksinimleri dışında, su; yemek pişirmede, mutfakta, vücut temizliğinde, ev temizliğinde, atıkların sağlıklı bir biçimde uzaklaştırılmasında, sanayide, sulamada, yangın söndürmede, her türlü üretim ve hizmet iş kolunda kullanılır. Bu amaçla kullanılan su; tek tip sudur. Ayrıca, sular çok iyi bir besin kaynağıdır. Ulaşım, turizm ve spor da suların sağladıkları yaşamsal olanaklardır.

Toplumda bireylerin su gereksinimleri, kişi başına lt/gün olarak hesaplanır. Kişinin sosyo-ekonomik kültürel durumu, hijyen alışkanlıkları, nüfus yoğunlukları gibi değişkenler bireylerin su gereksinimlerini etkiler. Kişinin yaşadığı yerleşim yerinde bulunan endüstri kuruluşlarının sayısı, niteliği ve sulama alanlarının büyüklüğü de, kişi başına düşen su miktarını hesaplamada, göz önüne alınmalıdır. Buna göre; kırsal alanda nüfusu 5000'e kadar olan yerleşim birimlerinde kişi başına su gereksiniminin: 50-60 lt/gün olduğu saptanmıştır. Bu gereksinim nüfusla doğru orantılı olarak artar. Nüfusu 5-50 bin arasında olan yerlerde gereksinim: 60-100 lt/gün, nüfusu 50 binin üzerinde olan yerleşim yerlerinde ise bu gereksinim: 100-1000 lt/gün kadar olabilmektedir. Bir çok büyük kentimizde, plansız kentleşme ve gecekondulaşma yüzünden, yukarıda verilen rakamlara ulaşmak olanağı yoktur.^{35,56}

Bayındırlık Bakanlığınca yapılan yönetmelikte, ülkemizde yapılacak tesislerde günlük su gereksinimi, yine nüfus ölçütüne göre belirlenmiştir. Nüfusu 5000'e kadar olan yerleşim birimlerinde kişi başına: 50-60 lt/gün, nüfusu 5-50 bin arasında olan yerlerde kişi başına: 60-80 lt/gün, nüfusu 50 binin üzerinde olan yerleşim yerlerinde ise kişi başına: 80-120 lt/gün içme-kullanma suyu gereksinimi olacağı belirlenmiştir.⁶⁴

Kırsal alanda su, belirli bir uzaklıktan her gün elde taşınarak

getirililiyorsa, kişi başına günde: 20-25 lt yeterli olabilmektedir. Suyu kıt çölde yaşayanlarda bu miktar: 5 lt/kişi/gün kadar olabilmektedir.^{35,56}

Sri Lanka'da 1987-89 yıllarında yapılan bir çalışmada, kişi başına su tüketimi 25 lt/gün olarak bulunmuştur. Halkın %90'ının su kaynağına 1 km uzaklıkta oturduğu bu araştırmada, su tüketimi ve uzaklık arasında, ilişki saptanmamış ise de su kaynağından uzaklaşıldıkça su tüketiminin azaldığı bilinmektedir.⁴⁵

ARAşTIRMANIN AMACI

- 1.Bölgede içme-kullanma suyu olarak kullanılan suların bakteriyolojik analizlerini yaparak, kirlilik hızını saptamak,
- 2.Bölgenin önemli içme-kullanma suyu kaynağı olan, tulumbalı çakma kuyularda suların; fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek,
- 3.Bölgede içme-kullanma suyu olarak kullanılan suların elde edildiğı kuyular hakkında bilgi elde etmek,
- 4.Kuyuların, çevresel kirleticilerden, ne oranda etkilendiğini araştırmak,
- 5.Kuyuların inşa edilirken uyulması gereken kurallara ne kadar uyulduğunu saptamak,
- 6.Kuyuların inşası ve ıslah edilmesi konusunda, eğitim vermek,
- 7.Kontamine kuyu sularıyla, ishal vakaları arasında ilişki olup olmadığını araştırmaktır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1.TARİHÇE

M.Ö.4000 yıllarında Mezopotamya'da yaşayan Sümerler, sağlıklı yaşamak için, vücut temizliğinin gerekliliğine inanmışlar ve bu nedenle, tapınaklarında su tesisatları ve su depoları yapmışlardır.⁶⁹

M.Ö.3000 yıllarında Hint uygarlığında evlerde, yıkanma yerleri ve her sokakta, evlerle bağlantılı ana lağım borusu olduğu kazılardan anlaşılmaktadır.⁶⁹

M.Ö.2000 yıllarında Anadolu'da yaşamış Hititler, gereksinim duydukları suyu, göllerden kanallarla sağlıyorlardı. Evsel atık suları da, kanallarla uzaklaştırıyorlardı.⁶⁹

M.Ö.1500 yıllarında Çin'de, guatrlı hastaların, deniz yosunlarının kaynatıldığı sularda banyo yaptırılıp , buharı inhale ettirilerek tedavi edilmeye çalışıldığı, yazılı kaynaklarda bulunmaktadır.

Eski İranlılar, yağış sularını, yeraltı galerilerinde toplayarak şehirlere aktarıyorlardı.^{64,69}

Ege medeniyeti devrinde (M.Ö.1300-1200), tapınaklar içinde açık hava banyoları yapılmıştır. Temiz su teminine çalıştıkları ve evlerde su tesisatlarının olduğu, kalıntılardan anlaşılmaktadır.

Romalıların, şehir suyunu sağlamadaki başarıları, eserlerinde görülmektedir. Roma'da hala kullanılan 3 metre eninde ve 4 metre boyunda "Cloaca Maksima" adı verilen, lağım kanalları bulunmaktadır. Diyarbakır ve Tarsus'ta da hala kullanılan benzeri kanallar vardır.⁶⁹ Aspendos Su Kemerı, şehre 50 km uzaklıktan su getiriyordu. Bu kemerlerin 30 km'lik bölümü hala ayakta.⁴⁶

İslamiyetin ortaya çıkışı, hijyen ve hekimlik için yeni bir çığır açmıştır. İslam dininde, ruh temizliğiyle birlikte, vücut temizliği de şart koşulmuştur. Bakara suresi 168. ayetinde; yenilecek şeylerin temiz olması koşuluyla yenilmesi gerektiği bildirilmektedir. Pisliği kanıtlanan suyun kullanılması, islam dinince yasaktır. "Uykudan uyandığınızda ellerinizi üç kere yıkamadıkça, başka bir kap içine sokmayın.", "Yemeğin hayrı, yemekten önce ve sonra elleri yıkamaktır.", "Su kaplarının ağzını ve içinde yiyecek bulunan kapların üzerini örtünüz.", "Çatlak kaptan su içmeyiniz ve içilen şeye nefesinizi üflemeyiniz." gibi Hadis-i Şerif'ler, İslam dininin hijyen konusunda ne kadar duyarlı olduğunu göstermektedir.⁶³

Orta çağda Selçuklular ve sonra da Osmanlılar Anadolu'nun birçok yerinde, hamamlar, çeşmeler, temiz su temini için tesisler, kirli

suları yok etmek için kanalizasyonlar inşa etmişlerdir. Bu dönemlerde yıkanmaya ve temizliğe, Türkler kadar önem veren başka bir ulus yoktu. Orta çağda Avrupa, bu açıdan tam bir gerilik içindeydi ve sürekli salgınlar oluyordu.⁶⁹

Bunun yanı sıra Avrupa'da su bir işkence ve infaz aracı olarak ta kullanılıyordu. Fransa'da 1788'e kadar sanıkların itirafta bulunmasını sağlamak için zorla çok miktarda su içirerek işkence ediliyordu. Suçlu veya sanık sıkıca bağlanıyor, bir huni yardımıyla yarım litre su içiriliyor, itirafta bulunmazsa miktar artırılıyordu. 16. yüzyılın sonlarına kadar hemen hemen tüm Avrupa ülkelerinde, kalpazanlara verilen ölüm cezası, kaynar suyla boğma biçimindeydi.⁴⁶

Dünyada, birinci sanayi devrimi sonrası (1760-1850), bazı ülkelerde, sanayileşmenin getirdiği, hızlı kentleşme ve kent nüfuslarının giderek artması, beraberinde çevre sağlığı sorunlarını getirmiştir. Bu nedenle İngiltere'de 1840'lı yıllarda resmi sağlık örgütlerine, ilk kez çevre sağlığıyla ilgili görevler verilmiştir.²³ 1860'da İngiltere Kraliyet Sağlık Komisyonu, bir Halk Sağlığı yasası hazırlayarak, bazı ilkeler saptadı. Bunlardan suyla ilgili olanlar şunlardı:

- 1.Temiz içme-kullanma suyu temini,
- 2.Yeryüzü sularının temiz tutulması,
- 3.Lağım tesisatlarının döşenmesi.

1861 yılı tıp dünyası için önemli bir yıl oldu. L.Pastör mikrobü keşfetti.⁶⁹ 1872'de Newyork'ta, içme-kullanma suyu tesislerinin yapımına başlandı. Atık sular için, lağım yapılması esas alındı.

Osmanlı İmparatorluğunda 16. yüzyılın sonlarında bütün alanlarda başlayan gerileme, sağlıkta da kendini gösterdi. Cumhuriyet'e kadar bu gerileme sürdü. Türkiye Cumhuriyeti Devleti'nde, halkın sağlığını korumak, anayasal bir görev olarak devlete verildi. Hala yürürlükte olan, 1593 sayılı 1930 tarihli Umumi Hıfzısıhha Kanunu (UHK) hazırlandı.⁶⁹

Tarih içinde suyun önemi, sürekli artmış ve artmaya devam etmektedir. Çevre sağlığı, birçok ülkede, en çok önem verilen konuların başında gelmektedir. Bu bağlamda, Japonya'da 1978 yılında Dr.Tsuchiya başkanlığında, iş ve çevre sağlığı üniversitesi kurulmuştur. Üniversitenin en önemli amaçlarından birisi, çevre ve yaşama ilişkin bilim dallarının geliştirilmesi ve entegré edilmesi olarak belirlenmiştir.²⁷

İnsanlar, sağlıklı ve sağlam anlamlarına gelen "hijyen" için en iyi silahın su olduğunu, giderek daha iyi anlamaktadırlar. "Hijyen"

sözcüğü tıp literatürüne, Yunan mitolojisinden girmiştir. Mitolojide, tıbbın babası olarak tanınan Aesculapius'un kızı Higiea sağlığı koruyan bir tanrıçadır. Sağlığı korumak için çalışan bilime "Higiea"ya izafeten "hijyen" denilmiştir.^{64,69}

Stockholm Konferansında şöyle denilmişti: "Dünya hep aynı büyüklükte olacak". Dünyamızın sınırlı kaynaklarını sınırlı olarak tüketmek zorundayız. Dünyadaki suların, yalnızca %3'ü içme-kullanma suyu için elverişlidir. Bu yüzden, dünya için, tek başına su kirlenmesin bile, ne denli çok boyutlu ve multifaktöriyel bir sorun oluşturduğu açıktır.^{54,17}

Ülkemizde çevre konusu ile birçok bakanlık, genel müdürlük düzeyinde ilgilenmektedir. Ayrıca yerel yönetimler, belediyeler ve il özel idareleri de konuyla yakından ilgilidir. Bu durum, çevre konusunda çok başlılık ortaya çıkarmaktadır. Çevre Bakanlığının kurulması da, henüz bu yetki kargaşasını giderememiştir.⁵⁴

UHK 235-243. maddeleri dışında 224 sayılı yasanın 33.maddesi de içme-kullanma suyu denetimini, sağlık ocaklarına vermektedir. UHK belediyesi olan yerlerde çevre sağlığı ve içme-kullanma suyu ile ilgili konuların yerine getirilmesinde, belediyeleri yetkili kılmaktadır. Birçok kamu kuruluşu da kendi mevzuatları gereği, sularla ilgilidir.

Sularla İlgili Bazı Yasalar

- 18.3.1924 tarihinde çıkarılan, 444 sayılı "Köy Yasası",
- 14.4.1924 tarihinde çıkarılan, 618 sayılı "Limanlar Yasası",
- 28.4.1926 831 sayılı "Sular Hakkında Yasa",
- 18.12.1953 tarihinde çıkarılan, 6200 sayılı "DSİ Genel Müdürlüğünüm Kuruluş ve Görevleri Hakkında Yasa",
- 9.5.1960 tarihinde çıkarılan, 7478 sayılı "Köy İçme Suları Hakkında Yasa",
- 16.12.1960 tarihinde çıkarılan, 167 sayılı "Yeraltı Suları Hakkında Yasa",
- 9.8.1983 tarihinde çıkarılan, 2872 sayılı "Çevre Yasası",
- 3.4.1930 tarihinde çıkarılan, 1580 sayılı "Belediyeler Yasası".⁴⁰

Zaruri Su Hakkı

Eğer bir hanede içme-kullanma suyu bulunmuyorsa, suyun başka bir kaynaktan sağlanması istenebilir. Ancak, suyun kaynağının bulunduğu gayrimenkulun sahibinin, bu kimseye su vermesi için olması gereken bazı koşullar vardır.

1.Su gereksinimi olan gayrimenkule, başka bir yerden su sağlamanın olanaksız olması ya da çok masraflı olması,

2.Gayrimenkulde suyun tarımsal amaçlarla kullanılması veya

oturulabilmesi için su yoksulluğunun bulunması,

3.Suyu sağlayan mülk sahibinin, su verme sonunda kendisinin zor duruma düşmemesi gerekir.

Bu koşullar sağlandığında, tam tazminat ödenerek, komşu kuyu veya kaynaktan su alınabilir. Yeraltı Suları Hakkındaki Yasanın koyduğu yükümlülükleri yerine getirmeyenler cezalandırılırlar.⁴⁶

2.2.TOPRAK SU İLİŞKİSİ

Topraklarda su geçirgenliği; su basıncına ve toprak katmanlarının yapısına göre değişir. Kumlu ve iri taneli topraklar, killi ve küçük taneli topraklara göre daha geçirgendir. Geçirgenlik kil ve kaya katmanlarına kadar sürer. Sular iki geçirgen olmayan tabaka arasında kalırsa, basınçlı artezyen sular oluşur. Su basınçsız ise çeşitli araçlarla yeryüzüne çıkarılır.

Su havada buhar halindeyken, doğal olarak temizdir. Toprağa ulaşana kadar, çeşitli gazlar, tozlar, mikroplar ve radyoaktif maddelerle kirlenir. Toprakta organik ve inorganik kirlilikleride alır. Kirli su toprakta bazı etmenlerle, kendi kendine temizlenir. Suyu toprakta temizleyen 3 etmen vardır:

1.Biyolojik etmenler

Biyolojik etmenler arasında, nitrifikasyon ve fagositoz olayları vardır. Nitrifikasyon; aneorob bakterilerin, organik maddeleri tuzlara dönüştürmesi, fagositoz ise; saprofitler ve planktonların, patojen mikroorganizmaları yok etmesidir.^{35,64,69}

2.Fizik-mekanik etmenler

Fizik-mekanik etmenler arasında, süzülme, çökme, dilüsyon ve ultraviyole ışınları vardır. Süzülme (perkolasyon); asılı inorganik ve kolloid taneciklerin, kumlu tabakalardan geçerken, kum taneciklerine yapışarak temizlenmesidir. Çökme (dekontasyon); ağır element ve organik maddelerin dibe çökmesidir. Dilüsyon; kirliliğin, daha büyük kitlelere karışarak seyrelmesidir. Güneşin ultraviyole ışınları da doğrudan dezenfeksiyon etkisi yaparak bir ölçüde suyu temizler.^{35,64,69}

3.Kimyasal etmenler

Toprakta bulunan kimyasal elementler, suyun temizlenmesine yardımcı olurlar. Suyun oksijenasyonu, aneoroblar için uygun bir ortam değildir. Yoğun elementler, örneğin: yoğun iyot ve sodyum klorür mikroorganizmaların üremesine izin vermez. Kimyasal içeriği zengin olan ortamlar, mikroorganizmaların üremesini zorlaştırır.^{35,64,69}

2.3.İçme-Kullanma Suyu Kaynakları

İçme-kullanma suyu tanımı ve elde edilişi: Konutlarda merkezi dağıtımla sağlanan ve içme, mutfak, banyo gereksinimleri için tüketilen suya "içme-kullanma suyu" denir. Bu su; belirli fiziksel, kimyasal ve bakteriolojik standartlara uygun olmalıdır. Kullanma suyu da, en az içme suyu kadar önemlidir. Kirli sularla kapların ve besinlerin yıkanması ya da vücut temizliği yapılması, hastalık bulaşma riskini artırır.

İçme sularının damacanelerle veya tanklarla ev ev dağıtılması, kontrolünü güçleştireceği için amacına ulaşmaz. Ticari amaçlı kaynak suları da, kapalı şişelerde tüketime sunulmaktadır. Kaynağı sınırlı olan bu sular, yalnız içmek için kullanılmaktadır.

İçme-kullanma suları iki yolla elde edilir. Birincisi, doğadaki temiz suları bulup doğrudan kullanmak; ikincisi, kirli suları arıtıp tek tip içme-kullanma suyu haline getirmek. Bunun için, göl, gölet ve akarsu gibi tatlı sular kullanılır. İleri teknoloji ve yüksek maliyetle, deniz suyu da arıtılabilir. 80-100 metre derinlikteki yeraltı suları da genellikle temiz sulardır. Bakteriyolojik, fiziksel ve kimyasal analizleri yapıldıktan sonra, işlem görmeden şebekeye verilebilir.³⁵

Kırsal alanda şebeke suyu yokluğunda kuyulardan yararlanılıyorsa, içme-kullanma suyu ayrımı gözetilebilir. Bir kaynaktaki su içme-kullanma için uygun değilse, bu kullanma suyu olarak tüketilip, içme suyu başka kaynaktan sağlanabilir. Bu ayrıcalıklı durumlar dışında "tek tip içme-kullanma suyu ve merkezi dağıtım her zaman yeğlenmelidir."³⁵

İçme-kullanma suyu kaynakları oluşum ve sağlanış biçimlerine göre 3 gruba ayrılır.

2.3.1. Meteorik Sular (Yağış Suları)

Yağış suları, yağmur ve kar sularının sarnıçlarda toplanmasıyla elde edilir. Yumuşak karakterde olan bu sular, kimi yerlerde, hala kullanılmaktadır. Yeryüzüne düşerken, hava kirliliği ve radyoaktif serpintilerden kirlenebilir. Ancak çoğu kez temiz sulardır. Bu suların yeryüzünde toplanmasında ve depo edilmesinde, kirlenme olasılığı daha yüksektir. Bu yüzden öncelikle önerilmez. Ya da gerekliyse kullanma suyu olarak önerilir. Zorunluluk durumlarında, önem kazanan sarnıçlar eski dönemlerde, içme-kullanma suyu dağıtımının yetersiz olduğu durumlarda ve su kaynaklarını, düşmanlardan korumak amacıyla kullanılmıştır.^{35,64,69}

Sarnıç: Bir çok odakta, saç ya da betondan yapılan su toplama yüzeyleri ve toplanan suların borularla aktarıldığı, bir ana su deposundan oluşur. Sistemin hepsine birden sarnıç denir. Sarnıç; taş duvar, briket ve betondan yapılabilir. En uygunu betondur. Özellikle yer altında ise iç yüzeyi, 1/3 çimento-kum karışımıyla 1,25 cm kalınlığında sıvanmalıdır. Sarnıçların açık yerleri sıkıca kapatılmalıdır. Sivrisineklerin üremesi engellenmelidir. Kullanmadan önce, kuyularda olduğu gibi dezenfekte edilmelidir. Yağmur suları toplanırken çatıların, su oluklarının, su borularının ve sarnıçların temiz olması ve kolayca temizlenir olması gereklidir.^{64,69,40}

İlk yağmur suyu kirli olma olasılığı yüksektir, bu yüzden sarnıca alınmamalıdır. Bu işlem, oluktan gelen suyun yönünü değiştiren, bir ayırma cihazı sisteme eklenerek yapılabilir. Sarnıç içine yerleştirilecek kumlu bir filtre ile, kolloidal taneciklerin süzülmesi sağlanır. Her türlü önleme karşın yine de bu suyun, dezenfekte edilerek kullanılması gerekmektedir.

Sarnıçlar, gereksinime göre çok değişik boyutlarda yapılabilir. Roma ve Bizans dönemlerinde yapılan; Yerebatan, Binbirdirek ve Beyazıt sarnıçları, günümüze kadar ulaşmışlardır.⁶⁹

Toplanan su miktarı, toplama yüzeyi ve suyun kalınlığına bağlıdır. 1 m² 'lik bir yüzeyde, 10 mm'lik yağış 10 litre su elde edilmesini sağlar ancak buharlaşma sonucu bu miktar azalır. Günlük uygulamada bu 8 litre olarak kabul edilir.

2.3.2.Yüzeysel Sular

Yüzeysel sular daha çok yağmur sularından, kısmen de akarsulardan ve yeraltı sularından oluşur. Bunları şu şekilde sıralayabiliriz:

a-Sarnıçlarda ve biriktirme sahalarındaki sular,

Yukarda belirtildiği gibi, sarnıçlar öncelikle önerilmezler. Zorunluluk durumlarında kullanılırlar.

b-Havuzlar, göletler ve barajlar

Kırsal alanda olduğu gibi, kentsel alanlarda da bu yolla bol su biriktirilebilir. Gerekli önlemler alındığında bu suların çoğunda arıtıma gerek duyulmaz. Etkili bir koruma için su tutulan yerin insan ve hayvanlar tarafından kirletilmemesi, erezyona mani olunması, hayvan otlatılmaması, kamp ve yüzme yasağı konulması gerekmektedir. Bu yüzden, suyu kullanılacak kaynağın çevresinde, bir koruma bandı oluşturmak zorunludur. Giriş ve çıkışlar mutlaka denetim altında olmalıdır. Su çukurları suların kendi kendini temizleyebilmesi için yeterli genişlikte ve hacimde olmalıdır. Erezyona karşı arazide hafriyat yapılmalıdır. Çevresel kirleticilerden arındırılan göletlerde, 50 metre

derinlikteki sular temizdir. Bu sular fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik kalitesi belirlendikten sonra, içme-kullanma suyu olarak dağıtımına verilebilir.

c.Nehirler, ırmaklar, dereler

Yararlanılmak istenen ırmak suları, yerleşim biriminin mümkün olduğu kadar yukarısında olmalıdır. Su, süzgeçli bir boruyla, ırmağın daha temiz olan derin kısımlarından alınır. Borunun daha derinde olması, soğuk havalarda buzlanmayı önlemesi açısından önemlidir.

d.Denizler

Denizden içilebilir su elde etmek; pahalı ve zor bir yöntem olduğu için, çok gerekmedikçe kullanılmaz. Deniz suyundaki tuzu ayırmak için, elektroliz ve buharlaştırıp tekrar yoğunlaştırma yöntemleri uygulanır. Bazı körfez ülkelerinde bu yöntem kullanılmaktadır.^{64,69,40}

2.3.3.Yeraltı Suları

Kaynağı yağmur suları olan yeraltı suları, toprak katmanları arasında değişik derinliklerde bulunur. Yeryüzüne kuyular aracılığı ile çıkarılır. Kuyuların 3 değişik tipi vardır.

2.3.3.1.Adi Kuyular

Çeşitli kazıcı aletler yardımıyla, elle kazılan çukurlardır. Kare ya da daire şeklinde basit toprak çukurlarıdır. Daire tipi ucuz ve dayanıklıdır. Çapı koşullara ve gereksinmelere göre ayarlanabilir. Çap ve derinlikle maliyet, doğru orantılıdır. Bir kişi kazacaksa 1 metre, iki kişi kazacaksa 1.3 metrelik çapın, en iyi verimle ve hızlı kazıldığı saptanmıştır. Kuyunun iç yüzeyi, kazıldıkça ya da iş bitince kaplanabilir. Kuyu çeperini kaplama en derin noktaya kadar devam eder. Kaplama hem kuyuyu korur hem de suyun kirlenmesini önler. Kaplama beton, betonarme, taş duvar, biriket, çelik ve tahta doğrama olabilir. Beton kalınlığı, sert toprakta 8 cm, gevşek toprakta 12 cm olmalıdır.^{35,69,40,48}

Yeraltı suyuna birçok yerde, 5-6 metre kazılarak ulaşmak mümkündür. Adi kuyuların 3 metreden daha derin olması istenir. Çünkü, sular 3 metre derinliğe ininceye kadar, topraktaki mini canlılar tarafından temizlenmiş olur. Bu yüzden, daha yüzeysel suların kirli olma olasılığı yüksektir. 5-15 metre deriniğindeki kuyular genellikle yüzeysel olarak nitelendirilirler.^{35,67}

Birikinti suların kuyuya dolmaması için, 50 cm yükseklikte bir beton bilezik ve kuyu üzerinde 120 cm'lik beton bir kaplama olmalıdır. Çeşitli hayvanların kuyuya girmesi önlenmelidir.

Tulumba sistemi yoksa, ağzı kapalı tutulmalıdır. Kovalı kuyularda kuyunun ağzının açıklığı ve kovanın ipi kirlenmeyi artırır. Bu yüzden

tulumbalar daha kullanışlıdır. Böylece iş gücü ve zaman kazancı olur. Herkes tarafından kullanılabilir. İçine düşme tehlikesi ortadan kalkar. Kırsal alanda kuyuların, intihar amaçlı kullanılmasını da önler. Tulumba aracı seçilirken, ağzı borulu tipler yeğlenmelidir. Bunların üstten kirlenme olasılığı yoktur. Tulumba sisteminde, contalar sık sık kontrol edilip değiştirilmelidir.⁶⁹

Adi kuyular kapatılacaksa, mutlaka killi toprakla doldurularak kapatılmalıdır. Çünkü; geçirgen maddeyle doldurulursa yüzeyel sular, kuyunun açıldığı yerden, yeraltı sularına karışabilir.

Adi kuyular açılırken, dikkat edilmesi gereken en önemli konulardan birisi, çevresel kirleticilere olan uzaklığı ve onlara göre konumudur.

Kuyular: Tuvalet çukurlarından	25 metre
Lağım ve septik çukurlarından	15 metre
Derin sızdırma çukurlarından	50 metre
Atık sulardan	15 metre
Otlaklardan	35 metre

uzakta olmalıdırlar. Kuyular yeraltı sularının akış yönüne göre; çevresel kirleticilerin önünde olmamalıdır. Olanaklı ise, kuyu seviyesi yüksek ya da en az aynı seviyede olmalıdır.³⁵

Kazma kuyular açılırken, toprak katmanları arasında ya da su katmanlarında, hidrojen sülfür (H_2S) gazı bulunabilir. Bu durum, kuyuda çalışan işçilerin ölmesine neden olabilir. Hatta kurtarmaya çalışan insanlar da ölebilir.

Adi Kuyuların Dezenfeksiyonu

Adi kuyular kullanılmaya başlanmadan önce, inşaat bitene kadar oluşabilecek kirlenmeleri ortadan kaldırmak için dezenfekte edilmelidir. Kuyunun üst kısmındaki kaplama ve bilezik, 100 lt suda eritilmiş 50 gram kireç kaymağı eriyiği ile iyice yıkanmalıdır.

Sonra litrede 50-100 mg klor bulan eriyik kuyuya dökülerek, 12 saat beklenir. Daha sonra klor kokusu hissedilmeyene kadar su çekilir.⁴⁰

Diğer bir yöntem; 1.5 litrelik sırsız ve iyi fırınlanmış bir testi içine %3-9 arasında kireç kaymağı konulup, bir iple kuyuya sarkıtılarak uygulanır. 48 saat içinde diffüzyonla klörlama yapılmış olur. Hava sıcaklığı 10 °C'nin altındayken diffüzyon duracağı için, hava sıcaklığı 10 °C altında uygulanmamalıdır. Kullanılmadan önce suyun fiziksel, kimyasal ve bakteriolojik özelliği saptanmalıdır.³⁵

2.3.3.2.Çakma Kuyular

Üç değişik yöntemle çakma kuyu açılabilir.

a-Üstten vurarak çakma

Bu yöntemle 15 metre derinliğe kadar inmek mümkündür. Ancak ulaşılabilecek derinlik toprağın yapısına bağlıdır. Taş, kaya ve yoğun kil bulunan topraklarda, ayrıca demirli ve alüminyumlu sert kırmızı topraklarda, bu yöntemin kullanılması zordur. 2.5-10 cm çapında borular tercih edilir. Yöntem, ucunda konik metal bir kısım bulunan, delikli bir borunun üstten vurularak çakılması temeline dayanır. Borular yeniden kullanılabilir. Ülkemizde güneydoğu anadolu ve akdeniz bölgelerinde uygulanmaktadır. Dünyada ise batı yarım kürede ve yakın doğuda sıklıkla kullanılan bir yöntemdir.^{40,48}

b-Su enjeksiyonuyla çakma

Bu yöntemde su basıncından yararlanılır. Basitçe kazılan 1.5-2 metre derinliğinde çukur üzerine, 3 ayaklı bir sehpa yerleştirilir. Delgi işlevi görecek olan ve alt ucunda bir bıçak bulunan boru, ortada mile tespit edilir. Mil üzerinde kollara ayrılmış bir boru daha bulunur. kuyu açılırken, bir koldan su verilir, diğer koldan çamur haline gelmiş toprak çıkarılır. İstenilen derinliğe ulaşıncaya, ucu süzgeçli bir boru açılan çukura indirilir. Su enjeksiyonuyla çakma yöntemiyle, kumlu ve alüvyonlu arazide, 50-100 metre derinliğe kadar inmek mümkündür. Açılan deliğin çapı 3.8-38 cm arasında değişir.^{40,48}

c-Yuva açarak çakma

Bu yöntem, gevşek toprak yapısı olan yerlerde tercih edilir. Geniş ve derinliği az kuyular için uygundur. Önce toprak üzerine daire biçiminde, metal bir kalıp yerleştirilir. Daha sonra metal kalıbın içine beton dökülerek, içte kalan toprak kazılır. Kuyu kazıldıkça betonun ağırlığıyla aşağı iner. İşlem, ulaşılmak istenen derinliğe kadar devam eder.⁴⁰

2.3.3.3. Delme Kuyular

a-Elle delme

Çapı ve derinliği az olan kuyular, daha çok bu yöntemle açılır. Delme burğu yöntemiyle kolayca yapılabilir. Delme işleminden sonra, ucuna süzgeç takılan bir boru suya indirilir. Çevresel kirleticilerden korumak içinse, ikinci bir boru bu borunun içine indirilir. Pompa, içteki borunun üst kısmına takılır. 40-50 cm çapındaki delmelerde, ortaya 20 cm çapında beton künkler yerleştirilir. Kirli suların sızması için deliğin cidarı ile künk arasına beton doldurulur.⁴⁰

b-Mekanik delme

1. Aletin çarpması ile vurma ya da dövme ile delme;

En çok kullanılan yöntemdir. Herhangi bir şekilde sabitleştirilmiş sondaj makinesiyle, delme cihazını yıkamaya yarayan bir düzeneğe gereksinim vardır. Aletlerden biri yukarı çıkarken diğeri, aşağı düşer. Bu şekilde 1000 metreye kadar inmek mümkündür.⁴⁰

2. Döndürmeyle delme;

Daha çok su elde edilmek isteniyorsa bu yöntem daha uygundur. Delme için kullanılan kompresör pompalar, daha hızlı, ağır ve havaledir. Geniş çaplı delik açılır ve yeraltı suyu hakkında daha kesin bilgi verir.⁴⁰

Artezyen Kuyular

Bileşik kaplar kuralına göre; geçirimsiz iki tabaka arasında fışkırtma özelliği olan bir yeraltı suyuna yöntemlerden biriyle ulaşılrırsa kendiliğinden akan artezyen kuyu oluşur.

2.3.4. Kuyu Suyularının Kirilenmesini Önleyecek Yöntemler

Kuyular çevresel kirleticilere en az 15 metre uzakta inşa edilmelidir. Yeraltı suyunun akışına göre kirleticilerin aksi yönünde olmalıdır. Yüzeysel suların kuyu içine girmemesi için, kuyu üzerinde yeterli eğim olmalı ve iyi bir drenaj sağlanmalıdır. Kuyunun üzerinin kapalı olması, pompa sisteminin bulunması ve bir koruma bandı içinde inşa edilmesi, olabilecek kirlenmeleri en aza indirecektir.

Bir çok kuyu açılıp aynı anda çalıştırılacaksa birbirlerini etkilememeleri için birbirlerine çok yakın olmamalıdır.^{35,40}

2.3.5. İçme-Kullanma Suyunun Dağıtımı

Çeşitli biçimlerde elde edilen içme kullanma sularının, sağlıklı bir biçimde dağıtılması, en az suyun elde edilmesi kadar önemlidir.

Dezenfeksiyon yapılması, temiz ve sağlıklı suyun sağlanması için yeterli değildir. Su, kullanım yerine yakın bir yerde kirlenebilir. Boru sistemlerinin belirli aralıklarla kontrol edilmesi, hatalı bağlantıların düzeltilmesi gerekir. Sistemin onarımı sırasında kirlenmenin önlenmesi de, onarım kadar önemlidir.³⁵

Su dağıtım sistemi döşenirken, 20 yıllık gereksinim düşünülmektedir. Su basıncının yüksek olduğu hatlarda, font, galvanize demir, betonarme borulardan kullanılır. Borular, yumuşak sulardan daha fazla etkilenirler. Sert sular ise, borularda tortu bırakarak etkili olmaktadır.³⁵

Günümüzde asbest borulardan da yararlanılmaktadır. Asbestin, sindirim sistemi yoluyla kanserojen etkisi bildirilmemiştir. Ancak bugün kullanımı her alanda azaltılmaktadır. 1982'den sonra, Avrupada

asbest kullanımı oldukça düşmüştür. 1986'da Kopenhag'da okullarda, içinde asbest olan bütün araç gereçler sökülüştür.⁸

Kanada'da içme sularında asbest yoğunluğu, halkın tükettiği suların; %5'inde 10 milyon fiber/lt, %0.6'sında 100 milyon fiber/lt olarak saptanmıştır. Günde 2 litre su tüketenlerin %95'inde, asbest alımı 0.0001 mg/gün olarak bulunmuştur. Kanada'da asbest madeni ocağı olan, bazı yerleşim yerlerinde, sulardaki asbest miktarının 200 milyon fiber/lt'ye kadar çıktığı bildirilmiştir.³³

Boruların bağlanması sırasında, üstünün mikroptan arındırılması çok önemlidir. Ayrıca üstünün yağlanmaması gerekmektedir. Şebeke su boruları ve kanalizasyon, aynı çukurdan geçirilmemelidir. Eğer zorunluysa birbirlerinden 50 cm uzaklıkta olmalıdır. Çevresinde kökleriyle boruları aşındıracak bitkiler bulunmamalıdır. Dağıtım sisteminde sık aralıklarla vana konmalı ve bu planlarda belirtilmelidir. Böylece onarım sırasında, yalnızca onarım gören kısımda su kesintisi uygulanır.

Depolar şebekelerin en önemli odaklarıdır. Kirlenmeyi önleyici her türlü önlem alınmalıdır. Depo üstü kapalı olmalıdır. Hiç bir yerden kuşların, sürüngenlerin, böceklerin girmesine olanak bırakılmamalı ve sivrisinek üremesi önlenmelidir.

Kaynaktaki kirlenme depolardaki kirlenmeden daha önemlidir. Yüzeysel kirliliklerin fazla olması durumunda, kaynak çevrelerine beton kaplama, koruma duvarı ve drenaj kanalı inşa edilmesi kirliliği azaltmada, önemli bir rol oynayabilir. İçme-kullanmaya elverişli olmayan suları denetlenmeye kaynağından başlanmalıdır. Suyun kirlenme olasılığı bulunan yerler belirlenip, ayrı ayrı örnekler alınmalıdır. Kırsal bölgelerde kirliliğin saptanıp, suların klorlanması sağlık ocaklarının görevidir. Köylü, kirlenme odaklarını düzeltecek durumdaysa, yerel yönetimlere resmi yazı gönderilir.²²

2.3.6.Su Kesintilerinin Etkileri

Su kesintilerinde boru içinde oluşan negatif basınç, boru ek yerlerinden ve diğer zayıf yerlerden, kirli suları borunun içine çeker. Su kesintisi sona erdiği zaman, bu kirli sular musluklardan belirli bir süre akar. Bu yüzden kesintilerden sonra suyun, bir süre boşa akıtılması gerekmektedir.

Su kesintilerinde muslukların açık unutulması da hiç nadir olmayan bir durumdur. Bu da ev eşyalarının sık sık ıslanmasına ve hasar görmesine neden olmaktadır. Su kesilmelerinden sonra, suda klor tadı alınır. Bir süre sonra buna alışılır. Bu yüzden her zaman klorlama sürekli olmalıdır. Aksi durumda su tadı, sık sık klorlu algılanabilir.³⁵

Bu konuda ülkemizdeki en önemli sorun, yeterli miktarda içme-kullanma suyu temin edilememesidir. 1988 yılında 88 milyon ton içme-kullanma suyu bulunduğu, bununda nüfusun ancak bir kısmının gereksinimini karşıladığı görülmüştür. Bu suların da, belli bir bölümünün kirli olduğu düşünülürse, ülkemizde içme-kullanma suyu sorunun, ne kadar büyük boyutlarda olduğu ortaya çıkar.³⁶

Yeraltı suları her türlü kirlenmeye açıktır. Yeraltı suyuna olan gereksinmemiz ise giderek artmaktadır. Bu yüzden yeraltı suyunun kirlenmesini, mutlaka önlemek durumundayız. Bu konuda yapılması gereken şey, çevreyi kirliliklerden korumak, kirliliklerin yayılmasını önlemek ve kirlilikleri yok etmektir.⁵²

2.3.9.Dünya'da İçme-Kullanma Suyu

2000 yılı hedefi: "Bütün aileler için sağlıklı içme-kullanma suyu ve sanitasyon olanakları sağlanması" olarak belirlenmiştir.

Bugün dünyada hala insanların beşte birinin, temiz içme-kullanma suyu ve sanitasyon olanaklarından yoksun olduğu hesaplanmaktadır. Bu durum genel sağlığı ve onunla doğrudan ilgili olan üretkenliği, olumsuz olarak etkilemektedir. Hala birçok insan, enerjisinin büyük bir kısmını suyu bulmak ve onu evine taşımak için kullanmaktadır. Teknolojinin, giderek insan enerjisinin yerini daha çok aldığı dünyada, kalkınmayı da yavaşlatmaktadır.

Günümüzde, teknolojik gelişmelerin maliyeti düşürmesi, tasarruf açısından iyi değerlendirilmelidir.

1980'li yıllarda, sanitasyon sistemleri için harcanan 10 milyar doların, yalnızca beşte biri halkın çoğunluğunun yararına olan, ucuz projelere, geri kalanı ise, azınlığın yararına pahalı projelere harcanmıştır. Yeni yatırımlar için, su ve sanitasyon hizmetlerinden yararlananlardan yapılacak tahsilatla, kaynak sağlanabilir. Bu durumda az gelirli halkın zorlanacağı düşünülebilir. Diğer taraftan, tanklardan ve arabalardan güvenilir olmayan sulara, daha fazla para ödeyen, milyonlarca yoksul ailenin olduğu unutulmamalıdır.³²

Son on yılda, su temini ve sanitasyon konusundaki başarısızlıklar, yöneticilere deneyim kazandırmıştır. Bu başarısızlıklar şunlardır:

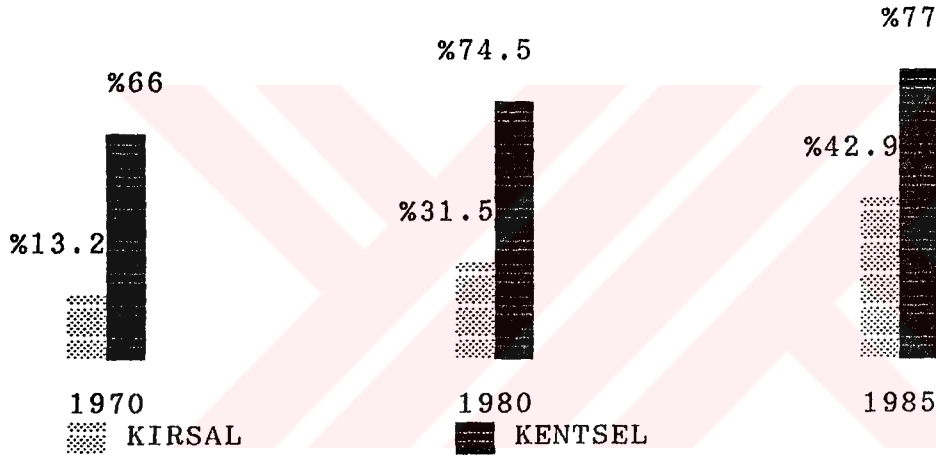
- 1.Projelere halk topluluklarını katamamak,
- 2.Teknolojik yenilikleri halkın eğitiminde kullanamamak,
- 3.Yoksul ülkelerde, suyu yalnızca kadınlar temin ettiği için, onlardan başka alanlarda yararlanamamak,
- 4.Beş yıllık değerlendirmelerin yeterli olmaması, bunun yerine yıllık değerlendirmelerin gerekliliğidir.³²

2000 yılına kadar herkesin, sağlıklı içme-kullanma suyu ve sanitasyon olanaklarına kavuşturulması, belirlenen en önemli ve ulaşılması en güç hedef olacaktır. Bu hedefe ulaşılabilmesi için şu andakinden çok daha fazla çalışılması gerekmektedir.

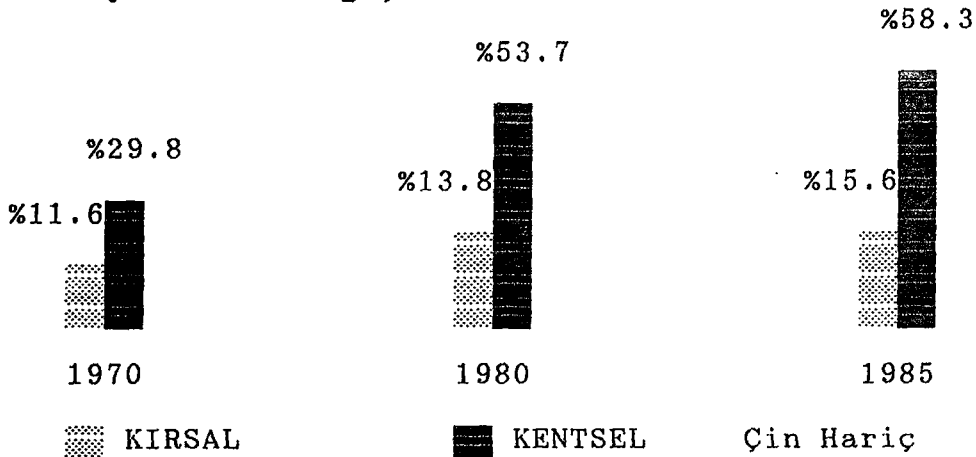
Herkese içme-kullanma suyu temin etme hedefine, gösterilen olağanüstü çabalarla bazı ülkelerde, özellikle; Bangladeş, Nijerya ve Hindistan'da yaklaşılmıştır.

Bugün gelişmekte olan ülkelerin, kırsal kesiminde yaşayan insanların üçte birinden çoğu, içme-kullanma suyuna, yarısı da güvenilir sanitasyon olanaklarına sahip değildir. Sağlıklı içme-kullanma suyu ve sanitasyon sistemlerinin ilk yatırım maliyeti, bugün kişi başına ortalama 30 doların altına inmiştir. Bakım masrafları da kişi başına 1-2 dolar gibi düşük bir miktardadır.³²

Şekil.1:1970-85 yılları arasında dünyada, içme-kullanma suyu sağlanmasındaki değişim³¹



Şekil.2:1970-85 yılları arasında dünyada, içme-kullanma suyu sanitasyonundaki değişim³¹



Dünyada içme-kullanma suyu ile sanitasyon olanaklarına sahip olma durumu(1990 yılı tahminleri)³²

Dünyada İçme Suyu Olanaklarına Sahip Olan Nüfus Oranları

Kentsel alanda; Hizmet alabilen %82

Hizmet alamayan %18 (240 Milyon)

Kırsal alanda ; Hizmet alabilen %63

Hizmet alamayan %37 (990 Milyon)

Dünyada İçme Suyu Sanitasyon Olanaklarına Sahip Olan Nüfus Oranları

Kentsel alanda; Hizmet alabilen %72

Hizmet alamayan %28 (380 Milyon)

Kırsal alanda ; Hizmet alabilen %49

Hizmet alamayan %51 (1,360 Milyon)

2.4.SUYUN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

2.4.1.Sıcaklık

Suyun lezzeti, sahip olduğu sıcaklığa bağlıdır. İçme suyu sıcaklığının 8-15 °C olması istenir. Soğuk suyun, içildiğinde mide bariyerini zayıflatıcı etkisi vardır. En lezzetli suyun sıcaklığı: 12 °C'dir. Sıcaklık arttıkça suyun lezzeti azalır. 15-20 °C'de su yavanlaşır. Su, 20 °C üstünde bulantı verici özellik kazanır. Kaynatılan sularda CO₂ ve O₂ uçar. Bu yüzden, kaynatılan sular kaptan kaba boşaltılarak havalandırılmalıdır. Hava sıcaklığında değişiklik olmadan, yeraltı su kaynağındaki bir sıcaklık değişikliği, su kaynağına yüzeysel bir akıntı karıştığını düşündürür.^{35,64,56}

Su 0 °C'de donar. Deriye, 5-12 °C'de çok soğuk, 13-16 °C'de soğuk, 17-26 °C'de serin, 27-33 °C'de ılık hissini verir. 34-35 °C'deyken herhangi bir reaksiyon oluşturmaz. 36-37 °C'deki su sıcak, 38-45 °C'deki su çok sıcaktır. Sıcak ve soğuk suların kısa süreli etkileri sinir sisteminin uyarılması şeklindedir. Deri üzerindeki etkileri, sıcaklığın derecesi ve etki süresine göre değişir.⁶⁴

2.4.2.Renk

Saf su, renksiz ve saydamdır. Kalın tabaka halinde su, açık mavi renktedir. İçindeki süspansiyon durumundaki maddeler gökyüzünün rengini yansıtır. Granitli kayalardan gelen sular hafif esmerdir. Suyu demir tuzları esmer kırmızı, bitkisel maddeler sarı-yeşil renk verir. Suların rengi, koyuluğu ile doğrusal olarak değişen, potasyum kloroplatinat çözeltileri ve su örneğin karşılaştırılmasıyla saptanır. İçilebilir suların önerilen renk ölçüsü 5 birim/litredir. İzin verilen maksimum ölçü 50 birim/litredir.^{35,64,69}

2.4.3.Bulanıklık

Suların bulanıklığı içindeki kolloidlerden ileri gelir. Kabul edilen miktarı, litrede 10 mg silisyum di oksitin (SiO_2) oluşturduğu bulanıklıktır. Bulanıklığın birimi türbiditedir. Türbidimetre ile ölçülür. Suyun rengiyle karıştırılmamalıdır.

Değişik yoğunluklarda standart bir maddenin süspansiyonlarının, su örneğiyle direkt karışımıyla, ya da kalorimetrik yöntemle bulanıklık ölçülebilir. Önerilen bulanıklık 5 türbidite/litredir. İzin verilen maksimum bulanıklık, 25 türbidite/litredir.⁶⁹

Bulanık sular önceden temizlenmiş bile olsa içilmez. Hatta kullanılmaz. Bulanıklığın giderilmesinde aliminyum sülfat ve demir klorür kullanılmaktadır.^{64,69}

2.4.4.Koku

İçilebilir su kokusuzdur. Sulara; yosun ot, balık, katran kokusu bulunabilir. Derin katmanlardan geçerken, hidrojen sülfür (H_2S) ve kükürt di oksit (SO_2) gibi gazlardan koku alabilir. Suların sağlıklı saklanması da, koku nedeni olabilir. Baraj ve depolarda, bakımsız filtrelerde üreyen mini canlılar ve onların metabolizma, artıkları kokuya neden olur. Sabun, deterjan ve petrol ürünlerinin karıştığı yüzeysel akıntılar, koku yapabilir. Hidrojen sülfürden ileri gelen kokular, klorlama ve havalandırma ile; yosunlardan ileri gelen kokular, 1-2 ppm bakır sülfatla giderilebilir. Diğer kokular, ise aktif kömürden geçirilerek giderilebilir.⁶⁹

Suyun kokusu, ağzı kapalı bir kabın çalkalanıp kapak açılırken koklanmasıyla kontrol edilir. Isıtılırsa koku daha da belirginleşir.³⁵

2.4.5.Tad

Su içindeki sodyum klorür (NaCl) ve diğer tuzlardan ileri gelir. Fenol karışan sulara, fenol klorla birleşerek, acı bir tad oluşturur. Sudaki minimum algılanabilir tuz oranı: 0,3 mg/lt'dir.

2.4.6.iletkenlik

Suyun iletkenlik özelliği, içerdiği iyonlara bağlıdır. İçinde iyon olmayan sular, elektiriği az iletir. İletkenlik özelliği suyun içeriğini tahmin etmekte kullanılabilir. Suyun iletkenliği havadan 22 kez daha fazladır. İletkenlik ölçümü 18-20 °C'de yapılır. Kaynak sularında iletkenlik 2000-5000 ohm/cm arasındadır.^{35,64}

2.5.SUYUN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

2.5.1.Amonyak (NH_3)

Amonyak, serbest olarak ya da amonyum tuzları halinde, temiz yeraltı sularında bulunabilir. Bu biçimde sağlığa zararı yoktur. Ancak suda amonyak bulunması, suda diğer kirleticilerin varlığını da düşündürmelidir. İçilebilir su da, amonyak bulunmasına izin verilmez.^{64,69}

2.5.2.Nitrit (NO_2)

Nitritler, amonyak oksidasyonundan oluşur ve hemen nitratlara dönüşür. Bu yüzden sularda nitrit genellikle bulunmaz. Ancak çeşitli bakteriler, demir tuzları vb ajanlar, nitratları indirgeyerek nitrite çevirir. Bu durumda nitrit sağlığa zararlıdır. İçilebilir su da, nitrit bulunmasına izin verilmez. Nitrit okside edici bir ajandır. Hemoglobindeki demiri okside ederek, 3⁽⁺⁾ değerlikli ferrik iyon haline getirir. Oluşan yeni bileşiğe "methemoglobin" denir. Oksijen taşıma yeteneği olmayan bu bileşik, kanda 1.5 gr/dl düzeyine ulaştığında siyanoza neden olur.^{6,64,69}

2.5.3.Nitrat (NO_3)

Nitrat, insanların ve çiftlik hayvanlarının dışkıları, diğer organik atıklar ya da kimyasal gübrelerden kaynaklanan, organik bir kirleticidir. Nitratla bulaşmış olan yeraltı suları, dünya için giderek büyüyen bir tehlikedir.⁴⁴ Nitratlar, nitrifikasyonun son ürünüdür. Yeraltı sularında, 0,1-1 ppm her zaman bulunabilir. Bazı kuyu sularında 500 ppm olabilir. Özellikle çevresinde yapay gübre kullanılan çiftliklerde 1000 ppm'e kadar çıkabilir. 20 ppm üzerindeki sular, bebeklerde siyanoza neden olurlar. 0-6 aydaki bebeklerde, mide PH'sı 4,8'in üzerindedir. Dolayısıyla çeşitli mikroorganizmalar üreyerek, nitratları nitritlere indirgerler. Bu da methemoglobinin oluşturarak siyanoza neden olur. Siyanoz, 6 aydan küçük bebeklerde, methemoglobinemi düzeyi %20'nin üzerine çıktığında görülür.¹³ Nitratın oluşturduğu methemoglobinemi ile görülen bebek hastalıkları, sıklıkla gözden kaçmakta ve muhtemelen bu durum, bebek ölüm hızlarını artırmaktadır.⁴⁴

Methemoglobinemi, %30'u geçmedikçe tedavi gerektirmez. Daha yüksek düzeylerde konfüzyon ve ölüme giden değişiklikler oluşturabilir. Tedavisi: 10-20 ml %1'lik metilen mavisi verilerek yapılır. C vitamini tedavide etkisizdir. İçilebilir sularda izin verilen nitrat miktarı: 45 mg/lt'dir.^{9,64,69}

2.5.4.Sodyum Klorür (NaCl)

Yağmur suyu tuzsuzdur. Ancak deniz havasından geçen bulutlarda az miktarda tuz olabilir. İçinde tuz olmayan sular, içildiğinde susuzluğu gidermez. Tuz miktarı: 40-50 mg/lt üzerinde olan suların tadı bozuk ve içimi zordur. 40-50 mg/lt ve altındaki miktarlar normal kabul edilir. Ancak çok tuzlu suların, bakteriolojik açıdan daha temiz olduğu düşünülür. Suların tuzu normal seyrederken, birden bire değişmesi, suya bir kaynağın karıştığını düşündürmelidir. İnsanın tad duyusu, sudaki minimum 0,3 mg/lt'lik bir tuzu farkedebilir.¹⁸

2.5.5.Sertlik

Sertlik, suyun 180 °C buharlaştırıldıktan sonra kalan tortusu ve suyu köpürtmek için gereken sabun miktarı olarak tanımlanır. Suların sertliği (+)2 değerlikli elementlerin tuzlarından ileri gelir. Bunlar kalsiyum bikarbonat, magnezyum bikarbonat, kalsiyum klorür, magnezyum klorür ve kalsiyum nitrat, magnezyum nitratıdır. Diğerleri önemsizdir.

Türkiye'de içme-kullanma suyunun sertliği için, Fransız sertlik derecesi (FS°) birimi kullanılır. 1 Fransız sertlik derecesi, 10 mg kalsiyum karbonatın verdiği sertliğe eşdeğerdir. (1 Fransız Sertlik Derecesi= 0,56 Alman Sertlik Derecesi= 0,7 İngiliz Sertlik Derecesi.)⁶⁴

Sular, sertliklerine göre yumuşak sular (1-14 FS°), orta sertlikte sular (15-28 FS°) ve sert sular (28 ve üzeri FS°) olarak 3 gruba ayrılır. Sert sular, eskiden beri içine sertliğini alan maddeler atılarak kullanılır. Sert sular, çamaşır için, ayrıca tekstil, boya ve deri sanayisi için elverişsizdir. İçinde magnezyum sülfat ($MgSO_4$) tuzları yoğunsa, laksatif bir etki yapabilir. Kaynatmakla kaybolan sertliğe, "geçici sertlik" denir. Kaynatmakla kaybolmayan sertliğe, "kalıcı sertlik" denir. Sert sularda, kalsiyum magnezyum iyonları tamamen çökelene kadar, sabun köpürmez. Sert sular kazan diplerinde, çamaşır makinelerinde ve borularda taşlar oluşturur. Tencere diplerinde ve çaydanlıklarda kireç birikmesine neden olarak, hem ısı kaybına hem de mutfak eşyalarının çabuk yıpranmasına neden olur. Baklagiller sert sularda geç pişer. Bütün bunlar ekonomik kayıplara yol açar. Kirecsiz sularda büyüyen hayvanlarda, kemik yapılarının zayıf olduğu saptanmıştır. İçilebilir sularda kalsiyum karbonat ($CaCO_3$) cinsinden izin verilen maksimum miktar 500 mg/lt'dir.^{35,56,64,69}

Çok sert suların, üriner taşların oluşumunu artırdığı yönünde, anlamlı kanıtlar olmasına karşın, bu konu yeterince açık değildir. İngiltere'de yapılan bir araştırmada, inme ve iskemik kalp hastalıklarından ölümlerle, suyun sertliği arasında ilişki olduğu bildirilmiştir.³³

Sertliğin giderilmesi değişik yollarla yapılabilir. Bunlar:

1.Soda ve kalsiyum oksitle muamele etmek, (Örneğin; Suyu, 1 Fransız geçici sertlik derecesi yumuşatmak için 10 mg sönmüş kireç, 1 Fransız kalıcı sertlik derecesi yumuşatmak için se 20 mg soda gereklidir.)

2.Kaynatıp havalandırmak, (Bu şekilde, kalsiyumun bir kısmı çökerek sertlik azalır.)

3.Zeolit gibi iyon değiştiricilerle muamele etmek,

4.Fenolik, asidik ve aminobazik rezinlerle muamele etmektir.⁶⁴

2.5.6.PH

İçilebilir suların PH'sı hafif baziktir. İçme-kullanma sularında istenen optimal PH: 7.0-8.5 arasındadır. İzin verilen minimum PH değeri: 6.5'tir. PH'nın düşük olması, suya aşındırıcı bir özellik kazandırır.^{35,56,69}

2.5.7.Oksijen (O₂)

O₂ Yeraltı sularında bulunmaz. Yüzeysel sularda ise, içindeki organik maddeler ve suyun ısısıyla, ters orantılı olarak bulunur. standartlara uygun bir sudaki organik maddelerin oksitlenmesi için, 2.0-2.5 mg/lt O₂ gereklidir. Su içindeki O₂ erimiş halde bulunur. Kaynatılan suda O₂ ve CO₂ azaldığı için, suyun lezzeti azalır. Bu yüzden kaynatılan su havalandırılmalıdır. Fazla miktarda olduğu zaman; içinde bulunduğu kapları ve boruları oksitleyerek aşındırır.^{35,69}

2.5.8.Karbon Di Oksit (CO₂)

Su havadan CO₂ alır, ancak yeryüzünde kaldığı sürece bunu kaybeder. Yerüstü sularında en fazla 10 mg/lt bulunur. Yeraltı sularında, daha fazla serbest CO₂ bulunur. Bu oran 100 mg/lt'ye kadar çıkabilir. Bu yüzden PH'ları daha asidiktir. Metallerle birleşerek suyun içeriğini ve sertliğini değiştirebilir. İçme suyunda CO₂ miktarı 300 mg/lt'den az olmamalıdır.^{35,69}

2.5.9.Demir (Fe)

Doğada demirli sular çok azdır. Demir içeren sular, kullanmaya ve içmeye elverişsizdir. İzin verilen maksimum miktar 1 mg/lt'dir. İçilebilir sularda önerilen demir miktarı: 0,3 mg/lt dir.⁵⁹ Demir-II tuzları, suya buruk tad ve yeşil renk verir. Demir-III tuzları, sarı veya kırmızı renk oluşturur.⁴⁷ Demir içeriği yüksek olan, sular içildiği zaman ağızda madenimsi bir tad oluşturur.¹⁸ Yüksek miktarda demir içeren sular genellikle sağlığa zararlı değildir. Ancak duyarlı kişilerde, özellikle çocuklarda mide ve barsaklarda zararlı olabileceği bilinmektedir.²⁹ Demir, Crenothriks gibi bakterilerin üremesi için iyi bir ortam oluşturur. Bu bakteri ince borularda, su saatlarında ve

tesisatlarda tıkanıklık yapabilir.¹⁸ Demirli su, içinde bulunduğu veya değdiği yüzeylerde, kırmızı kahverengi renk bırakır. İçinde ferro demir bulunan sular, O₂ ile temas ettiğinde, kırmızı bir çökelek oluşturur ve demirini kaybeder.⁶⁹ Ayrıca bu sular kaloriferlerde kullanılamazlar.⁶⁴ Bazı yeraltı sularında demir konsantrasyonunun 1 mg/lt'den fazla olduğu bildirilmiştir.³³

2.5.10. Kurşun (Pb)

Kurşunlu sular, doğada çok ender bulunur. Suda saptanmışsa öncelikle kaplardan geçtiği düşünülmelidir. Asiti ve CO₂'i fazla olan sular, kurşunu açığa çıkarabilir. Bu yüzden suların korunduğu kaplara dikkat edilmeli, dağıtımında kurşunlu borular kullanılmamalıdır. Pb tuzları suda tad ve koku değişikliği yapmaz. Lezzetini bozmaz. Ancak içilebilir sularda bulunması önerilmez. İçme-kullanma sularında, izin verilen maksimum miktar 0,05 mg/lt'dir.^{69,59}

Bir çok ülkede, evlerin musluk sularında kurşun miktarı; 10-20 µg/lt arasında değişir. İskoçya'da nüfusun %10'unun 300 µg/lt kurşun içeren suları kullandığı bildirilmiştir. Dünyanın bazı yerlerinde, 2000 µg/lt kurşun içeren sular bulunmaktadır.³³

2.5.11. Bakır (Cu)

Bakırın içme-kullanma sularında önerilen miktarı: 1 mg/lt'dir. İçme-kullanma sularında, izin verilen maksimum bakır miktarı: 1,5 mg/lt'dir. Suyun lezzetini ve görünüşünü bozar. Doğal olarak bakır, suda bulunmaz. Sulara, kaplardan ve sanayi atıklarından geçtiği kabul edilir.^{59,69}

Sularla, bakıra kronik olarak maruz kalmanın, Hindistan'da, çocukluk çağı sirozlarına neden olduğu gösterilmiştir. Son zamanlarda Almanya'da, aşınan borulardan, içme suyuna bakır bulaştığı bildirilmiştir. Yüksek oranda bakıra maruz kalan çocuklarda durdurulamayan ishaller görülmektedir. Suyun PH'sının düşük olması ya da evlerde kullanılan su borularının tipinin, bakırın açığa çıkmasında etkili olduğu düşünülmektedir.⁴¹

2.5.12. Arsenik (As)

Arseniğin içilebilir suda bulunması istenmez. İçme-kullanma suyunda, izin verilen maksimum miktarı 0,05 mg/lt'dir.⁵⁹ Herbisit ve insektisit kullanılan topraklardan, sulara eser miktarda geçtiği gösterilmiştir.⁶⁹

Sudaki formu tam olarak açıklanamayan arsenik bileşikleri, suda eriyebilir özelliktedir. 3⁽⁺⁾ ve 5⁽⁺⁾ değerlikli formları ve bazı organik bileşikleri suda saptanmıştır. İçme-kullanma sularında çok düşük düzeylerde dir. Arsenik kuyu sularında, 0.01 mg/lt düzeyindedir.³³

Yüzeyel sularda arsenik miktarları Latin Amerika'da: 0.6-0.8 mg/lt, batı pasifikte: 0.24-0.96 olarak bildirilmiştir.³⁷

2.5.13.Çinko (Zn)

Çinkonun içilebilir sularda önerilen miktarı: 5 mg/lt'dir. Maksimum izin verilen miktarı: 15 mg/lt'dir.⁵⁹ Çinko musluk suyunda, doğal sulardan daha fazla bulunmaktadır.³³ Beslenmelerinde çinko yetersizliği görülen toplumlarda, bodurluk, hepatomegali, hipogonadizm prevalansı yüksek bulunmaktadır.⁶⁹

2.5.14.Fluor (Fl)

Fluor, süt dişlerinin değişimine kadar olan dönemde, dişleri çürümelere karşı korur. Bu dönemde fluor eksikliği, diş çürüklerine yol açar. Fazla miktarda ise, dişlerde beyaz-sarı renkten, kahverengi-siyah renge kadar renk değişikliği oluşturur. Süt dişleri değiştikten sonra fluorun diş yüzeyine etkisi kalmaz. Fluordan zengin suyun uzun süre kullanılmasında, aşırı ve düzensiz kemikleşme oluşmasına neden olur. Kemik fluorosisi denilen bu durumda, sinirlere bası oluşmasından dolayı, felçlere varan bozukluklar görülebilir.^{64,69}

İçilebilir sularda önerilen fluor miktarı: 0,8-1,7 mg/lt, maksimum izin verilen fluor miktarı: 1,4-2,4 mg/lt dir. Hava sıcaklığı arttıkça, izin verilen fluor miktarı azalmaktadır. Yıllık ortalama sıcaklık 10.0-12.1 °C ise, önerilen fluor miktarı: 0.8 mg/lt, izin verilen maksimum miktar: 2.4 mg/lt'dir. Yıllık ortalama hava sıcaklığı 26.3-32.5 °C ise, önerilen fluor miktarı: 0.6-0.8 mg/lt, izin verilen maksimum miktar: 1.4 mg/lt dir.⁵⁹

Türkiye'de içme-kullanma sularında ortalama 0-1 ppm fluor saptanmıştır. İsparta şehir sularında 2.0-3.6 mg/lt, Samsun'un Havza yöresinde 2.8 mg/lt olarak saptanmıştır. Konya'da; 0.05 mg/lt fluor içeren içme-kullanma suyu kullanan çocuklarda iki ve daha fazla çürük diş sahip olanların; %78.0 olduğu gösterilmiştir. Gerede civarında yapılan içme-kullanma suyu, fluor analizlerinde ise çok az saptanmış veya hiç bulunamamış ve Gerede civarında, çocuklarda %63.0 oranında çürük diş saptanmıştır. İçme-kullanma sularında 1.0 mg/lt fluor bulunan Haymana'da, 2 ve daha fazla çürük diş bulunan çocukların oranı; %8.0 olarak saptanmıştır.^{64,69}

2.5.15.Civa (Hg)

Civanın içme-kullanma sularında bulunması istenmez. İsveç, İtalya ve Rusya'da doğal sularda yapılan taramalarda 0.1 µg/lt oranında saptanmıştır.³⁷

2.5.16.Kadmiyum (Cd)

İçme-kullanma sularında bildirilen kadmiyum yoğunlukları: 1-10 µg/lt arasındadır. Temiz sularda kadmiyum içeriği 1 µg/lt'den azdır.³³ Bazı yerlerde kuyu sularında yüksek konsantrasyonlarda bulunabilir. Kadmiyum içeren borularda yumuşak ve düşük PH'lı sular aşınmayla kadmiyumu açığa çıkarırlar.³³

2.5.17.İyot (I)

İçme-kullanma sularının iyot içerikleri hakkında, TS-266'da bilgi verilmemiştir. WHO yayınlarında, dünya standartları hakkında bilgi yoktur. Deniz suyunda 1 mg/lt'den daha azdır. Yağmur sularının iyot içerikleri: 0.001-0.003 mg/lt arasındadır. Doğal sularda ise 2 mg/lt'nin üzerinde bulunmaz.²⁹ Doğada az bulunmasından dolayı doğal sularda nadiren bulunur. İyot, aynı zamanda dezenfektan bir maddedir. 8 mg/lt üzerindeki iyot içeriği mikroorganizmaların hepsini öldürebilmektedir.⁶⁵ İnsanın günlük iyot gereksinimi: 150 µg'dır. İyot eksikliği bulunan bölgelerde, bunun bir kısmı, içme sularına katılarak karşılanmaya çalışılmaktadır.

2.5.18.Radyoaktivite (RA)

İçme-kullanma sularında, alfa aktivitesi gösteren RA elementler şunlardır: Polonyum-210, Radyum-224-226, Thoryum-232, Uranyum-234-238. Beta aktivitesi gösteren RA elementler ise: Kobalt-60, Stronsiyum-89,90, İyot-128-131, Sezyum-134-137, Kurşun-210, Radyum-228.³³

İçilebilir sularda alfa aktivitesi 0.1 bq/lt'yi geçmemelidir. Beta aktivitesinin ise içilebilir sularda, 1 bq/lt'den fazla olması istenmez. Maksimum izin verilen beta aktivitesi miktarı: 10 bq/lt'dir.⁵⁹

Radyum-228 ve özellikle kurşun-210 en toksik RA maddelerdir. Radyoaktif elementlerden, transuranyum izotoplarının toksisitesi fazladır ancak içme suyunda, farkedilebilir konsantrasyonlarda nadiren bulunur. Bazı toplumlarda, içme-kullanma suyu olarak kullanılan derin kuyularda, radon aktivitesinin 10³ bq/lt olduğu gösterilmiştir. Su elde edilmesi sırasında, radon kolayca kaybolur. İnhalasyonla alınan radon su ile alınıandan daha yüksektir.³³

2.5.19.Selenyum (Se)

Dünyanın değişik yerlerinde yüzeyel sularda, selenyum içeriği 10 µg/lt olarak saptandığı, birkaç araştırmada bildirilmiştir. Yüzeyel kuyularda ve kaynak sularında 100 µg/lt'den fazla selenyum içerdiği, bazı kuyu sularında ise 330 µg/lt kadar selenyum bulunduğu bildirilmiştir. Bazı ülkelerin musluk sularından alınan örneklerde, 0.01 µg/lt'den daha fazla selenyum bulunmuştur. Selenyumlu bölgelerde, özellikle kuyu sularında selenyum daha yüksektir. Bu gibi yerler

dünyada çok azdır. USA ve Kanada'da, suyla alınan günlük selenyum miktarı, diyetle alınan selenyum miktarının %5-10'unu geçmediği bildirilmiştir.³³

2.5.20.Gümüş (Ag)

Doğal sularda gümüş içeriği çok düşüktür. Bazı su kaynaklarında, gümüş içeriğinin; 1 µg/lt'den fazla olduğu bildirilmiştir. Sularda gümüş miktarı nadiren 10 µg/lt'den fazladır. İçme-kullanma suyunda, ortalama gümüş miktarı: 1 µg/lt'den az olmalıdır. 2 lt su tüketen bir bireyin, 2 µg/lt'den daha fazla gümüşe maruz kalmaması için, bu ölçü aşılmamalıdır.³³

2.6.21.Pestisit

Pestisitler, çoğunlukla tarımsal amaçlı olarak kullanılan hidrokarbon bileşikleridir. Birkaç klorlu hidrokarbon için, sudaki kalıntılarına ilişkin standart değerler belirlenmiştir. Bu değerler, FAO ve WHO'nun ortak bir komitesince belirlenen, "günlük kabul edilebilir alım" miktarlarından elde edilmiştir. Pestisit için önerilen değerler, insan yaşamını korumak amacıyla taşımaktadır. Sudaki yaşam ise gözardı edilmektedir.

Birçok ülkede, kullanımı yasak olan "dikloro dipentil trikloreten"ın (DDT), kullanılması sular için potansiyel bir tehlike oluşturmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki içme-kullanma sularında, saptanan en yüksek DDT miktarı: 0.84 µg/lt olarak bildirilmiştir. 1971'de Federal Almanya'da, sulardaki DDT miktarı: 0.01 µg/lt saptanmış ve bu ölçü 0.1 µg/lt'yi hiç aşmamıştır.

Aldrin ve dieldrin isimli pestisitler, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki içme-kullanma sularında, 1-2 ng/lt olarak saptanmıştır. Diğer bir pestisit hegzaklorobenzen, İtalya'da 108 yüzeyel su örneğinde, ortalama 2.5 ng/lt bulunmuştur.³³

Türkiye'de yapılmış kapsamlı bir çalışma bulunmamakla birlikte, Adana Bölge Halk Sağlığı Laboratuvarında yapılan analizlerde, sadece organoklorlu pestisit miktarları saptanmıştır. Buna göre 1992 yılında, Karataş-Yüreğir hattında bulunan 23 köyde kuyu suyu ve sütte yapılan analizlerde ve 1991 yılında, Adana şehir merkeziyle, merkeze bağlı Havutlu ve Doğankent beldelerinde, 58 odakta kuyu suyunda yapılan analizlerde, toplam organoklorlu pestisit miktarları: 0.001 ppm'in altında bulunmuştur. Ancak, Çukurova Bölgesi Türkiye'nin en çok pestisit kullanılan bölgesidir. Bu sonuçlara bakarak, sularımızdaki pestisit miktarlarının en alt seviyede olduğunu düşünmek doğru olmaz. Diğer pestisit bileşiklerinin de araştırılması gerekir.^{38,39}

2.6.SULARIN KİRLLENMESİ

Sular, hastalık yapıcı etkenlerle ve içeriğini değiştiren istenmeyen kimyasal maddelerle kirlenir. Kaynağı ne olursa olsun, bütün sular kirlenebilir. Periyodik denetimler bu yüzden çok önemlidir. Tarım ilaçlarının ve insektisitlerin rastgele kullanılması, suların kirlenmesine neden olabilir. Deprem, sel olaylarında ve çöplerin toplanmaması durumlarında, suların kirlenme olasılığı yükselir. Radyoaktif ve kimyasal atıkların, su kaynaklarına yakın gömülmesi tehlikelidir.

Akarsu, göl ve gölet kenarlarında; fabrika, alt yapısız yerleşim alanı açılması, balıkçılık ve yüzme alanları gibi tesisler, kirlenmeyi artırıcı etkenlerdir.

Su dağıtımında, boru bağlantılarının (-) negatif basınç oluşturan kısa devre bağlantılar halinde olması, şebeke sularının kirlenmesini sürekli hale getirebilir. Kısa devre bağlantılar, ek bina olarak yapılan yapılarda sık görülmektedir.

Fiziksel, kimyasal ve biyolojik kirliliği bulunan sular, yeraltı suları için, sürekli bir tehlike olabilir. Fekal mikroorganizmalar, yoğunluk farkına göre değil, yeraltı suyu akımına göre yayılır.⁵⁰

Deterjanlar sulardaki oksijen içeriğini azaltarak, bir çok canlının yok olmasına neden olmaktadır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, DSİ Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan "kıta içi su kaynaklarının kirlenmesinin kontrolü hakkındaki teknik şartname", içme-kullanma sularında "alkil benzen sulfonat"lı deterjan konsantrasyonunun, 0.5 mg/lt'yi geçemeyeceğini öngörmektedir.⁵¹ Sentetik deterjanların toksisitesi düşüktür. Bu yüzden akut zehirlenmeler oldukça azdır. NH₄ grubu içeren, kuarterner deterjanlar alındıkları zaman, ishal ve hemolitik etkiye neden olabilmektedir. Sindirim yoluyla, kişi başına; yılda ortalama 1 gr deterjan alındığı hesaplanmıştır.⁵¹

bulaşık yıkama, yemek ve tuvaletle ilgili uğraşlarda kullanılan sular, fekal bakterilerle daha fazla kirlenir. Bebek bakımı, yiyecek ve su ile ilgili uğraşların, elden bulaşan kirliliği artırdığı gösterilmiştir. Bulaşıklar yıkandıktan sonra, yemek kaplarının ıslak bırakılması, fekal bakterilerin üremesine ortam hazırlar. Bu da kirliliği artıran diğer bir durumdur.⁵³

Hatalı sulamalar da, suları kirletici etkenlerden birisidir. Kanalizasyonlarda meyilin hafif olması önemlidir. Fazla meyil verilirse, çözeltiler erimek için yeterli süre olmayacağından uzaklaşmayabilir.

2.7.SULARIN BAKTERİYOLOJİK ÖZELLİĞİ

Sularda, sağlığa zararlı olmayan mini canlılar bulunabilir. Bunlar arasında: yosunlar, tek hücreli protozoalar, kurtlar ve kabuklu bazı canlılar vardır. Bunlar az miktarlardayken zararsız olarak kabul edilirler. Hastalık riski taşımadığı sürece ve renk, koku ve içime etki etmediği sürece, bu mini canlıların bütünüyle temizlenmesi düşünülmemektedir.

Sular yeraltına süzülürken, bir takım organik maddeleri de yanlarında sürükler. Topraktaki mini canlılar, bu organik maddeleri parçalar ve 3 metre derinliğe ininceye kadar su, organik maddelerden bütünüyle temizlenmiş olur.^{35,40,56}

2.8.SULARIN BULAŞTIRICILIĞI VE SULARLARLA BULAŞAN HASTALIKLAR

Sular üç nedenden dolayı hastalık etmeni olabilir.

A.Su içinde hastalık etkeni bulunması:

Hastalık yapıcı etkenlerin ve vücutta zehir etkisi yapacak kimyasal maddelerin, bulunmadığı sulara "temiz su"; ayrıca gerekli maddeleri yeterli miktarda içeren sulara da "sağlıklı su" denir.³⁵

İçme-kullanma suyundaki hastalık etkenleri, fekal-oral yolla; tifo, kolera, leptospirozis, amipli ve basilli dizanteri, paraziter hastalıklar, hepatit, çocuk felci, ECHO, Koksaki A-B ve Rota virus enfeksiyonları gibi salgın hastalıklara neden olabilirler.^{26,35,40,56}

Vektörlerle yayılan bazı hastalıkların da, dolaylı olarak artmasına neden olurlar. Örneğin: sıtma, uyku hastalığı. Bazı hastalık etkenleri yumuşakçalar üzerinde olgunlaşarak patojen özellik kazanır. Örneğin: schistosoma haematobium; deriden penetrasyonla schistomiasise^{35,26}, oncoseria volvulus ise; yine deriden penetrasyonla körlüğe neden olur.⁶²

Yetersiz su sağlanması da hastalıkların yayılmasını kolaylaştırır. uyuz etkeni (sarcoptes scabiei), bit (pediculus humanus) gibi ekto parazitler bu şekilde yayılabilir.^{26,35,40}

Göl kenarlarında, akarsularda, kanal ve göletlerde, havuzlarda, el yüz ve vücut temizliği yapılmasında; deri enfeksiyonları, otitis media, konjunktivitis, trahom, hepatit ve benzeri bakteriyel ve viral hastalıkların bulaşmasına neden olabilir.^{26,35,56}

Turist ishali yüksek riskli bölgelerde, %20-50 sıklıkta görülebilmektedir. Turist ishalinin etmenlerinden biri de kontamine içme suyudur.⁶⁶

1986-87 yılları arasında Hong Kong'da, plajların kirliliği konusunda yapılan, prospektif epidemiyolojik bir çalışmada; şüpheli plajlarda yüzenlerde gastrointestinal sistem, deri ve duyu organları semptomlarının, temiz plajlarda yüzenlerden daha yüksek olduğu bulunmuştur. E.Koli ile semptomlar arasında, doğru orantılı bir ilişki saptanmıştır. Hong Kong'da, plajların kirlilik ölçütü olarak, içme-kullanma sularında E.Koli bulunması kabul edilmektedir.¹⁵

Sularla bulaşan hastalıkların tipik özelliği, salgınların patlar (eksploziv) biçimde olmasıdır. Çok hızlı yayılır. Salgın durumunda yapılması gerekenleri şu şekilde sıralayabiliriz.

- 1.Hastalığın kaynağı bulunmalı,
- 2.Suların ayrıntılı bakterolojik analizi yapılmalı, daha sık örnek alınmalı,
- 3.Gerekli bildirimler yapılmalı,
- 4.Salgın durumu laboratuvar testleriyle kesinleştirilmeli,
- 5.Hastalığın tedavisi hemen başlatılmalı,
- 6.Hastalığın yayılmasını önleyici önlemler alınmalı ve salgının durumuna göre tecrit uygulanmalı,
- 7.Taşıyıcılar aranmalı ve tedavi edilmeli,
- 8.Sularda sporlar için klorlamaya geçilmeli, amibiazis ve giardiazis için, içme sularının mutlaka kaynatılması önerilmeli,
- 9.Ahırlar, gübrelikler ve çöplükler denetlenmeli,
- 10.Su dağıtım sistemi gözden geçirilmeli, tesisattaki zayıf noktalar kontrol edilmeli,
- 11.Halka salgın ve korunma konusunda eğitim yapılmalıdır. Halkın su ile ilgili yanlış inanışları yok edilmelir. Örneğin "Akan su kir tutmaz" deyimi çok yanlıştır. Akan su kiri tutmakla kalmaz, çevreye de yayar.

B.Su içindeki iyot, flor, klorür ve benzeri kimyasal maddelerin gereğinden fazla olması; Vücutta bu maddeler birikerek çeşitli hastalıklara yol açabilmektedirler.

C.Suyun, vucut için gerekli kimyasal maddeleri içermemesi; Bu durum vucutta, özellikle kemik dokusuyla ilgili hastalıklara yol açar.

2.9.HALK SAĞLIĞI AÇISINDAN İÇME-KULLANMA SULARIYLA İLGİLİ ÖNEMLİ KONULAR

- 1.Suların miktar olarak içme-kullanmaya yeterli olup olmadığı,
- 2.İçme-kullanma sularının, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin uygunluğu,
- 3.Gerekli elementleri içerip içermediği,
- 4.Epidemiye yol açabilecek hastalık etkenlerini taşıyıp taşımadığı,
- 5.Radyoaktif serpintilerle, sanayi atık ve artıklarıyla ayrıca pestisitlerle bulaşıp bulaşmadığı,
- 6.Vektör üremesini artırıp artırmadığıdır.⁴⁰

2.10.DEZENFEKSİYON

Hastalık yapıcı etkenlerden arındırma olayına dezenfeksiyon, bütün canlılardan arındırma olayına ise sterilizasyon denir.^{1,28,57}

Filtrasyonla yapılan dezenfeksiyon işlemleri, suyu %95-99.5 oranında temizler. Dezenfeksiyon işlemleri kaynakta, depoda, depo girişinde ve çıkışında, pompalama merkezlerinde yapılabilir. Yerine göre kullanılan araç ve gereçler değişiktir. Fiziksel yöntemler anlık olarak mikropları öldürme, kimyasal yöntemler ise hem öldürme hem de üremesini durdurma temeline dayanır. Bazı özel durumlarda, standart dezenfeksiyon yöntemleri yetersiz kalır. Bu durumda dozlar artırılır. Buna süper dezenfeksiyon denir. Suyun temizliği onun sürekliliğiyle anlamlıdır. Anlık olarak suyun temiz olması önemsizdir. Önemli olan temiz suyun, kirlenmemesidir.

Dezenfeksiyon yöntemi; ucuz, kolay uygulanır, sürekliliği sağlanabilir olmalıdır. Ayrıca toplum tarafından kabul edilir ve sağlığa zararsız olmalıdır.^{35,69}

2.10.1.Fiziksel Yöntemler

1. Kaynatma

Deniz seviyesinde 760 mmHg 100 °C'de 5 dk kaynatma, su dezenfeksiyonu için yeterli görülmüştür. Ancak lezzetini kaybettiği için, yeniden soğutulup havalandırılmalıdır. Küçük miktarlardaki su, 10 dakika kaynatılmalıdır. Bu şekilde, basillus subtilis yok edilemez.^{64,69} Barsak parazitleri ve yumurtalarını öldürmek amacı ile, sıklıkla başvurulan bir yöntemdir.

2.Ultraviole (UV)

Pahalı bir yöntemdir. Normal camlar, güneşten gelen UV ışınlarını süzer. Dezenfeksiyon için, UV lambaları sudan en fazla 10 cm uzakta

olmalıdır. Uzun süre etkirse sudaki sporlarıda yok eder. Etkili olabilmesi için, suyun berrak ve renksiz olması gerekmektedir. 2800 Å dalga boyundaki ışıkla sudaki bakteriler bir kaç dakikada ölürler.^{64,69}

2.10.2. Kimyasal Yöntemler

1. Ozon (O_3)

Ozon iyi bir dezenfektandır. Su berrak olmalıdır. 1 m³ suya 1-1.5 gram ozon eklenerek dezenfekte edilir. Bazı avrupa ülkelerinde uygulanmaktadır. Yüksek bilgi, deneyim, teknoloji ve finansman gerektirir. Türkiye'de yaygın olarak uygulanmamaktadır.^{64,69}

2. Potasyum permanganat ($KMnO_4$)

Potasyum permanganat, permasol tabletleri halinde piyasada bulunur. 1 litre suya 500 mg potasyum permanganat atılıp, 30 dakika bekletildikten sonra kullanılır. Koleraya karşı en etkili dezenfektanlardan birisidir. Salgın durumunda, sebze ve meyveler, bu çözeltide 30 dakika bekletilirse yeterli dezenfeksiyon sağlanır. Evlerde kullanılan basit dezenfeksiyon yöntemlerinden birisidir.

3. Tenture de iyode

Dezenfeksiyon için kullanılan iyot solusyonu, 1 birim tentür de iyode ve 4 birim su karıştırılıp, 30 dakika beklenerek, kullanıma hazır hale getirilir. Dezenfekte edilecek bir litre suya 2-4 damla damlatılıp 30 dakika beklendikten sonra kullanılır. Dezenfekte edilecek suyun berrak olması gereklidir. Hipertiroidisi olanlar iyotla dezenfekte edilen suları kullanmamalıdır.

4. Kloramin T: Beyaz renkli, kristal, lezzeti acı bir tozdur. Soğuk suda normal ısıdaki suya oranla, yedi misli fazla erir. Kloramin T asit PH'da daha etkilidir. Bu yüzden dezenfekte edilecek suların, önce PH'sı düşürülür. Bu işlem, litreye 300 mg tartarik asit katılarak yapılabilir. Su asitleştirildikten sonra litreye 50 mg kloramin T konularak dezenfekte edilir. Kullanılmayan bir yöntemdir.

5. Halozon : Belirgin klor kokulu, beyaz bir tozdur. Halazon %33 klor içerir. Suda eriyen, 4-8 mg'lık tabletler halinde bulunur. 1 litre suya 4 mg, kuşkulu durumlarda 8 mg uygulanır. 30 dk bekletilerek kullanılır. Bireysel yöntemlerdendir. Evlerde kullanılabilir.^{40,64,56}

6. Gümüş ve Bakır

Küçük miktarda sular için etkilidir. 1943 yılında ml'sinde 2 milyon E.Koli bulunan suların, gümüş ve bakır kaplarda, 37 °C'de 24 saatte dezenfekte olduğu bildirilmiştir. Buna metallerin oligodinami özelliği denilmiştir.^{64,69}

7.Klor

Klor sanayide bir yan üründür ve su dezenfeksiyonu için aranan özelliklere tümüyle sahiptir. Klor doğada, sarı-yeşil renkte bulunan bir gazdır. Renk giderici özelliğinden dolayı, çamaşır suyu içerisinde klordan yararlanılır. Klor, kireç kaymağında bol miktarda bulunur. Klor ucuz, kullanışlı, bilinen kesin zararları olmayan, etkili bir maddedir. Klor, amip (*entamoeba histolitica*) ve giardia lamblia için etkisizdir. Bu durumda, suların mutlaka kaynatılması gerekir. Klor, PH 5-8.4 arasında en etkindir. Suyun ısısı arttıkça, klorun etkinliği de artar. Klor su dezenfeksiyonu için, dünyada 1904'ten beri kullanılmaktadır. Büyük su arıtım istasyonlarında sıvı ya da gaz olarak kullanılması daha ekonomiktir.³⁵ Havadaki 40-60 ppm oranındaki klor gazı öldürücüdür. Gereken biçimde arındırılmamış sularda, klorlamanın hidrokarbonlara yol açtığı ve sürekli içildiğinde, kanserojen etki yaptığı söylenmektedir.¹⁸

KLORLAMA

186 sayılı içme-kullanma sularına ilişkin yönetmelik, dezenfeksiyon için klor kullanılmasını öngörmektedir. Bunun için ülkemizde klorlama yöntemi seçilmiştir.

6670 sayılı Sağlık Bakanlığı yönetmeliğiyle, toplu su kaynakları olan yerleşim birimlerinde, klorlama zorunlu tutulmuştur.

Klorlamada önemli ilkeler şunlardır:

- 1.Dezenfeksiyon için öngörülen temas süresi sağlanmalı (30 dk),
- 2.Sudaki klor kalıntısı yeterli olmalı (litrede 0.3 ppm),
- 3.Suyun içimini en az etkileyecek biçimde olmalı,
- 4.Antibakteriyel etki sağlanmalı,
- 5.Sürekli kontroller yapılmalı ve yerel yönetimlere bildirilmeli,
- 6.Barsak enfeksiyonları varlığında, uç noktada 0.5-1 ppm (mg/lt) serbest ve 1-2 ppm bağlı klor olmalı,

7.Klorlanacak su tamamen berrak olmalıdır.⁵⁶

KİREÇ KAYMAĞI (KALSİYUM HİPOKLORİT)

Kireç kaymağı, fabrikalarda içinden klor gazı geçirilerek, %33-35 oranında klor içermesi sağlanır. Isıyla ve hava temasıyla giderek etkinliği azalır. Bu yüzden, kuru, ışıksız, bir yerde kapalı olarak saklanmalıdır. Kullanılırken %25 klor içerdiği varsayılır. Bir litre suya, 40 gram (2 çorba kaşığı) kireç kaymağı olacak şekilde, bir kapta karıştırılıp 30 dakika bekletilir. Üstteki tortu atıldıktan sonra kalan berrak kısım, %1'lik ana çözeltidir. Buna ana klor mahlulü denir. Dipteki çökelti bulandırılmadan çözelti alınır. Klorlama cihazında kullanılacaksa süzülmalıdır. Bu çözelti, hazır plastik şişelere doldurularak, bireysel klorlama için de kullanılmaktadır. Işıktan ve

ısıdan korunursa 2 hafta etkindir. Dezenfekte edilecek 1 litre suya 3 dalma damlatılıp, 30 dk beklendikten sonra kullanılmalıdır. Daha fazla miktarlarda ishal yapabilir. Çocukların ulaşamayacağı yerlerde saklanmalıdır.^{35,40,56}

KLORUN VİRUSLARA ETKİSİ

Pratikte, 0.5 mg/lt oranında serbest klor, suda 1 saatte virusları yok edebilmektedir. Hepatit virusu için henüz net bilgiler yoktur. Çünkü henüz sudan izole edilememiştir. Klorun etkisi, suda bulunan organik maddelerin miktarına bağlıdır. Çünkü suda bulunan proteinler virusun inaktivasyonunu engeller.¹

2.11.İÇME KULLANMA SUYU KİRLİLİĞİNİN ÖLÇÜTÜ

Suların büyük çoğunluğunda doğal olarak birtakım mini canlılar vardır. Ancak bunların, kirlilik ölçüsü olup olmaması önemlidir. Günümüzde kirliliği gösteren en iyi ölçüt, E.Koli "(Echerichia Coli)" olarak kabul edilmektedir. E.Koli içme-kullanma suyundaki fekal kontaminasyonun göstergesi olarak, uzun süreden beri kullanılmaktadır. Çünkü E.Koli barsaklarda yaşayan bir hastalık etkenidir, bol miktarda kolayca üretilebilir.⁶⁹

Bakteriyolojik teknikler, ilke olarak içme sularında fekal kirlilik saptama temeline dayanır. Son zamanlarda hayvan ve insan fekal kirliliğini ayırtedici teknikler geliştirilmektedir. Zimbabwe ve Nijerya'daki çalışmalar, "rodokok koprofillus"un hayvan fekal kirliliğinin, "bifidobakteri"nin insan fekal kirliliğinin, güvenilir ölçütü olduğunu göstermiştir.²¹

Fekal E.Koli ölçütü yaygın olarak kullanılsa da, daha iyi bir sisteme gereksinim olduğu düşünülmektedir.⁴³ Bir araştırmada, bakteriyel göstergelerin birbirine çok yakın olmakla birlikte, fekal streptokokların daha iyi sonuç verdiği gösterilmiştir.¹⁶

Suda E.Koli üremesi, o suya insan atıklarının karıştığını gösterir. Ayrıca suda, enterokokların, aneorobların, likefaksiyon ve renk yapan bakterilerin olup olmadığı araştırılabilir. Sudaki toplam jerm sayısı da aranabilecek diğer bir kirlilik ölçütüdür. E.Kolinin bulunduğu suda kolera, tifo, dizanteri gibi hastalık etkenlerinin bulunması olasılığı yüksektir.

E.Koli, normal barsak florasında bulunur ve diğer barsak bakterileriyle dengede kaldığı sürece hastalık yapmaz. Barsak dışına çıktığında patojen özellik kazanır. E.Koli, buyyon ve jelöz gibi adi besi yerlerinde kolayca üretilebilir. E.Koli 15-45 °C arasında

üreyebilir, optimal üreme ısısı 37 °C'dir. Özellikle 44 °C'de üreyebilmeleri, diğer bakterilerden ayırdedici bir özelliğidir.¹⁰

İçme-kullanma sularındaki koliform bakteri sayısı, muhtemel kirliliğin ölçütü olarak kullanılmaktadır. Koliform bakteriler sulara, hayvansal atıkların da bulaştığını gösterir. İçme-kullanma sularında koliform bakterilerin varlığı, hastalık etkenlerinin bulunabileceğini düşündürür. Bu yüzden, içme-kullanma sularında, koliform bakterilerin, belirli bir sayıya kadar bulunmasına izin verilir. E.Koli bulunmasına ise izin verilmez. E.Koli içme-kullanma sularında, mutlaka sıfır olmalıdır. Çünkü, E.Kolinin sularda bulunması, fekal kontaminasyonun kesin göstergesidir.

Herhangi bir biçimde dezenfekte edilmeyen doğal suların, 100 cc'lik örneğinde E. Kolinin sıfır olması gerekmektedir. Ancak 100 cc suda, koliform bakteri sayısının 2 olması durumunda suyun iyi, koliform bakteri sayısının 4 olması durumunda suyun şüpheli, koliform bakteri sayısının 10 olması durumunda suyun kirli, koliform bakteri sayısının 100 olması durumunda suyun çok kirli olduğu kabul edilir. Yapay dezenfeksiyon yapılan sularda, hiç üreme olmaması gerekmektedir. Dünya Sağlık Örgütüne göre, koliform bakteri sayısı 100 ml'de 3'ü geçen içme-kullanma sularında, dezenfeksiyon yapılmalıdır.^{56,69}

Boruyla taşınan sularda, bir yılda alınan örneklerin:

- 1.%95'inde koliform bakteri,
- 2.Hiç bir örnekte E. Koli,
- 3.Ardışık örneklerde, koliform bakteri bulunmamalıdır.

Kırsal alanda ya da dağıtım sistemi olmayan sulardan alınan örneklerde; 100 ml'de 9 koliform bakteriye kadar izin verilir ancak E.Koli bulunmasına izin verilmez.^{40,43}

2.12.BAKTERİYOLOJİK ANALİZ TEKNİĞİ

Günümüzde içme-kullanma suyunun bakteriyolojik analizi, hemen her ülkede, suda koliform bakteri araştırmasına dayanır. Standart olarak 100 ml sudan 0.1 ml, 1.0 ml, 10 ml ve değişik miktarlarda kültür ekimleri yapılır. Besiyerlerinin hiç birinde, üreme olmaması beklenir.

İçme-kullanma suyunun, klasik sayılan bakteriyolojik analizinde 3 aşama vardır: Tahmin, doğrulama ve tamamlama.^{56,59} Tahmin aşamasında, koliform bakteri ürememişse, deney sona erer ve "suda koliform yoktur" biçiminde rapor edilir. Eğer koliform bakterei üremesi varsa, diğer aşamalara geçilir. Koliform muhtemel sayıları (KMS) ve koliform cinsi saptanır. Buna göre; 9-23-98-120-240 gibi koliform muhtemel sayıları ve bakteri cinsinin E.Koli olup olmadığı rapor edilir (Bkz. Ek-7).

2.13.SULARDAN BAKTERİYOLOJİK ÖRNEK ALMA

Bakteriyolojik örnekler, 100 cc'lik renkli, 180 °C'de kuru ısıda 1 saat ya da 120 °C'de otoklav ısısında 15 dakika tutularak sterilize edilmiş, örnek şişelerine alınır. Şişe kapakları traşlı cam, mantar ya da kauçuk olabilir. Şişe kapakları ayrıca steril edilip ayrı olarak ambalajlanır. Klorlanan sulardan alınan örnekler için, %1.5'luk sodyum tiyosülfattan 0.25 ml konularak, steril edilen şişeler kullanılır.

Bir kez alıncak örneklerde, 100 ml yerine, 300 ml su örneği alınmasının daha iyi bilgi verdiği bildirilmektedir. Ancak aynı yerden, uzun sürede birçok örnek alınarak analiz edilecekse, büyük hacimli örnek almanın değeri azalır.¹⁶

Şebekelerden örnek alınması halinde, musluk kızgın dereceye kadar ısıtılır ve su 30 dakika akıtılır. Şişe dip taraftan tutularak ağzı alevden geçirilir ve su doldurulur, Sonra kapak dikkatlice açılıp, alevden geçirilerek şişe kapatılır. Şişe ağzında, kapakla suyun temasını önlemek için, iki parmak boşluk bırakılmalıdır. Kapak üzerine numara verilerek altı çizilir. Alınan örnekler oda ısısında (22 °C) 6 saatte, buz içinde 48 saatte laboratuvara ulaştırılmalıdır. Bakteri cinsi tayin edilecekse, örnek 3 lt olmalıdır.

Her örnek için bir örnek kartı doldurulur. Örnekler bir üst yazıyla laboratuvara götürülür.

2.13.1.Sulardan Bakteriyolojik Örnek Alma Tekniği:

1.Kaynaklardan örnek alma

Doğal kaynaklarda, gözenin bir metre yakınına ucunda delikler bulunan temizlenmiş bir boru sokulup en az 6 saat akması beklenir sonra örnek alınır. Ticari kaynak sularında; şişe doldurma yerlerinden su akıtılmadan örnek alınır. 6 saat içinde analiz edilmeyen örneklerde jerm sayısına bakılamaz.

2.Akarsu ve göllerden örnek alma

Kıydan en az 1 metre uzaklıkta, şişe ağzı açık, baş aşağı suya 50 cm daldırılıp, ters çevrilerek örnek alınır. Yüzeyel tabaka için ayrı örnek alınır.

3.Adi kuyulardan örnek alma

Adi kuyular, borulu kuyular ve drenajlar ilk açıldığında; litresinde 10 mg aktif klor bulunan klorlu su ile dezenfekte edilmelidir. Dezenfeksiyonun arkasından, 2 gün su çekildikten sonra örnek alınır. Kullanılmakta olan kuyudan ise, direkt örnek alınır.

4.Şehir şebekelerinde örnek alma

Şehir şebekelerinde örnekler, yukarda anlatıldığı gibi steril

koşullara uyularak, musluklardan alınır.

5.Kaptaj, depo, veya sarnıçtan örnek alma

Kapalı olan bu yerlerden örnek alınırken, el sabunlanıp alkollenmelidir. Steril örnek şişesi alkolle silinip, alkolle ıslatılmış bir iple boynundan bağlanır. Steril koşullarda örnek alınır.

6.Plajlarda bakteriolojik analiz örnekleri, gece 00.00-05.00 saatları arasında alınır. Kıyıda 10 metre açıktan ve 100-250 metre aralıklarla; örnek şişesinin boyu kadar derinlikten alınır. Yazın 2 kez örnek alınmalıdır.⁴⁰

7.Havuzlardan haftada bir bakteriyolojik örnek alınır. Havuzun kalabalık olması durumunda, iki ucundan da örnek alınmalıdır.³⁵

2.13.2.Sulardan Örnek Alma Sıklığı

Deprem, sel, çöplerin toplanmaması gibi kirlenme olasılığının arttığı durumlarda ya da epidemilerde içme-kullanma suyu kaynaklarından, değişik zamanlarda, günde 5 kez örnek alınmalıdır. Epidemide, su örnekleri mümkünse karbon kağıtlarına sarılarak, laboratuvara gönderilmelidir.

Normal zamanlarda dezenfeksiyon işlemi yapılmadan dağıtıma verilen sulardan:

Nüfusu	0-2	bin arasında olan yerlerde	3 ayda bir,
Nüfusu	2-10	bin arasında olan yerlerde	2 ayda bir,
Nüfusu	10-20	bin arasında olan yerlerde	1 ayda bir,
Nüfusu	20-50	bin arasında olan yerlerde	2 haftada bir,
Nüfusu	50-100	bin arasında olan yerlerde	4 günde bir,
Nüfusu	100	bin ve üzerinde olan yerlerde	her gün

örnek alınmalıdır.

Nüfusu 20-100 bin arasında olan yerlerde, 5 bin kişiye bir örnek, nüfusu 100000'in üzerinde olan yerlerde, 10 bin kişiye bir örnek alınır. Su, klorlanan bir suysa, haftada bir kez bakteriyolojik örnek alınır ve günde beş kez klor tayini yapılır.

289 sayılı kaynak suları yönetmeliğince, her kaynaktan en az ayda bir bakteriyolojik örnek alınır. Şişe ve damacanalardan ise, en az 15 günde bir bakteriyolojik örnek alınır.^{30,35}

2.14.SULARDAN KİMYASAL ÖRNEK ALINMASI

Kimyasal analizler için, örnekler 2 litre olmalıdır. Toksik madde araştırılacaksa örnek 5 litre olmalıdır. Radyoaktif madde (RA) ve pestisit için 1 litre örnek yeterlidir. RA madde için polietilen şişeler kullanılır. Kimyasal örnek alınacak kapların, steril olmasına gerek yoktur. Daha önceden temiz olduğu bilinen şişelere, 2 kez örnek alınacak suyla çalkalanarak, örnek alınabilir. Hidrojen klorür veya hidrojen sülfat ile yıkanıp, saf suyla çalkalanmış ve ters çevrilip kurutulmuş şişeler, kimyasal örnekler için idealdir. Kimyasal örnekler 72 saat içinde laboratuvara ulaştırılmalıdır.

Aynı kaynaktan birden fazla örnek alınacaksa, önce bakteriyolojik örnekler alınır. Kimyasal örnekler için, şişe üzerine kayıt konulur.^{35,30}

2.14.1.Kimyasal Örnek Alma Sıklığı

Su kaynağında, kimyasal kirlilik bulunduğu biliniyorsa veya su kaynağına endüstri atıklarının karışması gibi bir durum varsa, en az 3 ayda bir kontrol edilmelidir. Genellikle kimyasal analizler için; nüfusu 50 bine kadar olan yerlerde, 6 ayda bir, nüfusu 50 binden fazla yerlerde, 3 ayda bir kez örnek alınmalıdır.

289 sayılı kaynak suları yönetmeliğine her kaynaktan, en az 6 ayda bir kimyasal örnek alınmalıdır.^{30,35}

Yüzme Havuzları

Havuz sularının istenen fiziksel özellikler: Su berrak olmalı, havuz dibine 15 cm çapında siyah bir disk konulduğunda dışardan görülebilmelidir. Tortusuz olmalı ve sıcaklığı 27 °C'yi geçmemelidir. Havuz içinde, kabuklu hayvanlar ve yosunlar bulunmamalıdır.

Havuz sularının istenen kimyasal özellikler: PH 7.0-8.2 arasında olmalıdır. Klorlanıyorsa serbest klor miktarı: 0.4-0.6 ppm olmalıdır.

Havuz sularının bakteriyolojik özellikleri: 50 cm³'ünde 1, 100 cm³'ünde 2.2'den fazla E.Koli olmamalıdır.⁶⁹

3.GEREK VE YÖNTEM

3.1.ARAŞTIRMANIN YERİ VE UYGULANIŞI

Araştırmamız Adana'ya bağlı, Çukurova Üniversitesi (Ç.Ü.) Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Doğankent Sağlık Eğitim Araştırma Bölgesinde, Doğankent, Şahinağa, Taşçı köylerinde bulunan 69 tulumbalı çakma kuyu ve bu kuyulardan yararlanan 585 kişi üzerinde uygulandı.

3.2.KÖYLERİ TANITICI BİLGİLER

3.2.1.Doğankent Köyü

3.2.1.1.Köyün Tarihçesi

Eski adı "Mihmandar" olan Doğankent Köyü, önceleri Karataş'a bağlı küçük bir köyken tarım alanlarının genişliği nedeniyle, Güneydoğu Anadolu bölgesinden gelen insanların yerleşmesiyle, nüfusu giderek artmıştır.

Bürokratik işlemlerin yoğunlaşması ve bölge halkının gereksinimlerinin artması sonucu, son yapılan değişiklikle, 1987 yılında, daha yakın olan Yüreğir ilçesine bağlandı. Muhtarlık olan Doğankent'te, 7 Haziran 1992 tarihinde yapılan belediye başkanlığı seçimleriyle, belediye hizmete girmiştir.

3.2.1.2.Coğrafi Durum ve Nüfus

Doğankent Köyü, Adana merkez ilçesinin güneyinde bulunmaktadır. Doğusunda Ceyhan Nehri, batısında Seyhan Nehri, güneyinde Yüzbaşı ve Hacıali Köyleri vardır.

Adana'yı Karataş'a bağlayan karayolu üzerinde bulunan Doğankent, Adana'ya 17 km, Karataş'a 33 km uzaklıktadır. Doğankent köyü merkez nüfusu; 1991 Haziran ev halkı tespit fişleri (ETF) sonuçlarına göre, 5880'dir. 15 köyüyle birlikte nüfusu: 13034'tür. Doğankent merkezde, 976 hane mevcuttur. Köyleriyle birlikte 2022 hanedir. Doğankent merkezde, hane başına düşen ortalama nüfus: 6.0, tüm Doğankent'te hane başına düşen ortalama nüfus: 6.4'tür. Nüfus piramidi gelişmekte olan ülkelerin nüfus piramidine, uyar niteliktedir. 0-14 yaş grubu, nüfusun %43.7'sini, 65 ve üzeri yaş grubu, nüfusun %2.2'ünü, 15-49 yaş grubu fertil kadınlar, nüfusun %22.9'ünü oluşturmaktadır.¹²

3.2.1.3.Ekonomik Yapı ve Mesleki Durum

Doğankent bölge için, önemli bazı kamu ve özel kuruluşları barındırmaktadır. PTT, DSİ, Ziraî Araştırma Kurumu gibi kamu kuruluşları yanı sıra, tohum üretim fabrikası, çorap, çırçır pres ve

tuğla fabrikası gibi özel kuruluşlar bulunmaktadır. Tarım alanları yılda 2-3 kez ürün verebilmektedir. Bölgede narenciye, pamuk, soya, hububat, kavun, karpuz, mısır yetiştirilmektedir. Bölgede az miktarda büyükbaş hayvancılığı yapılmaktadır. Fabrika ve kuruluşlarda çoklukla yerleşik halk çalışmaktadır. Erkeklerin %20'si çiftçi, %10'u memur ve teknisyen, %70'i işçi, serbest meslek sahibi ya da işsizdir. Kadınların çoğu gündelikçilik yapmaktadır. Gelir düzeyi yerli halkta, sonradan gelip yerleşen halka oranla daha yüksektir. Bu yüzden yerli halk, Adana'da oturup hasat mevsiminde köylere gelmektedirler. Yerleşik halkın çoğu düşük gelirlidir. Tarım alanlarında, bölge halkıyla birlikte, güneydoğudan gelen mevsimlik işçiler çalışmaktadır. Mevsimlik işçiler Nisan-Mayıs-Haziran ve Eylül-Ekim aylarında olmak üzere, yılda iki kez bölgeye gelmektedirler. Mevsimlik işçiler geçici olarak, kanal ve tarla kenarlarında kendi kurdukları, sağlıksız çadırlarda konaklamaktadırlar. Göçer işçilere aşı, poliklinik, aile planlaması ve benzeri temel sağlık hizmetleri, Doğankent Sağlık Ocağı gezici sağlık ekipleri tarafından, akşam saatlerinde yapılan ziyaretlerde verilmektedir. Yapılan çalışmalara karşın yine de enfeksiyon ve enfestasyonlar için, yüksek riskli bir grup oluşturmaktadırlar.²

3.2.1.4.İklim

Bölgede akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Yıllık ortalama sıcaklık 18.7 °C, en sıcak ay ortalaması 28.1 °C, en soğuk ay ortalaması 9.3 °C'dir.²

3.2.1.5.Kültürel Durum

Doğankent'te ilk ve ortaokul mevcuttur. Köyde, 83 ortaokul ve 1800 ilkokul öğrencisi vardır. Okuma yazma oranı erkeklerde: %65-70, kadınlarda: %30-35'tir. Kadınların %90'ı ev hanımıdır. Köyde her yıl biçki-dikiş kursu açılmaktadır.

3.2.1.6.Aile Yapısı

Ailelerin, %70'i çekirdek tipi ailedir. Evlenmeler görücü usulü olmaktadır.

3.2.1.7.Fizik Çevre

Doğankent ve köylerinde elektrik mevcuttur. Doğankent'te yollar stablizedir. Kanalizasyon bulunmamaktadır. Doğankent, Adana ve Karataş'a asfalt yollarla bağlıdır.

Doğankent'te birisi DSİ kurumuna, ait iki su deposu vardır. Bu depolarda basit klorlama cihazları mevcuttur. Evlerin çoğunda şebeke suyu bulunmakla birlikte, hali hazırda 86 tulumbalı çakma kuyu vardır. Evlerin %35'i biriket betonarme, %25'i kerpiç, %30'u taş ve %10'u diğerleridir. Halk çoklukla kendi evinde oturmaktadır. Evlerin %20'si

tek odalı, %73'ü 2-3 odalı, %7'si 4 ve daha fazla odalıdır. Evlerin %60'ında sağlıklı banyo, %98'inde tuvalet bulunmaktadır. Hanelerin bir kısmında, sağlıklı çöplük ve gübrelik bulunmaktadır. Hakim rüzgarlar, güneyden kuzeye doğru esmektedir.²

3.2.2.Şahinağa Köyü

3.2.2.1.Tarihçesi

Köyün kuruluşu eskilere dayanır. Önceki adı "Kilise Köyü"dür. Daha önce Doğan kent Karataş'a bağlı olduğu için, Karataş'a bağlı olan köy, son değişiklikle Yüreğir'e bağlanmıştır. Halen muhtarlıktır.

3.2.2.2.Coğrafi Durum ve Nüfus

Şahinağa köyünün, güneyinde Yüzbaşı, kuzeyinde Adana, doğusunda Akdam, batısında Doğan kent ve Solaklı bulunmaktadır. Doğan kent'e 12 km, Adana-Karataş yoluna 8 km uzaklıktadır. Yolu asfalttır.

1991 Haziran ETF sonuçlarına göre nüfusu 109'dur. Hane sayısı 28, hane başına düşen nüfus 3.9'dur.

3.2.2.3.Mesleki Durum ve Diğer Özellikler

Köyün çevresi verimli topraklarla kaplıdır. Köyde Adana'nın yerli halkı oturmaktadır. Halkın gelir düzeyi yüksektir. Adana'da ikamet eden çoğunluktadır. Hasat mevsimlerinde köylerine gelmektedirler. Köyde çiftçilik ve az miktarda hayvancılıkla uğraşmaktadır.

Aile yapısı, sosyokültürel durum Doğan kent'e benzerdir. İlkokul mevcuttur. Sağlık örgütü olarak sağlık evi vardır. Ancak ebesi Doğan kent'te oturmakta ve gezici hizmet vermektedir. Köyde elektrik mevcuttur. İçme-kullanma suyu tulumbalı çakma kuyulardan sağlanmaktadır.

3.2.3.Taşçı Köyü

3.2.3.1.Coğrafi Durum ve Nüfus

Güneyinde Doğan kent, batısında Havutlu Köyü ve Adana, doğusunda Kayarlı Köyü, kuzeyinde Adana bulunmaktadır. Doğan kent'e 6 km, Adana-Karataş yoluna 2 km uzaklıktadır. Yolu asfalttır. Halen muhtarlık olup nüfusu 300'dür. Hane sayısı 68, hane başına düşen nüfus, 4.4'tür.

3.2.3.2.Fiziki Çevre ve Diğer Özellikleri

Köyde yerli halk oturmaktadır. Çoğunluk çiftçidir. Diğer kısım kamu ve özel kuruluşlarda işçi olarak çalışmaktadır. Halkın çoğunluğunun Adana'da da evleri bulunmaktadır. Okur-yazarlık Doğan kent'e oranla iyidir. İlkokul mevcuttur. Her yıl biçki-dikiş kursu faaliyet göstermektedir. Köyde elektrik mevcuttur. İçme-kullanma suyu tulumbalı çakma kuyulardan elde edilmektedir. Şebeke suyu Mart 1992'de hizmete girmiştir.

Gübrelik ve çöplükler sağlıklıdır.

3.2.4.Sağlık Örgütü ve Hizmetleri¹²

Sağlık Bakanlığı ve Ç.Ü. Tıp Fakültesi arasındaki ortak bir protokol gereğince, Doğankent Sağlık Eğitim Araştırma Bölgesi Grup Başkanlığı, 31.03.1983 tarihinde hizmete girmiştir. Bina mülkiyetleri Çukurova Üniversitesine aittir. Doğankent Sağlık Ocağında, intern doktorlar için lojman bulunmaktadır. Halk sağlığı stajının bir buçuk aylık bölümü, yatılı olarak burada verilmektedir. Sağlık Bakanlığı doktorları ve Ç.Ü.Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı Araştırma Görevlileri sağlık ocaklarında birlikte çalışmaktadırlar.

Doğankent Sağlık Ocağı (DSO), 15 köye ve Doğankent'e hizmet vermektedir. 3 köyde sağlık evi olmasına karşı, binaları mevcut değildir. Ebeler, Doğankent'te oturarak gezici hizmet vermektedirler. Doğankent Sağlık Ocağında; 2 hekim, 1 hemşire, 6 ebe, 1 sağlık memuru, 1 sıtma savaş memuru, 1 sıtma mikroskobisti, 1 şöför, 1 hizmetli görev yapmaktadır. Taşıt aracı mevcuttur. Köyde 2 eczane bulunmaktadır.

Çevre Sağlığı Çalışmaları: 1991 yılında DSO tarafından 93 bakkal, 32 kasap, 32 çayhane, 28 lokanta, 18 fırın, 8 benzin istasyonu, 8 seyyar satıcı denetimi yapılmıştır.

30 adet kimyasal su örneği laboratuvara götürülmüş ve "uygundur" olarak sonuç alınmıştır. 262 fiziksel su kontrolü yapılmış ve uygun olduğu saptanmıştır. 232 bakteriyolojik örnek alınmış ve 98'i (%42.2) kirli çıkmıştır. 31 gıda örneği alınmış ve laboratuvarca "uygundur" olarak rapor edilmiştir.

Demografik Hızlar:

- Bebek Ölüm Hızı; binde 53.9
- Ölü Doğum Hızı; binde 0.0
- Kaba Doğum Hızı; binde 18.5
- Genel Doğurganlık Hızı; binde 80.6
- Kaba Ölüm Hızı; binde 1.3
- 5 Yaş altı ölüm oranı; yüzde 88.8
- 45 Yaş üstü ölüm oranı; yüzde 5.0
- Nüfus artış hızı; binde 26

3.3.ARAŞTIRMANIN TEKNİĞİ

3.3.1.Örnekleme Yöntemi ve Örnek Seçimi

Araştırmamıza, büyüklüğe orantılı yığılımlı örnekleme sistemiyle seçilen, 3 köy dahil edildi. İçme-kullanma suyu olarak kullanılan, Doğankent'te 86 çakma kuyudan 34'ü (%39.5), Taşçı'da 32 kuyudan 20'si (%62.5), Şahınağa'da 20 kuyudan 15'i (%75.0) olmak üzere, toplam 69 kuyu araştırma kapsamına alındı. Kuyular saptanırken, coğrafi dağılım ve yoğun nüfuslu yerleşim alanları dikkate alındı. Araştırılan üç köyden, Doğankent'te sağlık ocağı, Şahınağa'da sağlık evi mevcuttu. Taşçı'da ise, sağlık örgütü ve sağlık personeli yoktu.

Üç köyde içme-kullanma suyu temini için kullanılan, toplam 138 kuyudan 69'u (%50.0) örnek olarak çalışmaya alındı. Örnek kuyular seçilirken kuyuların içme kullanma suyu olarak kullanılıyor olması koşulu arandı. Hanede, aynı zamanda şebeke suyu bulunmamasına özen gösterildi.

3.3.2.Anket Formu

Anket açık uçlu soru tekniği ile hazırlandı. Olası yanıtlar sorular altında, seçenekler halinde belirtildi. Seçenek dışındaki yanıtlar için "diğer" seçeneği konuldu.

Anket üç form olarak düzenlendi.

Form-I'de: kuyuların bulundukları yerleşim yeri, inşa özellikleri ve en yakın haneye ilgili bilgileri içeren sorular, ayrıca hanenin sıvı ve katı atıklarını nasıl yok ettiği ve toplam su ve sabun tüketimi ile ilgili sorular bulunuyordu.

Form-II'de: kuyulardan alınan su örneklerinin; fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik analiz sonuçları toplandı.

Form-III'te kuyulardan yararlanan bireylere ilişkin tanıtıcı bilgiler, ishal vakası geçirip geçirmediğine ilişkin sorular yer aldı.

Ön anket hazırlandıktan sonra, işlerliğini kontrol etmek için, anket 10 kuyu, bu kuyuların bulunduğu haneler ve kuyudan yararlanan bireyler üzerinde uygulandı. Buna göre, gerekli düzeltmeler yapılarak ankete son şekli verildi ve çoğaltıldı.

Anketler Ekim 1990'da uygulanmaya başlandı. 4 ay içinde, Form-I ve III ile ilgili veriler toplandı. Form-II'ye ise, örnek analiz sonuçları geldikçe, günü gününe kaydedildi. Anketler uygulandıkları günün akşamı kontrol edilerek, eksikler tespit edildi ve sonraki ziyaretlerde tamamlandı.

Su ve sabun tüketimiyle ilgili olarak; ilk ziyarette bireylere bilgi verilerek su ve sabun tüketimlerini ölçmeleri istendi. Sonraki

ziyaretlerde yanıtlar kaydedildi. Su tüketimi tenেকে olarak kaydedildi, daha sonra litreye çevrildi.

Ziyaretler sırasında, evlerde ishalleri vaka olup olmadığı soruldu. Ayrıca kişisel sağlık fişleri ve protokol defteri taranarak, "enterit" tanısı alan vakalar kaydedildi. Normalin dışında, günde en az 3 kez sulu dışkılama ve günde 1-3 kez olan, ancak 3 gün ve daha fazla süren sulu dışkılamalar, ishal vakası olarak değerlendirildi.³

Kuyuların fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik kalitesini belirlemek amacıyla, bir yıl içinde 6 kez örnek alınması planlandı. Kimyasal örneğin ise, her kuyudan bir kez alınması planlandı. Örneklerin alınması ve Adana Bölge Halk Sağlığı Laboratuvarına ulaştırılmasında, TSE-266'da belirtilen örnek alma kurallarına uyuldu. Örneklerin alınması, hep aynı araştırmacı ve onun gözetimi altında gerçekleşti. Sterilizasyon aracı olarak, alkollü pamuk kullanıldı. Bakteriyolojik örnekler, Adana Bölge Halk Sağlığı Laboratuvarından sağlanan steril, renkli 100 cc'lik bakteriyolojik örnek şişelerine alındı. Kimyasal örnekler ise 2 lt'lik temiz pet şişelere alındı. Bakteriyolojik örnekleri almak için, haftada 1 kez çıkıldı. Her seferinde 10-20 bakteriyolojik su örneği ve 2 kimyasal su örneği alındı.

Fiziksel kalite incelemesi, görme ve tatma duyusu ile yapıldı. İncelemeler aynı araştırmacı tarafından yapıldı. Fiziksel özellikler laboratuvar tarafından da onaylandı.

Bakteriyolojik kalite ölçütleri

Her kuyudan 2 ayda bir olmak üzere, 1 yılda 6 örnek alındı. Analiz sonuçlarına göre:

a) 6 örnekte koliform bakteri sayısı sıfır ya da en fazla 9 olması durumunda, kuyu suyu temiz,

b) 6 örneğin en az birinde bakteri cinsinin E.Koli ya da koliform bakteri sayısının 9'dan fazla olması durumunda, kuyu suyu kirli olarak kabul edildi.

Her kuyudan bir kez kimyasal örnek alındı. Kimyasal örneklerde, suyun PH, sertlik, klorür değerleri sayısal olarak; nitrit, amonyak değerleri, kalitatif olarak ölçüldü. Kimyasal kalite ölçütü olarak, TSE-266'da belirtilen içme suyu, Türk Standartları alındı.

4 . B U L G U L A R

4.1.KUYULARI TANITICI BULGULAR

4.1.1.ARAŞTIRMAYA ALINAN KUYULARIN TÜM KUYULARI TEMSİL ETME DURUMU

Araştırma kapsamındaki üç köyde, içme-kullanma suyu temini için kullanılan 138 kuyu saptandı. Bu kuyuların 86'sı (%62.3) Doğankent'te, 32'si (%23.2) Taşçı'da, 20'si (%14.5) Şahinağa'da bulunmaktaydı. Araştırmaya, Doğankent'te bulunan kuyuların 34'ü (%39.5), Taşçı'da bulunan kuyuların 20'si (%62.5), Şahinağa'da bulunan kuyuların 15'i (%75.0) alındı. Böylelikle, toplam 138 kuyudan 69'u (%50) araştırma kapsamına alınmış oldu (Tablo.1).

Tablo.1:Kuyuların araştırmaya katılma hızı

Köyler	Yararlanılan Kuyu		Araştırmaya Alınan Kuyu	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Doğankent	86	62.3	34	39.5
Taşçı	32	23.2	20	62.5
Şahinağa	20	14.5	15	75.0
Toplam	138	100.0	69	50.0

4.1.2.KUYULARIN KÖYLERE GÖRE DAĞILIMI

Araştırma kapsamına giren kuyuların %49.3'ü Doğankent'te, %29.0'ı Taşçı'da, %21.7'si Şahinağa'da bulunuyordu. Kuyuların çoğu nüfusu ve kuyu sayısı en fazla olan Doğankent'te bulunuyordu (Tablo.2).

Tablo.2:Kuyuların köylere göre dağılımı

Köyler	Kuyular	
	Sayı	Hız (%)
Doğankent	34	49.3
Taşçı	20	29.0
Şahinağa	15	21.7
Toplam	69	100.0

4.1.3.KUYULARIN YERALTI SUYUNA OLAN DERİNLİKLERİ

Araştırma kapsamına alınan kuyuların, yeraltı suyuna olan derinlikleri, kuyu sahiplerinden ya da kuyu inşasında bulunan kişilerden öğrenildi. Buna göre, kuyu derinliklerinin ortalaması: 32 (± 5.48) metreydi.

4.1.4.KUYULARIN AÇILMA BİÇİMİ

Araştırmaya alınan bütün kuyular, üstten vurarak çakma yöntemiyle açılmıştı. Kuyuların hiç biri artezyen değildi, kendiliğinden akıyordu. Yeraltı suyu, tulumba aracılığıyla çıkarılıyordu. Tulumbaların hepsi kol gücüyle çalışıyordu. Kuyuların bir kısmında tulumbaya ayrıca dinamo eklenmişti. Motopomp adı verilen bu sistem, 69 kuyunun 22'sinde (%31.9) bulunuyordu. 47'sinde (%68.1) ise sadece tulumba mevcuttu.

Araştırılan kuyuların hepsi açık alanda inşa edilmişti ve üzeri açıktı. Ev içinde tulumbalı çakma kuyu yoktu.

4.1.5.KUYULARIN TOPRAK ÜSTÜNDEKİ KISMININ ÖZELLİĞİNE GÖRE DAĞILIMI

Kuyuların gözle görülen toprak üstü kısmı, geçirgenlik özelliğine göre iki grupta incelendi. Kuyuların 40'ında (%58.0) toprak üstü kısmın, toprak ya da geçirgen maddeyle kaplı olduğu, 29'unda (%42.0) toprak üstü kısmın, betonla kaplı olduğu gözlemlendi (Tablo.3).

Tablo.3:Kuyuların toprak üstü kısmının özelliğine göre dağılımı

Kuyuların Toprak üstü özelliği	Sayı	Hız (%)
Toprak	40	58.0
Beton	29	42.0
Toplam	69	100.0

4.1.6.KUYULARIN TOPRAK ALTINDAKİ KISMININ ÖZELLİĞİ

Araştırmaya giren bütün kuyularda, toprak altındaki boru kısmı, su katmanlarına kadar toprak içinde seyrediyordu. Boruları çevreden koruyan ikinci bir boru ya da koruyucu bulunmuyordu.

4.1.7.KUYULARIN ÖNÜNDE HAVUZ OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Üç köydeki toplam 69 kuyudan 57'sinin (%82.6) önünde havuz bulunurken, 12'sinin (%17.4) önünde havuz yoktu.

4.1.8.KUYULARIN ÖNÜNDE DRENAJ BANDI OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Kuyuların, önünde biriken atık suların uzaklaştırılmasını sağlayan, bir drenaj bandına sahip olup olmadığına bakıldığında; 32'sinin (%46.4) drenaj bandının bulunduğu, 37'sinin (%53.6) drenaj bandının bulunmadığı saptandı.

4.1.9.KUYULARIN HANEDE BULUNDUKLARI YERE GÖRE DAĞILIMI

Araştırmaya alınan kuyuların, hanenin neresinde inşa edildiklerine bakıldığında; 59 (%85.5) kuyunun avluda, 10 (%14.5) kuyunun bahçe ya da sokakta inşa edildiği gözlemlendi (Tablo.4). Ev içinde kuyu yoktu.

Tablo.4:Kuyuların, hanede bulundukları yere göre dağılımı

Kuyunun hanedeki yeri	Sayı	Hız (%)
Avluda	59	85.5
Bahçe ya da sokakta	10	14.5
Toplam	69	100.0

4.1.10.KUYULARIN YAKIN ÇEVRESİNDE DSİ TOPRAK DRENAJ KANALI OLUP OLMADIĞINA GÖRE DAĞILIMI

Araştırma kapsamındaki kuyuların, yakın çevresinde DSİ toprak drenaj kanalı olup olmadığına bakıldığında; 6'sının (%8.7) yakın çevresinde kanal olduğu, 63'ünün (%91.3) yakın çevresinde kanal olmadığı saptandı. Bu kuyuların 2'si (%33.3) kanallara 14 metre ve daha az uzaklıktayken, 4'ü (%66.7) 15 metre ve daha fazla uzaklıktaydı.

Bu 6 kuyudan 2'si (%33.3) kanallarla aynı seviyede bulunurken, 4'ü (%66.7) kanallardan daha yukarı seviyedeydi.

4.1.11.KUYULARIN KAÇ HANE TARAFINDAN KULLANILDIĞINA GÖRE DAĞILIMI

Araştırma kapsamındaki yerleşim birimlerinde, kuyuların bir kısmı birden fazla hane tarafından kullanılıyordu. Bu oranları saptamak amacıyla, her bir kuyunun, kaç hane tarafından kullanıldığına bakıldı. Buna göre kuyulardan 51'inin (%73.9) 1 hane, 14'ünün (%20.3) 2 hane, 2'sinin (%2.9) 3 hane, 2'sinin (%2.9) 4 ve daha fazla hane tarafından kullanıldığı saptandı (Tablo.5).

Tablo.5:Kuyuların, kaç hane tarafından kullanıldığına göre dağılımı

Kuyudan Yararlanan hane	Kuyular	
	Sayı	Hız (%)
1	51	73.9
2	14	20.3
3	2	2.9
4 ve üzeri	2	2.9
Toplam	69	100.0

Bir kuyuyu kullanan ortalama hane sayısı: 1.38 (± 0.82) olarak saptandı. 69 kuyuyu, toplam 94 hane kullanıyordu.

4.1.12.BİREY SAYISINA GÖRE HANELERİN DAĞILIMI

Araştırma kapsamındaki 94 hane, birey sayıları açısından değerlendirildi. Buna göre; 39 (%41.5) hanede 1-5 kişi, 46 (%48.9) hanede 6-10 kişi, 9 (%9.6) hanede 11 ve daha çok kişi bulunuyordu (Tablo.6).

Tablo.6:Kuyuları kullanan hanelerin, birey sayısına göre dağılımı

Birey sayısı	Haneler	
	Sayı	Hız (%)
1-5	39	41.5
6-10	46	48.9
11 ve üzeri	9	9.6
Toplam	94	100.0

4.1.13.HANEDEKİ BİREY SAYILARININ İSHAL OLUP OLMAMALARINA GÖRE DAĞILIMI

Birey sayısı, 1-5 olan hanelerden 30'unda (%76.9) ishal yok, 9'unda (%23.1) ishal vardı. Birey sayısı, 6 ve üzeri olan hanelerden 30'unda (%54.5) ishal yok, 25'inde (%45.5) ishal vardı (Tablo.7)

Tablo.7:Hanedeki birey sayılarının ishal olup olmamalarına göre dağılımı

İshal	Hanede Yaşayan Birey Sayısı					
	1-5 Sayı Hız (%)		6 ve üzeri Sayı Hız(%)		Toplam Sayı Hız(%)	
Yok	30	76.9	30	54.5	60	63.8
Var	9	23.1	25	45.5	34	36.2
Toplam	39	41.5	55	58.5	94	100.0

$$x^2=4.94 \quad sd=1 \quad p<0.05$$

4.1.14.KUYULARIN YARARLANAN KİŞİ SAYISINA GÖRE DAĞILIMI

Her bir kuyunun, kaç kişi tarafından kullanıldığına bakıldığında; kuyulardan 18'inin (%26.1) 1-5 kişi, 35'inin (%50.7) 6-10 kişi, 16'sının (%23.2) 11 ve daha fazla kişi tarafından kullanıldığı görüldü (Tablo.8).

Tablo.8:Kuyuların, yararlanan kişi sayısına göre dağılımı

Yararlanan Kişi sayısı	Kuyular	
	Sayı	Hız (%)
1-5	18	26.1
6-10	35	50.7
11 ve üzeri	16	23.2
Toplam	69	100.0

Kuyulardan yararlanan ortalama kişi sayısı: 8.46 (± 5.23) olarak saptandı.

4.1.15.KUYULARDAN YARARLANAN BİREY SAYILARININ İSHAL OLUP OLMAMALARINA GÖRE DAĞILIMI

Yararlanan birey sayısının 1-5 olduğu kuyularda, bireylerin 4'ünde (%22.2) ishal vardı, 14'ünde (%77.8) ishal yoktu; yararlanan kişi sayısının 6-10 olduğu kuyularda, bireylerin 17'sinde (%48.6) ishal vardı, 18'inde (%51.4) ishal yoktu; yararlanan kişi sayısının 11 ve

üzeri olduğu kuyularda bireylerin 10'unda (%62.5) ishal vardı, 6'sında (%37.5) ishal yoktu (Tablo.9).

Tablo.9:Kuyulardan yararlanan birey sayılarının, ishal olup olmamalarına göre dağılımı

İshal Vakası	Kuyudan Yararlanan Birey Sayısı							
	1-5 Sayı Hız (%)		6-10 Sayı Hız (%)		11 ve üzeri Sayı Hız (%)		Toplam Sayı Hız (%)	
Yok	14	77.8	18	51.4	6	37.5	38	51.1
Var	4	22.2	17	48.6	10	62.5	31	44.9
Toplam	18	26.1	35	50.7	16	23.2	69	100.0

$$\chi^2 = 5.93 \quad sd=2 \quad p=0.051$$

4.2.KUYULARIN BULUNDUĞU HANELERİ TANITICI BULGULAR

4.2.1.KUYULARIN BULUNDUĞU HANELERİN ODA SAYISINA GÖRE DAĞILIMI

Araştırma kapsamındaki kuyuların bulunduğu (en yakın olan) hanelerin oda sayılarına göre dağılımına bakıldı. Buna göre; 7 hanede (%10.1) 1 oda, 27 hanede (%39.1) 2 oda, 15 hanede (%21.8) 3 oda, 20 hanede (%29.0) 4 ve daha fazla oda bulunmaktaydı (Tablo.10).

Tablo.10:Kuyuların bulunduğu hanelerin oda sayısına göre dağılımı

Oda sayısı	Sayı	Hız (%)
1	7	10.1
2	27	39.1
3	15	21.8
4	20	29.0
Toplam	69	100.0

Hanelerde ortalama oda sayısı: 2.74 (± 1.08) bulundu.

4.2.2.HANELERDE MUTFAK OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Araştırmaya alınan kuyuların bulunduğu hanelerde mutfak olup olmadığına bakıldığında; 41'inde (%59.4) mutfak olduğu, 28'inde (%40.6) mutfak olmadığı saptandı.

4.2.3.MUTFAK ATIK SULARININ NASIL DRENE EDİLDİĞİNE GÖRE DAĞILIMI

Mutfak bulunan 41 hanede, mutfak atık sularının nasıl drene edildiğine bakıldığında; 21 (%51.2) hanede kuyudan uzaklaşarak, 20 (%48.8) hanede kuyuya doğru olduğu görüldü.

4.2.4.KUYULARIN BULUNDUĞU HANELERİN BANYO OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Kuyuların bulunduğu hanelerin 57'sinde (%82.6) banyo bulunurken, 12'sinde (%17.4) banyo bulunmuyordu. Banyo olmayan hanelerde, banyo yerine gusulhane kullanılıyordu. Banyo ya da gusulhane atık suları, 42 (%60.8) hanede kuyudan uzaklaşarak, 27 (%39.2) hanede ise kuyuya doğru akıyordu.

4.2.5.KUYULARIN TUVALET ÇUKURLARINA OLAN UZAKLIKLARINA GÖRE DAĞILIMI

Kuyuların bulunduğu tüm hanelerde tuvalet mevcuttu. 52 (%76.4) hanede, kuyular tuvalet çukuruna 1-14 metre uzaklıkta, 17 (%23.6) hanede kuyular tuvalet çukuruna 15 metre ve daha fazla uzaklıktaydı (Tablo.11).

Tablo.11:Kuyuların, tuvalet çukurlarına olan uzaklıklarına göre dağılımı

Tuvalet Çukuruna Uzaklık	Kuyular	
	Sayı	Hız (%)
1-14 m	52	76.4
15 m ve üzeri	17	23.6
Toplam	69	100.0

4.2.6.HANELERDEKİ TUVALETLERİN ÇUKUR TİPİNE GÖRE DAĞILIMI

Tuvaletlerin 48'inde (%69.6) çukur birikitle örülmüştü, 21'inde (%30.4) ise çukur topraktı (Tablo.12). Hanelerdeki tuvalet çukurlarının 65'i (%94.2) kuyuyla aynı seviyede, 4'ü (%5.8) kuyudan daha yukardaydı.

Tablo.12:Hanelerdeki tuvaletlerin, çukur tipine göre dağılımı

Tuvalet Çukurunun tipi	Kuyular	
	Sayı	Hız (%)
Biriket örme	48	69.6
Toprak	21	30.4
Toplam	69	100.0

4.2.7.TUVALET ÇUKURLARININ HANEDE BULUNDUKLARI YERE GÖRE DAĞILIMI

Tuvaletler hanelerde çok değişik yerlerde inşa edilmişlerdi. Kanalizasyon sistemi bulunmadığı için, daha çok ev dışında yapılmışlardı. Tuvalet çukuru 45 (%65.2) hanede avluda, 10 (%14.6) hanede ev içinde, 7 hanede (%10.1) evle bitişik halde, 7 (%10.1) hanede bahçede bulunmaktaydı (Tablo.13).

Tablo.13:Tuvalet çukurlarının, hanede bulundukları yere göre dağılımı

Tuvalet Çukurunun Yeri	Kuyular	
	Sayı	Hız (%)
Avluda	45	65.2
Evin içinde	10	14.6
Evle bitişik	7	10.1
Bahçede	7	10.0
Toplam	69	100.0

4.2.8.KUYULARIN BULUNDUĞU HANELERDE AHIRLARIN DURUMU

Hanelerin 41'inde (%59.4) ahır bulunmazken, 28'inde (%40.6) ahır mevcuttu. Ahırların 24'ü (%82.8) ayrı bina halinde, 4'ü (%17.2) evle bitişik ya da evin altında inşa edilmişti. Ahırların taban izolasyonuna bakıldığında; 22'sinin (%78.6) toprak, 6'sının (%21.4) beton olduğu saptandı.

4.2.9.KUYULARIN AHIRLARA OLAN UZAKLIKLARINA GÖRE DAĞILIMI

Ahır ı olan 28 hanede kuyular ın, ahırlara olan uzaklıklarına göre dağılımına bakıldığında; 18 (%64.3) kuyunun 1-14 metre, 10 (%35.7) kuyunun 15 metre ve daha fazla uzaklıkta olduğu saptandı. (Tablo.14).

Tablo.14:Kuyuların, ahırlara olan uzaklıklarına göre dağılımı

Ahırlara olan Uzaklık	Kuyular	
	Sayı	Hız (%)
1-14 m	18	64.3
15 m ve üzeri	10	35.7
Toplam	28	100.0

4.2.10.AHIRLARIN BARINDIRDIKLARI HAYVAN SAYILARINA GÖRE DAĞILIMI

Ahırlarda bulunan büyükbaş hayvanlar, sayıları bakımından incelendi. Ahırlar ın 19'unda (%67.9) 1-5 büyükbaş hayvan, 5'inde (%17.8) 6 ve üzeri büyükbaş hayvan besleniyordu. Ahırlar ın 4'ünde ise, (%14.3) büyükbaş hayvan beslenmiyordu.

4.2.11.HANELERİN KÜMES VE KÜMES HAYVANLARI BAKIMINDAN DURUMU

Hanelerin, kümes olup olmamasına göre dağılımına bakıldığında; 33'ünde (%47.8) kümes olduğu, 36'sında (%52.2) kümes olmadığı görüldü. Bu kümeslerin 19'unda (%57.6) 1-10 kümes hayvanı, 14'ünde (%42.4) 11 ve üzeri kümes hayvanı bulunuyordu.

4.2.12.KUYULARIN KÜMESE OLAN UZAKLIKLARINA GÖRE DAĞILIMI

Kuyular ın kümese olan uzaklıklarına bakıldığında; 25'inin (%75.8) 1-14 metre, 8'inin (%24.2) 15 metre ve daha fazla uzaklıkta olduğu saptandı (Tablo.15).

Tablo.15:Kuyuların, kümese olan uzaklıklarına göre dağılımı

Kümes Uzaklığı	Kuyular	
	Sayı	Hız (%)
1-14 m	25	75.8
15 m ve üzeri	8	24.2
Toplam	33	100.0

4.2.13.HANELERİN GÜBRELİK OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Haneler, gübrelik olup olmaması açısından incelendiğinde; 14'ünde (%20.3) olduğu, 55'inde (%79.7) olmadığı görüldü.

Gübreliklerde, gübrelerin hangi yönde atıldığına bakıldığında; 7'sinde (%50.0) güneşe, 7'sinde (%50.0) diğer yönlerde atıldığı görüldü.

4.2.14.KUYULARIN GÜBRELİKLERE OLAN UZAKLIKLARINA GÖRE DAĞILIMI

Kuyuların gübreliklere olan uzaklıklarına bakıldığında; 5'inin (%35.7) 1-14 metre uzaklıkta, 9'unun (%64.3) 15 metre ve daha fazla uzaklıkta olduğu saptandı (Tablo.16).

Tablo.16:Kuyuların, gübreliklere olan uzaklıklarına göre dağılımı

Gübreliğin Uzaklığı	Kuyular	
	Sayı	Hız (%)
1-14 m	5	35.7
15 m ve üzeri	9	64.3
Toplam	14	100.0

4.2.15.KUYULARIN ÇÖPLÜĞE OLAN UZAKLIĞINA GÖRE DAĞILIMI

Hanelerin 13'ünde (%17.4) çöplük açıkta, 56'sında (%82.6) çöplük kapalı kutulardaydı. Açıkta çöplüklerin kuyulara olan uzaklığına bakıldığında; 6'sının (%46.2) 1-14 metre, 7'sinin (%53.8) 15 metre ve daha fazla uzaklıkta, olduğu görüldü (Tablo.17).

Tablo.17:Kuyuların, hanedeki çöplüğe olan uzaklığına göre dağılımı

Çöplüğün Uzaklığı	Kuyular	
	Sayı	Hız (%)
1-14 m	6	46.2
15 m ve üzeri	7	53.8
Toplam	13	100.0

4.2.16.KUYULARDAN YARARLANAN HANELERİN VEYA HANE GRUPLARININ İSHAL VAKASI GÖRÜLÜP GÖRÜLMEMESİNE GÖRE DAĞILIMI

Kuyulardan yararlanan 69 hane veya hane grubundan 38'inde (%55.1) ishal görülmezken, 31'inde (%44.9) en az bir kez ishal vakası görülmüştür (Tablo.18).

Tablo.18:Kuyulardan yararlanan hanelerin veya hane gruplarının, ishal vakası görülüp görülmemesine göre dağılımı

İshal vakası	Hane veya gr. Sayı	Hız (%)
Yok	38	55.1
Var	31	44.9
Toplam	69	100.0

4.2.17.HANE VEYA HANE GRUPLARININ TOPLAM İSHAL VAKASI SAYILARINA GÖRE DAĞILIMI

İshal görülen hane veya hane gruplarında, ishal vakası sayısına bakıldığında; %22.6'sında 1, %35.5'inde 2, %16.1'inde 3, %16.1'inde 4, %9.7'sinde 5 ve üzeri ishal vakası olduğu saptandı (Tablo.19).

Tablo.19:Kuyulardan yararlanan hane veya hane gruplarının toplam ishal vakası sayılarına göre dağılımı

İshal Vakası Sayısı	Hane veya gr. Sayı	Hız (%)
1	7	22.6
2	11	35.5
3	5	16.1
4	5	16.1
5 ve üzeri	3	9.7
Toplam	31	100.0

4.3.KUYULARDAN YARARLANAN BİREYLERİ TANITICI BULGULAR

4.3.1.KUYULARDAN YARARLANAN BİREYLERİN YERLEŞİM YERLERİNE GÖRE DAĞILIMI

Araştırmaya katılan 585 kişinin 368'i (%62.9) Doğankent'te, 126'sı (%21.5) Taşçı'da, 91'i (%15.6) Şahinağa'da oturuyordu (Tablo.20).

Tablo.20:Kuyulardan yararlanan bireylerin köylere göre dağılımı

Köyler	Sayı	Hız (%)
Doğankent	368	62.9
Taşçı	126	21.5
Şahinağa	91	15.6
Toplam	585	100.0

4.3.2.KUYULARDAN YARARLANAN BİREYLERİN YAŞ GRUPLARINA GÖRE DAĞILIMI

Kuyulardan yararlanan bireylerin, yaş gruplarına göre dağılımına bakıldığında; en fazla bireyin 25-44 yaş grubunda (%26.3), en az bireyin 0-4 yaş grubunda (%9.2) olduğu görüldü (Tablo.21).

Tablo.21:Kuyulardan yararlanan bireylerin yaş gruplarına göre dağılımı

Yaş grubu	Sayı	Hız (%)
0-4	54	9.2
5-14	79	13.5
15-24	86	14.7
25-44	154	26.3
45-64	142	24.3
65 +	70	12.0
Toplam	585	100.0

4.3.3.BİREYLERİN CİNSİYETLERİNE GÖRE DAĞILIMI

Kuyulardan yararlanan bireylerin 293'ünün (%50.1) erkek, 292'sinin (%49.9) kadın olduğu saptandı.

4.3.4.BİREYLERİN ÖĞRENİM DURUMLARINA GÖRE DAĞILIMI

Kuyulardan yararlanan bireylerin 344'ünün (%58.8) okur yazar olmadığı, 214'ünün (%36.6) ilkokul mezunu ve 27'sinin (%4.6) ortaokul ve üzeri öğrenime sahip olduğu görüldü (Tablo.22).

Tablo.22:bireylerin öğrenim durumlarına göre dağılımı

Öğrenim Durumu	Sayı	Hız (%)
Okur Yazar Değil	344	58.8
İlkokul Mezunu	214	36.6
Ortaokul ve üstü	27	4.6
Toplam	585	100.0

4.3.5.KUYULARDAN YARARLANAN BİREYLERİN ÖĞRENİM DURUMLARININ YERLEŞİM YERLERİNE GÖRE DAĞILIMI

Okur yazar olmayanların %68.3'ü Doğankent'te, %14.2'si Taşçı'da, %17.5'i Şahinağa'da oturuyordu. İlkokul mezunu olanların %57.0'ı Doğankent'te, %16.8'i Taşçı'da, %26.2'si Şahinağa'da oturuyordu. Ortaokul ve daha yukarı öğrenime sahip olanların %40.0'ı Doğankent'te, %22.2'si Taşçı'da, %37.0'ı Şahinağa'da oturuyordu. (Tablo.23).

Tablo.23:Kuyulardan yararlanan bireylerin öğrenim durumu ve köylere göre dağılımı

Öğrenim Durumu	Yerleşim Yerleri							
	Doğankent		Şahinağa		Taşçı		Toplam	
	Sayı	Hız(%)	Sayı	Hız(%)	Sayı	Hız(%)	Sayı	Hız(%)
Okur Yazar Değil	235	68.3	49	14.2	60	17.5	344	58.8
İlkokul Mezunu	122	57.0	36	16.8	56	26.2	214	36.6
Ortaokul ve üstü	11	40.8	6	22.2	10	37.0	27	4.6
Toplam	368	62.9	91	15.6	126	21.5	585	100.0

$$x^2=14.08 \quad sd=4 \quad p<0.01$$

4.3.6.KUYULARDAN YARARLANAN BİREYLERİN İSHAL OLUP OLMAMALARINA GÖRE DAĞILIMI

Örnek almak için gidildiğinde, hanede ishal olup olmadığı araştırıldı. İshal olanlar tedavi edildi. Sevk edilecek kadar ağır vakaya rastlanmadı. Ayrıca Doğankent Sağlık Ocağında kişisel sağlık fişleri ve protokol defteri taranarak, ishalleri vakalar saptandı. Buna göre; araştırma süresi içinde kuyulardan yararlanan toplam 585 kişiden 58'inde (%9.9) 1 veya daha çok ishal görüldüğü, 527 (%90.1) kişide ise ishal görülmediği saptandı (Tablo.24).

Tablo.24:Kuyulardan yararlanan bireylerin, ishal olup olmamalarına göre dağılımı

İshal Vakası	Bireyler	
	Sayı	Hız (%)
Yok	527	90.1
Var	58	9.9
Toplam	585	100.0

4.3.7.KUYULARDAN YARARLANAN BİREYLERİN AYLIK SABUN TÜKETİMLERİNE GÖRE DAĞILIMI

Hanelerin, aylık sabun tüketimleri kg cinsinden kaydedildi. Bu sayılar, hanede yaşayan kişi sayısına bölünerek, kişi başına düşen miktar hesaplandı. 1 kalıp sabunun 250 gram olduğu varsayılarak, gruplandırıldı. Buna göre; bireylerin %48.5'inin 2 kalıp/ay, %6.7'sinin 5 kalıp/ay ve daha çok sabun tükettiği saptandı (Tablo.25).

Tablo.25:Kuyulardan yararlanan bireylerin, aylık sabun tüketimlerine göre dağılımı

Aylık Sabun Tüketimi	Sayı	Hız (%)
1 kalıp	15	2.6
2 kalıp	284	48.5
3 kalıp	124	21.2
4 kalıp	123	21.0
5 kalıp	39	6.7
Toplam	585	100.0

4.3.8.KUYULARDAN YARARLANAN BİREYLERİN SABUN TÜKETİMLERİNİN ÖĞRENİM DURUMLARINA GÖRE DAĞILIMI

Hanenin aylık sabun tüketimi esas alınarak, hanedeki bireylerin aylık sabun tüketimi hesaplandı. Buna göre okur yazar olmayan bireylerin %49.4'ü ayda 2 kalıp, %22.0'ı ayda 3 kalıp, %21.8'i ayda 4 kalıp, %6.7'si ayda 5 kalıp; okur yazar olan bireylerin %53.5'i ayda 2 kalıp, %19.9'u ayda 3 kalıp, %19.9'u ayda 4 kalıp, %4.7'si ayda 5 kalıp sabun tüketiyorlardı (Tablo.26).

Tablo.26:Kuyulardan yararlanan bireylerin, sabun tüketimlerinin öğrenim durumlarına göre dağılımı

Okur yazar	Aylık Sabun Tüketimi (kalıp/ay)									
	İki Kalıp Sayı Hız (%)		Üç Kalıp Sayı Hız (%)		Dört Kalıp Sayı Hız (%)		Beş Kalıp Sayı Hız (%)		Toplam Sayı Hız (%)	
Olmayanlar	170	49.4	76	22.0	75	21.8	23	6.7	344	58.8
Olanlar	129	53.5	48	19.9	48	19.9	16	41.0	241	41.2
Toplam	299	51.1	124	21.2	123	21.0	39	6.7	585	100.0

$$t=1.66 \quad p>0.05$$

4.3.9.BİREYLERDE İSHAL VAKASI GÖRÜLÜP GÖRÜLMEMESİNİN AYLIK SABUN TÜKETİMLERİNE GÖRE DAĞILIMI

İshal vakası, ayda 2 kalıp sabun tüketen bireylerin %12'sinde görüldü, %88'inde görülmedi; ayda 3 kalıp sabun tüketen bireylerin %8.1'inde görüldü, %91.9'unda görülmedi; ayda 4 kalıp ve daha fazla sabun tüketen bireylerin %8.6'sında görüldü, %91.4'ünde görülmedi. (Tablo.27).

Tablo.27:Bireylerde ishal vakası görülüp görülmemesinin aylık sabun tüketimlerine göre dağılımı

İshal Vakası	S a b u n T ü k e t i m i (kalıp/ay)							
	İki Kalıp Sayı Hız (%)		Üç Kalıp Sayı Hız (%)		Dört Kalıp + Sayı Hız (%)		Toplam Sayı Hız (%)	
Yok	265	88.0	114	91.9	148	91.4	527	90.1
Var	34	12.0	10	8.1	14	8.6	58	9.9
Toplam	299	51.1	124	21.2	162	27.7	585	100.0

$$t=0.74$$

$$p>0.05$$

4.3.10.KUYULARDAN YARARLANAN BİREYLERİN GÜNLÜK SU TÜKETİMLERİNE GÖRE DAĞILIMI

Hanelerin günlük su tüketimleri, teneke olarak kaydedildi. Sonra litreye çevrilerek, hanede yaşayan kişi sayısına bölündü ve kişi başına düşen günlük su tüketimi hesaplandı (1 teneke= 18 lt). Buna göre; bireylerin %90.8'i 50 lt/gün ve daha az, %9.2'si 51 lt/gün ve daha çok su tüketiyorlardı (Tablo.28).

Tablo.28:Kuyulardan yararlanan bireylerin, günlük su tüketimlerine göre dağılımı

Su Tüketimi (lt/gün)	Sayı	Hız (%)
≤ 50	531	90.8
51 ≤	54	9.2
Toplam	585	100.0

4.3.11.KUYULARDAN YARARLANAN BİREYLERİN GÜNLÜK SU TÜKETİMLERİNİN ÖĞRENİM DURUMLARINA GÖRE DAĞILIMI

Hanenin günlük su tüketimi esas alınarak, hanede yaşayan bireylerin, günlük su tüketimi hesaplandı. Buna göre okur yazar olmayan bireylerin %92.4'ü günde 50 litre ve daha az, %7.6'sı günde 51 litre ve daha çok; okur yazar olan bireylerin %88.4'ü günde 50 litre ve daha az, %11.6'sı günde 51 litre ve daha çok su tüketiyorlardı (Tablo.29).

Tablo.29:Kuyulardan yararlanan bireylerin günlük su tüketimlerinin öğrenim durumlarına göre dağılımı

Okur yazar	S u T ü k e t i m i (lt/gün)					
	≤ 50		51 ≤		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız(%)	Sayı	Hız(%)
Olmayanlar	318	92.4	26	7.6	344	58.8
Olanlar	213	88.4	28	11.6	241	41.2
Toplam	531	90.8	54	9.2	585	100.0

$$t=1.87 \quad p>0.05$$

4.3.12.BİREYLERDE İSHAL VAKASI GÖRÜLÜP GÖRÜLMEMESİNİN GÜNLÜK SU TÜKETİMLERİNE GÖRE DAĞILIMI

50 litre/gün ve daha az su tüketen bireylerin %10.7'sinde ishal vakası var, %89.3'ünde ishal vakası yoktu; 51 litre/gün ve daha çok su tüketen bireylerin %1.9'unda ishal vakası var, %98.1'inde ishal vakası yoktu. (Tablo.30).

Tablo.30:Bireylerde ishal vakası görülüp görülmemesinin, günlük su tüketimlerine göre dağılımı

Günlük su Tüketimi (lt/gün)	İ s h a l V a k a s ı					
	Y o k		V a r		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız(%)	Sayı	Hız(%)
≤ 50	474	89.3	57	10.7	531	90.8
51 ≤	53	88.1	1	1.9	54	9.2
Toplam	527	100.0	58	100.0	585	100.0

$$t=2.62 \quad P<0.01$$

4.3.13.BİREYLERİN YARARLANDIKLARI KUYULARIN KENDİLERİNE AİT OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Toplam 585 kişinin 462'si (%79.0) kendi tulumbasını kullanırken, 123'ü (%21.0) komşusunun tulumbasını kullanıyordu.

4.3.14.BİREYLERDE İSHAL VAKASI GÖRÜLÜP GÖRÜLMEMESİNİN KUYULARIN KENDİLERİNE AİT OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Kendilerine ait tulumbayı kullanan bireylerin %90.3'ünde ishal yok, %9.7'sinde ishal vardı; komşusunun tulumbasını kullanan bireylerin ise; %89.4'ünde ishal yok, %10.6'sında ishal vardı (Tablo.31).

Tablo.31:Bireylerde ishal vakası görülüp görülmemesinin, kuyuların kendilerinin olup olmamasına göre dağılımı

Tulumba Kendilerine mi Ait ?	İ s h a l V a k a s ı					
	Y o k		V a r		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız(%)	Sayı	Hız(%)
Evet	417	90.3	45	9.7	462	79.0
Hayır	110	89.4	13	10.6	123	21.0
Toplam	527	90.8	58	9.2	585	100.0

$$x^2=0.07 \quad sd=1 \quad p>0.05$$

4.4.KUYU SULARININ FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNİ TANITICI BULGULAR

4.4.1.KUYU SULARIN GENEL FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Araştırmaya alınan bütün kuyularda sular, berrak, renksiz ve kokusuz olarak saptandı. Laboratuvara gönderilen bütün örnekler, berrak olarak rapor edildi. Kuyu sularının lezzeti, bulantı verici olmamakla birlikte soğutulduğunda daha iyi içiliyordu.

4.4.2.KUYULARIN TORTULU OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Kuyulardan alınan su örnekleri, laboratuvarda tortu açısından kalitatif olarak incelendi. Buna göre kuyuların %49.3'ü tortulu, %50.7'si tortusuz olarak rapor edildi (Tablo.32).

Tablo.32:Kuyuların, tortulu olup olmamasına göre dağılımı

Tortu	Sayı	Hız (%)
Var	34	49.3
Yok	35	50.7
Toplam	69	100.0

4.4.3.KUYULARIN TORTULU OLUP OLMAMASININ YERLEŞİM YERLERİNE GÖRE DAĞILIMI

Tortulu olan kuyuların %58.8'i Doğankent'te %17.2'si Şahinağa'da %23.5'i Taşçı'da; tortusuz olan kuyuların %40.0'ı Doğankent'te %25.5'i Şahinağa'da %34.3'ü Taşçı'da bulunuyordu (Tablo.33).

Tablo.33:Kuyu sularının tortulu olup olmamasının, yerleşim yerlerine göre dağılımı

Tortu	Yerleşim Yeri							
	Doğankent		Şahinağa		Taşçı		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız(%)	Sayı	Hız(%)	Sayı	Hız (%)
Var	20	58.8	6	17.2	8	23.5	34	49.3
Yok	14	40.0	9	25.7	12	34.3	35	50.7
Toplam	34	49.3	15	21.7	20	29.0	69	100.0

$$x^2=2.14 \quad sd=2 \quad p>0.05$$

4.4.4.KUYULARIN TORTU DURUMUNUN TULUMBALARIN MOTOPOMPLU OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Motopomp olan kuyu sularının %51.1'i tortulu, %48.2'si tortusuz; motopomp olmayan kuyu sularının %45.4'ü tortulu, %54.6'sı tortusuz olarak saptanmıştır (Tablo.34).

Tablo.34:Kuyuların tortu durumunun, tulumbalarının motopomplu olup olmamasına göre dağılımı

Tortu	M o t o p o m p					
	Var		Yok		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Var	24	51.1	10	45.4	34	49.3
Yok	23	48.2	12	54.6	35	50.7
Toplam	47	68.0	22	32.0	69	100.0

$$x^2=0.03 \quad sd=1 \quad p>0.05$$

4.4.5.KUYULARIN ORTALAMA SU SICAKLIKLARINA GÖRE DAĞILIMI

Suların sıcaklığı, örneklerin alınması sırasında ölçüldü. Her kuyudan 6 kez alınan su sıcaklıklarının ortalaması, tam sayı olarak bulundu. Buna göre; su sıcaklığı kuyuların %88.4'ünde 19 °C, %8.7'sinde 18 °C, %2.9'unda 20 °C olarak bulundu (Tablo.35).

Tablo.35:Kuyuların, ortalama su sıcaklıklarına göre dağılımı

Ortalama Su Sıcaklığı	Sayı	Hız (%)
18 °C	6	8.7
19 °C	61	88.4
20 °C	2	2.9
Toplam	69	100.0

4.5.KUYU SULARININ KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİ TANITICI BULGULAR

4.5.1.KUYU SULARININ SERTLİK VE PH AÇISINDAN DURUMU

Kuyu sularının sertlik derecesine bakıldığında; hepsinin orta sertlikte sular (14-28 Fransız Sertlik Derecesi) olduğu saptandı.

Kuyu sularının hepsinde PH 7.01-8.00 arasında ölçüldü. Bu ölçümlere göre; araştırmaya alınan bütün kuyularda "sertlik" ve "PH" normal olarak değerlendirildi.

4.5.2.KUYU SULARININ İÇERDİĞİ KLORÜR MİKTARLARINA GÖRE DAĞILIMI

Kuyu sularının klorür miktarları mg/dl olarak ölçüldü. Klorür içeriği; kuyuların 57'sinde (%82.4) 31 mg/dl ve üzerinde, 12'sinde (%17.6) 30 mg/dl ve altında saptandı (Tablo.36). Bu sonuçlara göre; kuyu sularının klorür içerikleri, normal sınırlar içindeydi.

Tablo.36:Kuyu sularının, içerdiği klorür miktarlarına göre dağılımı

Klorür içeriği (mg/dl)	Sayı	Hız (%)
30 ve altı	12	17.6
31 ve üzeri	57	82.4
Toplam	69	100.0

4.5.3.KUYU SULARININ GEÇİCİ SERTLİKLERİNE GÖRE DAĞILIMI

Sulardaki geçici sertlik, kaynatmakla giderilen sertlik anlamına gelmektedir. Buna "metil oranj alkolinitesi"de denmektedir. Kuyu sularında, mg/dl cinsinden ölçülen geçici sertliklerin dağılımına bakıldığında; 50'sinin (%73.5) 4.99 mg/dl ve altında, 19'unun (%26.5) 5.00 ve üstünde olduğu görüldü.

4.5.4.KUYU SULARININ NİTRİT İÇERİKLERİNE GÖRE DAĞILIMI

Su örnekleri nitrit içeriklerine göre; "yok", "eser" ve "pozitif" olarak kalitatif olarak değerlendirilmiştir. Buna göre kuyu sularının 65'inde (%94.2) nitrit bulunmadığı, 3'ünde (%4.3) eser miktarda olduğu, 1'inde (%1.5) pozitif olduğu saptandı.

4.5.5.KUYU SULARININ HİÇ BİRİNDE AMONYAK SAPTANMADI.

4.6.KUYU SULARININ BAKTERİYOLOJİK BULGULARI

Her kuyudan 2 ayda bir olmak üzere, 1 yılda 6 örnek alındı. Analiz sonuçlarına göre:

a) 6 örneğin hepsinde koliform bakteri sayısı sıfır ya da en fazla 9 olması durumunda, kuyu suyu temiz,

b) 6 örneğin en az birinde bakteri cinsi E.Koli ya da koliform bakteri sayısı 9'dan fazla olması durumunda, kuyu suyu kirli olarak kabul edildi.

4.6.1.KUYULARIN KOLİFORM SONUÇLARININA GÖRE DAĞILIMI

Kuyuların bakteriyolojik açıdan temiz ya da kirli olması, yukardaki ölçütlere göre değerlendirildi. Buna göre; kuyuların 10'u (%14.5) temiz, 59'u (%85.5) kirli olarak değerlendirildi (Tablo.37).

Tablo.37:Kuyu sularının koliform sonuçlarına göre dağılımı

Koliform Sonucu	Kuyular	
	Sayı	Hız (%)
Temiz	10	14.5
Kirli	59	85.5
Toplam	69	100.0

4.6.2.TOPLAM BAKTERİYOLOJİK ANALİZLERİN KOLİFORM SONUÇLARINA GÖRE DAĞILIMI

69 kuyudan, bir yıl boyunca toplam 414 bakteriyolojik örnek analiz edildi. Koliform sonuçlarına göre; 178 (%43.0) örneğin temiz, 236 (%57.0) örneğin kirli olduğu saptandı (Tablo.38).

Tablo.38:Toplam bakteriyolojik analizlerin, koliform sonuçlarına göre dağılımı

Koliform sonucu		
	Sayı	Hız (%)
Temiz	178	43.0
Kirli	236	57.0
Toplam	414	100.0

4.6.3.KOLİFORM SONUÇLARININ KUYULARIN YERLEŞİM YERLERİNE GÖRE DAĞILIMI

Koliform sonuçlarının, yerleşim yerlerine göre dağılımına bakıldığında; temiz kuyuların %70.0'ünün Doğankent'te, %10.0'unun Şahinağa'da %20.0'ünün Taşçı'da; kirli kuyuların %45.8'inin Doğankent'te, %23.7'sinin Şahinağa'da, %30.5'inin Taşçı'da olduğu görüldü (Tablo.39).

Tablo.39:Koliform sonuçlarının, kuyuların yerleşim yerlerine göre dağılımı

Koliform Sonucu	Yerleşim yerleri							
	Doğankent		Şahinağa		Taşçı		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Temiz	7	70.0	1	10.0	2	20.0	10	14.5
Kirli	27	45.8	14	23.7	18	30.0	59	85.5
Toplam	34	49.3	15	21.7	20	29.0	69	100.0

$$x^2=2.08 \quad sd=2 \quad p>0.05$$

4.6.4.KOLİFORM SONUÇLARININ KUYU ÖNÜNDE DRENAJ BANDI OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Koliform sonuçlarıyla, kuyu önünde drenaj bandı bulunup bulunmaması arasındaki ilişkiye bakıldığında; önünde drenaj bandı olan kuyuların 6'sı (%18.8) temiz, 26'sı (%81.3) kirli; önünde drenaj bandı olmayan kuyuların 4'ü (%10.8) temiz, 33'ü (%89.2) kirli olarak saptandı (Fisher's Exact Test $P=0.29$)

4.6.5.KOLİFORM SONUÇLARININ KUYU ÜSTÜ KISMININ BETON YA DA TOPRAK OLMASINA GÖRE DAĞILIMI

Toprak üstü kısmı betonla kaplı kuyuların %20.7'si temiz, %79.3'ü kirli; toprakla kaplı kuyuların %10.0'ı temiz, %90.0'ı kirli olarak saptandı (Tablo.40).

Tablo.40:Koliform sonuçlarının, kuyu üstü kısmının özelliğine göre dağılımı

Koliform Sonucu	K u y u Ü s t ü K ı s m ı					
	Beton Kaplı		Toprak Kaplı		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Temiz	6	20.7	4	10.0	10	14.5
Kirli	23	79.3	36	90.0	59	85.5
Toplam	29	42.0	40	58.0	69	100.0

Fisher's Exact Test P=0.18

4.6.6.KOLİFORM SONUÇLARININ TULUMBAYA MOTOPOMP TAKILIP TAKILMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Motopomp takılı kuyuların 4'ü (%18.2) temiz, 18'i (%81.8) kirli; sadece tulumba olan kuyuların 6'sı (%12.8) temiz, 41'i (%87.2) kirli bulundu (Fisher's Exact Test P=0.39).

4.6.7.KOLİFORM SONUÇLARININ KUYU ÖNÜNDE HAVUZ OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Önünde havuzu olan kuyuların %15.8'i temiz, %84.2'si kirli; önünde havuzu olmayan kuyuların %8.3'ü temiz, %91.7'si kirli bulundu (Tablo.41).

Tablo.41:Koliform sonuçlarının, kuyu önünde havuz olup olmamasına göre dağılımı

Koliform Sonucu	K u y u		Ö n ü n d e		H a v u z	
	Olanlar		Olmayanlar		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Temiz	9	15.8	1	8.3	10	14.5
Kirli	48	84.2	11	91.7	59	85.5
Toplam	57	82.6	12	17.4	69	100.0

Fisher's Exact Test P=0.44

4.6.8.KOLİFORM SONUÇLARININ KUYULARIN HANEDE İNŞA EDİLDİĞİ YERE GÖRE DAĞILIMI

Avluda inşa edilen kuyuların 9'u (%15.3) temiz, 50'si (%84.7) kirli; sokak ya da bahçede inşa edilen kuyuların 1'i (%10.0) temiz, 9'u (%90.0) kirli olarak saptandı (Fisher's Exact Test $P=0.55$).

4.6.9.KOLİFORM SONUÇLARININ HANEDE BANYO OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Banyo olan hanelerde kuyuların 7'si (%12.3) temiz, 50'si (%87.7) kirli; banyo olmayan hanelerde kuyuların 3'ü (%25.0) temiz, 9'u (%75.0) kirli olarak bulundu (Fisher's Exact Test $P=0.23$).

4.6.10.KOLİFORM SONUÇLARININ KUYULARIN TUVALET ÇUKURLARINA OLAN UZAKLIĞINA GÖRE DAĞILIMI

Tuvalet çukurlarına 1-14 metre uzaklıkta olan kuyuların %13.5'i temiz, %86.5'i kirli; 15 metre ve daha fazla uzaklıkta olan kuyuların %17.6'sı temiz, %82.4'ü kirli olarak saptandı (Tablo.42).

Tablo.42:Koliform sonuçlarının kuyuların tuvalet çukurlarına olan uzaklığına göre dağılımı

Koliform Sonucu	Tuvalet çukuruna olan uzaklığı					
	1-14 m		15 m ve üzeri		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Temiz	7	13.5	3	17.6	10	14.5
Kirli	45	86.5	14	82.4	59	85.5
Toplam	52	75.4	17	24.6	69	100.0

Fisher's Exact Test $P=0.46$

4.6.11.KOLİFORM SONUÇLARININ TUVALET ÇUKURUNUN TİPİNE GÖRE DAĞILIMI

Tuvalet çukurunun, biriket örme olduğu hanelerde kuyuların %11.6'sı temiz, %88.4'ü kirli; tuvalet çukurunun, toprak olduğu hanelerde kuyuların %23.8'inin temiz, %76.2'sinin kirli olduğu bulundu (Tablo.43).

Tablo.43:Koliform sonuçlarının tuvalet çukurunun tipine göre dağılımı

Koliform Sonucu	T u v a l e t Ç u k u r u n u n T i p i					
	Biriket örme Sayı Hız (%)		Toprak Sayı Hız (%)		Toplam Sayı Hız (%)	
Temiz	5	11.6	5	23.8	10	14.5
Kirli	43	88.4	16	76.2	59	85.5
Toplam	48	69.6	21	30.4	69	100.0

$$\chi^2=2.11 \quad sd=1 \quad p>0.05$$

4.6.12.KOLİFORM SONUÇLARININ KUYULARIN TUVALET ÇUKURUNA OLAN KOD FARKINA GÖRE DAĞILIMI

Tuvalet çukuruyla aynı seviyede olan kuyuların 10'u (%15.4) temiz, 55'i (%84.6) kirli; tuvalet çukurundan aşağıda bulunan kuyuların 4'ü (%100.0) kirli bulundu (Fisher's Exact Test P=0.52)

4.6.13.KOLİFORM SONUÇLARININ HANEDE AHIR OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Ahır olan hanelerde, kuyuların 4'ü (%14.3) temiz, 24'ü (%85.7) kirli; ahır olmayan hanelerde, kuyuların 6'sı (%14.6) temiz, 35'i (%85.4) kirli olarak bulundu (Tablo.44).

Tablo.44:Koliform sonuçlarının hanede ahır olup olmamasına göre dağılımı

Koliform Sonucu	H a n e d e A h ı r					
	Olanlar Sayı Hız (%)		Olmayanlar Sayı Hız (%)		Toplam Sayı Hız (%)	
Temiz	4	14.3	6	14.6	10	14.5
Kirli	24	85.7	35	85.4	59	85.5
Toplam	28	40.6	41	59.4	69	100.0

$$\text{Fisher's Exact Test } P=0.61$$

4.6.14.KOLİFORM SONUÇLARININ AHIRIN TABAN İZOLASYONUNA GÖRE DAĞILIMI

Ahır taban izolasyonunun beton olduğu hanelerde, kuyuların 4'ü (%18.2) temiz, 18'i (%81.8) kirli; ahır taban izolasyonunun toprak olduğu hanelerde, kuyuların 6'sı (%100.0) kirli olarak bulundu (Fisher's Exact Test $P=0.35$)

4.6.15.KOLİFORM SONUÇLARININ AHIRIN KUYUYA OLAN UZAKLIĞINA GÖRE DAĞILIMI

Ahırlara 1-14 metre uzaklıkta olan kuyuların %11.1'i temiz, 88.9'u kirli; ahırlara 15 metre ve daha uzak olan kuyuların %20.0'ı temiz, %80.0'ı kirli olarak bulundu (Tablo.45).

Tablo.45:Koliform sonuçlarının, ahırların kuyuya olan uzaklığına göre dağılımı

Koliform Sonucu	Ahırın Kuyuya Olan Uzaklığı					
	1-14 m		15 m ve üzeri		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Temiz	2	11.1	2	20.0	4	14.3
Kirli	16	88.9	8	80.0	24	85.7
Toplam	18	64.3	10	35.7	28	100.0

Fisher's Exact Test $P=0.45$

4.6.16.KOLİFORM SONUÇLARININ HANEDEKİ BÜYÜKBAŞ HAYVAN SAYISINA GÖRE DAĞILIMI

Büyükbaş hayvan sayısı 1-5 olan hanelerde, kuyuların 2'si (%10.5) temiz, 17'si (%89.5) kirli; büyükbaş hayvan sayısı 6 ve üzeri olan hanelerde, kuyuların 2'si (%40.0) temiz, 3'ü (%60.0) kirli olarak bulundu. 4 hanenin ahırında büyükbaş hayvan bulunmuyordu (Fisher's Exact Test $P=0.17$)

4.6.17.KOLİFORM SONUÇLARININ HANEDE KÜMES OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Kümes olan hanelerde, kuyuların %9.1'i temiz, %90.9'u kirli; kümes olmayan hanelerde, kuyuların %19.4'ü temiz, %80.6'sı kirli olarak bulundu (Tablo.46).

Tablo.46:Koliform sonuçlarının, kümes olup olmamasına göre dağılımı

Koliform Sonucu	H a n e d e K ü m e s					
	Olanlar		Olmayanlar		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Temiz	3	9.1	7	19.4	10	14.5
Kirli	30	90.9	29	80.6	59	85.5
Toplam	33	47.8	36	52.2	69	100.0

Fisher's Exact Test P=0.19

4.6.18.KOLİFORM SONUÇLARININ HANEDEKİ KÜMES HAYVANLARININ SAYISINA GÖRE DAĞILIMI

1-10 kümes hayvanı bulunan hanelerde, kuyuların 1'i (%5.3) temiz, 18'i (%94.7) kirli; 11 ve üzeri kümes hayvanı bulunan hanelerde, kuyuların 2'si (%14.3) temiz, 12'si (%85.7) kirli olarak bulundu (Fisher's Exact Test P=0.38).

4.6.19.KOLİFORM SONUÇLARININ KÜMESİN KUYUYA OLAN UZAKLIĞINA GÖRE DAĞILIMI

Küme 1-14 metre uzaklıkta olan kuyuların 2'si (%8.0) temiz, 23'ü (%92.0) kirli; küme 15 metre ve daha uzak olan kuyuların 1'i (%12.5) temiz, 7'si (87.5) kirli bulundu (Fisher's Exact Test P=0.57).

4.6.20.KOLİFORM SONUÇLARININ HANEDE GÜBRELİK OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Hanede gübrelik bulunan kuyuların 3'ü (%21.4) temiz, 11'i (%78.6) kirli; hanede gübrelik bulunmayan kuyuların 7'si (%12.7) temiz, 48'si (%87.3) kirli olarak bulundu (Fisher's Exact Test P=0.33).

4.6.21.KOLİFORM SONUÇLARININ GÜBRELİĞİN KUYUYA OLAN UZAKLIĞINA GÖRE DAĞILIMI

Gübreliklere 1-14 metre uzaklıkta olan kuyuların 2'si (%40.0) temiz, 3'ü (%60.0) kirli; gübreliklere 15 metre ve daha uzakta bulunan kuyuların 1'i (%11.1) temiz, 8'i (%88.9) kirli olarak saptandı (Fisher's Exact Test P=0.27).

4.6.22.KOLİFORM SONUÇLARININ HANEDEKİ ÇÖPLÜĞÜN DURUMUNA GÖRE DAĞILIMI

Çöplüğün açıkta bulunduğu hanelerde, kuyuların %30.8'i temiz, %69.2'si kirli; çöplüğün kutuda olduğu hanelerde kuyuların %10.7'si temiz, %89.3'ü kirli olarak bulundu (Tablo.47).

Tablo.47:Koliform sonuçlarının hanedeki çöplüğün durumuna göre dağılımı

Koliform Sonucu	Hanede Çöplüğün Durumu					
	Açıkta olanlar		Kutuda Olanlar		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Temiz	4	30.8	6	10.7	10	14.5
Kirli	9	69.2	50	89.3	59	85.5
Toplam	13	17.4	56	82.6	69	100.0

Fisher's Exact Test $p=0.08$

4.6.23.KOLİFORM SONUÇLARININ AÇIKTA BULUNAN ÇÖPLÜĞÜN KUYUYA OLAN UZAKLIĞINA GÖRE DAĞILIMI

Çöplüğün 1-14 metre uzaklıkta olduğu kuyuların 1'i (%16.7) temiz, 5'i (%83.3) kirli; 15 metre ve daha uzak kuyuların 3'ü (%42.9) temiz, 4'ü (%57.1) kirli olarak bulundu (Fisher's Exact Test $P=0.34$).

4.6.24.KOLİFORM SONUÇLARININ KUYUDAN YARARLANAN HANE YA DA HANE GRUPLARINDA EN AZ BİR KEZ İSHAL GÖRÜLMESİNE GÖRE DAĞILMI

Bakteriyolojik açıdan temiz olan kuyulardan yararlanan, hane ya da gruplarının %10.0'ında en az bir kez ishal var, %90.0'ında yoktu; bakteriyolojik açıdan kirli olan kuyulardan yararlanan, hane ya da gruplarının %50.8'inde en az bir kez ishal var, %44.9'unda yoktu; (Tablo.48).

Tablo.48:Koliform sonuçlarının, kuyudan yararlanan hane ya da hane gruplarında, en az bir kez ishal görülmesine göre dağılımı

Koliform Sonucu	Hane ya da gruplarında en az bir kez ishal					
	Olanlar		Olmayanlar		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Temiz	1	10.0	9	90.0	10	14.5
Kirli	30	50.8	29	49.2	59	85.5
Toplam	31	55.1	38	44.9	69	100.0

Fisher's Exact Test $p=0.016$

4.6.25.KOLİFORM SONUÇLARININ KUYULARIN TORTULU OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Fiziksel olarak tortulu olan kuyuların 3'ü (%8.8) temiz, 31'i (%91.2) kirli; fiziksel olarak tortusuz olan kuyuların 7'si (%20.0) temiz, 28'si (%80.0) kirli olarak bulundu (Fischer's Exact Test $P=0.14$).

4.6.26.KOLİFORM SONUÇLARININ SON 10 GÜN İÇİNDE YAĞIŞ OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

10 Gün öncesine kadar yağışsız bir anda alınan örneklerin %46.6'sı temiz, %53.4'ü kirli; 10 gün öncesine kadar yağışlı bir anda alınan örneklerin %39.0'ı temiz, 61.0'ı kirli olarak bulundu (Tablo.49).

Tablo.49:Koliform sonuçlarının, son 10 gün içinde yağış olup olmamasına göre dağılımı

Koliform Sonucu	S o n 10 G ü n d e Y a ğ ı ş					
	Yok		Var		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Temiz	102	46.6	76	39.0	178	43.0
Kirli	117	53.4	119	61.0	236	57.0
Toplam	219	52.9	195	47.1	414	100.0

$\chi^2=2.43$ $sd=1$ $p>0.05$

4.6.27.KOLİFORM SONUÇLARININ MEVSİMLERE GÖRE DAĞILIMI

İlkbahar mevsiminde alınan örneklerin %38.9'u temiz, %61.1'i kirli; yaz mevsiminde alınan örneklerin %50.9'u temiz, %49.1'i kirli; sonbahar mevsiminde alınan örneklerin %41.4'ü temiz, %58.6'sı kirli; kış mevsiminde alınan örneklerin %42.2'si temiz, %57.8'i kirli olarak bulundu (Tablo.50).

Tablo.50:Koliform sonuçlarının mevsimlere göre dağılımı

Koliform Sonucu	M e v s i m l e r									
	İlkbahar		Yaz		Sonbahar		Kış		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Temiz	28	38.9	28	50.9	72	41.4	50	42.2	178	43.0
Kirli	44	61.1	27	49.1	102	58.6	63	57.8	236	57.0
Toplam	72	100.0	55	100.0	174	100.0	113	100.0	414	100.0

$$x^2=2.15 \quad sd=3 \quad p>0.05$$

4.6.28.ÖRNEKLERİN ALINDIĞI HAVA SICAKLIKLARINA VE KOLİFORM SONUÇLARINA GÖRE DAĞILIMI

Hava sıcaklığı, 19 °C ve altındayken alınan örneklerin 56'sı (%44.1) temiz, 71'i (%55.9) kirli; hava sıcaklığı 20 °C ve daha fazlayken alınan örneklerin 122'si (%42.5) temiz, 165'i (%57.5) kirli olarak belirlendi ($x^2=0.90$ $sd=1$ $p>0.05$).Toplam 414 su örneğinin 127'si (%30.7) hava sıcaklığı 19 °C ve altındayken, 287'si (%69.3) hava sıcaklığı 20 °C ve üzerindayken alındı.

4.6.29.KUYULARIN E.KOLİ SONUÇLARINA AÇISINDAN DURUMU

Kuyuların, E.Koli sonucu açısından (fekal kontaminasyon) temiz ya da kirli olmasının dağılımına bakıldığında; %52.2'sinin temiz, %47.8'inin kirli olduğu saptandı (Tablo.51).

Tablo.51:Kuyuların, E.Koli sonuçlarına göre dağılımı

E.Koli Sonucu	Kuyular	
	Sayı	Hız (%)
Temiz	36	52.2
Kirli	33	47.8
Toplam	69	100.0

4.6.30.TOPLAM BAKTERİYOLOJİK ANALİZLERİN E.KOLİ SONUÇLARINA (FEKAL KONTAMİNASYONA) GÖRE DAĞILIMI

69 kuyudan bir yıl boyunca toplam 414 bakteriyolojik örnek analiz edildi. E.Koli sonuçlarına göre; 360 (%87.0) örneğin temiz, 54 (%13.0) örneğin kirli olduğu saptandı (Tablo.52).

Tablo.52:Toplam bakteriyolojik analizlerin, E. Koli sonuçlarına göre dağılımı

E.Koli Sonucu	Örnekler	
	Sayı	Hız (%)
Temiz	360	87.0
Kirli	54	13.0
Toplam	414	100.0

4.6.31.E.KOLİ SONUÇLARININ YERLEŞİM YERLERİNE GÖRE DAĞILIMI

Fekal kontaminasyon (E.Koli) olmayan kuyuların %52.8'i Doğankent'te, %5.5'i Şahinağa'da, %41.7'si Taşçı'da; fekal kontaminasyon (E.Koli) olan kuyuların %45.5'i Doğankent'te, %39.3'ü Şahinağa'da, %15.2'si Taşçı'da bulunuyordu (Tablo.53).

Tablo.53:E.Koli sonuçlarının, yerleşim yerlerine göre dağılımı

E.Koli Sonucu	Yerleşim Yerleri							
	Doğankent		Şahinağa		Taşçı		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Temiz	19	52.8	2	5.5	15	41.7	36	53.0
Kirli	15	45.5	13	39.3	5	15.2	33	47.0
Toplam	34	49.3	15	21.7	20	29.0	69	100.0

$$x^2=13.43 \quad sd=2 \quad p<0.01$$

4.6.32.E.KOLİ (FEKAL KONTAMİNASYON) SONUÇLARININ KUYU ÖNÜNDE DRENAJ BANDI OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

E.Koli sonuçlarının, kuyuların önünde drenaj bandı olup olmamasına göre dağılımına bakıldığında; önünde drenaj bandı olan kuyuların

17'sinin (%53.1) temiz, 15'inin (%46.9) kirli; drenaj bandı olmayanların 19'unun (%51.4) temiz, 18'inin (%48.6) kirli olduğu saptandı ($x^2=0.02$ $sd=1$ $p>0.05$).

4.6.33.HANEDE İSHAL GÖRÜLÜP GÖRÜLMEMESİNİN KUYU ÖNÜNDE DRENAJ BANDI OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Kuyularının önünde drenaj bandı bulunan hanelerin %56.2'sinde ishal görüldüğü, %43.8'inde görülmeyişi; kuyularının önünde drenaj bandı bulunmayan hanelerin %35.1'inde ishal görüldüğü, %64.9'unda görülmeyişi saptandı (Tablo.54).

Tablo.54:Hanede ishal görölüp görölmemesinin, kuyu önünde drenaj bandı olup olmamasına göre dağılımı

İshal Vakası	K u y u Ö n ü n d e D r e n a j B a n d ı					
	Olanlar		Olmayanlar		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Yok	14	43.8	24	64.9	38	55.1
Var	18	56.2	13	35.1	31	44.9
Toplam	32	46.4	37	53.6	69	100.0

$$x^2=3.09 \quad sd=1 \quad p=0.07$$

4.6.34.E.KOLİ SONUÇLARININ KUYU ÜSTÜ KISMININ BETON YA DA TOPRAK OLMASINA GÖRE DAĞILIMI

Toprak üstü kısmı betonla kaplı olan kuyuların 14'ü (%48.3) fekal kontaminasyon açısından temiz, 15'i (%51.7) kirli; toprakla kaplı olanların 22'si (%55.0) temiz, 18'i (%45.0) kirli olarak saptandı ($x^2=0.30$ $sd=1$ $p>0.05$).

4.6.35.E.KOLİ SONUÇLARININ TULUMBAYA MOTOPOMP TAKILI OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Motopomp takılı olan kuyuların 12'si (%54.5) temiz, 10'u (%45.5) kirli; yalnız tulumbalı olan kuyuların 24'ü (%51.1) temiz, 23'ü (%48.9) kirli olarak bulunmuştur ($x^2=0.07$ $sd=1$ $p>0.05$).

4.6.36.E.KOLİ SONUÇLARININ KUYU ÖNÜNDE HAVUZ OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Önünde havuz olan kuyuların 29'u (%50.9) temiz, 28'i (%49.1) kirli; önünde havuz olmayan kuyuların 7'si (%58.3) temiz, 5'i (%41.7) kirli olarak bulundu ($x^2=0.22$ sd=1 p>0.05).

4.6.37.HANEDE İSHAL GÖRÜLÜP GÖRÜLMEMESİNİN KUYU ÖNÜNDE HAVUZ OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Kuyularının önünde havuz bulunan hanelerin %45.6'sında ishal görüldüğü, %54.4'ünde görülmeyişi; kuyularının önünde havuz bulunmayan hanelerin %41.7'sinde ishal görüldüğü, %58.3'ünde görülmeyişi saptandı (Tablo.55).

Tablo.55:Hanede ishal görölüp görölmemesinin, kuyu önünde havuz olup olmamasına göre dağılımı

İshal Vakası	K u y u Ö n ü n d e H a v u z					
	Olanlar		Olmayanlar		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Yok	31	54.4	7	58.3	38	55.1
Var	26	45.6	5	41.7	31	44.9
Toplam	57	82.6	12	17.4	69	100.0

$$x^2=0.06 \quad sd=1 \quad p>0.05$$

4.6.38.E.KOLİ SONUÇLARININ KUYULARIN İNŞA YERİNE GÖRE DAĞILIMI

Avluda inşa edilen kuyuların 28'i (%47.5) temiz, 31'i (%52.5) kirli; sokak ya da bahçede inşa edilen kuyuların 8'i (%80.0) temiz, 2'si (%20.0) kirli olarak saptandı (Fisher's Exact Test p=0.056).

4.6.39.E.KOLİ SONUÇLARININ BANYO OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Banyo olan hanelerde kuyuların 29'u (%50.9) temiz, 28'i (%49.1) kirli; banyo olmayan hanelerde kuyuların 7'si (%58.3) temiz, 5'i (%41.7) kirli olarak bulundu ($x^2=0.22$ sd=1 p>0.05).

4.6.40.E.KOLİ SONUÇLARININ KUYULARIN TUVALET ÇUKURLARINA OLAN UZAKLIKLARINA GÖRE DAĞILIMI

Tuvalet çukurlarına 1-14 metre uzaklıkta olan kuyuların %50.0'ı temiz, %50.0'ı kirli; tuvalet çukurlarına 15 metre ve daha fazla uzak olan kuyuların %58.8'i temiz, %41.2'si kirli olarak bulundu (Tablo.56).

Tablo.56:E.Koli sonuçlarının, kuyuların tuvalet çukurlarına olan uzaklıklarına göre dağılımı

E.Koli Sonucu	Tuvalet çukuruna olan uzaklık					
	1-14 m		15 m ve üzeri		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Temiz	26	50.0	10	58.8	36	52.2
Kirli	26	50.0	7	41.2	33	47.8
Toplam	52	75.4	17	24.6	69	100.0

$$x^2=0.39 \quad sd=1 \quad p>0.05$$

4.6.41.HANEDE İSHAL GÖRÜLÜP GÖRÜLMEMESİNİN KUYULARIN TUVALET ÇUKURLARINA OLAN UZAKLIKLARINA GÖRE DAĞILIMI

Tuvalet çukurlarının 1-14 metre uzaklıkta bulunduğu, kuyulardan yararlanan hanelerden 30'unda (%57.7) ishal yok, 22'sinde (%42.3) var; tuvalet çukurlarının 15 metre ve daha fazla uzak kuyulardan yararlanan hanelerden 8'inde (%47.1) ishal yoktu, 9'unda (%52.9) vardı (Tablo.57).

Tablo.57:Hanede ishal görülüp görülmemesinin, kuyuların tuvalet çukurlarına olan uzaklıklarına göre dağılımı

İshal	Tuvalet Çukurlarının Kuyulara Olan Uzaklığı					
	1-14 m		15 m ve üzeri		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Yok	30	57.7	8	47.1	38	55.1
Var	22	42.3	9	52.9	31	44.9
Toplam	52	75.4	17	24.6	69	100.0

$$x^2=0.23 \quad sd=1 \quad p>0.05$$

4.6.42.E.KOLİ SONUÇLARININ KUYULARIN TUVALET ÇUKURUNA OLAN KOD FARKINA GÖRE DAĞILIMI

Tuvalet çukuruyla aynı seviyede olan kuyuların %53.8'i temiz, %46.2'si kirli; tuvalet çukurundan aşağıda bulunan kuyuların %25.0'ı temiz, %75.0'ı kirli bulundu (Tablo.58).

Tablo.58:E.Koli sonuçlarının, kuyuların tuvalet çukuruna olan kod farkına göre dağılımı

E.Koli Sonucu	Kuyunun Tuvalet Çukuruna Olan Kod Farkı					
	Aynı Seviyede		Aşağıda		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Temiz	35	53.8	1	25.0	36	52.5
Kirli	30	46.2	3	75.0	33	47.5
Toplam	65	94.2	4	5.8	69	100.0

Fisher's Exact Test P=0.27

4.6.43.E.KOLİ SONUÇLARININ HANEDE AHIR OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Ahır olan hanelerde kuyuların 13'ü (%46.4) temiz, 15'i (%53.6) kirli, ahır olmayan hanelerde kuyuların 23'ü (%56.1) temiz, 18'i (%43.9) kirli olarak bulundu ($\chi^2=0.62$ sd=1 p>0.05)

4.6.44.HANEDE İSHAL GÖRÜLÜP GÖRÜLMEMESİNİN AHIR OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Ahır olan hanelerin %60.7'sinde ishal görüldüğü, %39.3'ünde görülmediği; ahır bulunmayan hanelerin %34.1'inde ishal görüldüğü, %65.9'unda görülmediği saptandı (Tablo.59).

Tablo.59:Hanede ishal vakalarının, ahır olup olmamasına göre dağılımı

İshal Vakası	H a n e d e		A h ı r			
	Olanlar		Olmayanlar		Tpolam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Yok	11	39.3	27	65.9	38	55.1
Var	17	60.7	14	34.1	31	44.9
Toplam	28	100.0	41	100.0	69	100.0

$$\chi^2=4.74 \quad sd=1 \quad p<0.05$$

4.6.45.E.KOLİ SONUÇLARININ AHIRIN TABAN İZOLASYONUNA GÖRE DAĞILIMI

Ahırın taban izolasyonunun beton olduğu hanelerde, kuyuların 11'i (%50.0) temiz, 11'i (%50.0) kirli; ahır taban izolasyonunun toprak olduğu hanelerde, kuyuların 2'si (%33.3) temiz, 4'ü (%66.7) kirli olarak bulundu (Fisher's Exact Test $P=0.39$)

4.6.46.E.KOLİ SONUÇLARININ AHIRIN KUYUYA OLAN UZAKLIĞINA GÖRE DAĞILIMI

Ahıra 1-14 metre uzaklıkta olan kuyuların %33.3'ü temiz, %66.7'si kirli; ahıra 15 metre ve daha uzak olan kuyuların %70.0'ı temiz, %30.0'ı kirli olarak bulundu (Tablo.60).

Tablo.60:E.Koli sonuçlarının, ahırın kuyuya olan uzaklığına göre dağılımı

E.Koli Sonucu	Kuyunun Ahıra Olan Uzaklığı					
	1-14 m		15 m ve Üzeri		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Temiz	6	33.3	7	70.0	13	46.4
Kirli	12	66.7	3	30.0	15	53.6
Toplam	18	64.3	10	35.7	28	100.0

$$\text{Fisher's Exact Test } p=0.07$$

4.6.47.E.KOLİ SONUÇLARININ HANEDEKİ BÜYÜKBAŞ HAYVAN SAYISINA GÖRE DAĞILIMI

Büyükbaş hayvan sayısı 1-5 olan hanelerde, kuyuların 8'i (%42.1) temiz, 11'i (%57.9) kirli; büyükbaş hayvan sayısı 6 ve üzeri olan kuyuların 4'ü (%80.0) temiz, 1'i (%20.0) kirli olarak bulunmuştur. 4 hanenin ahırında büyükbaş hayvan bulunmuyordu (Fisher's Exact Test $P=0.15$)

4.6.48.E.KOLİ SONUÇLARININ HANEDE KÜMES OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Kümes olan hanelerde, kuyuların 15'i (%45.5) temiz, 18'i (%54.5) kirli; kümes olmayan hanelerde, kuyuların 21'i (%58.3) temiz, 15'i (%41.7) kirli olarak bulundu ($\chi^2=1.14$ $sd=1$ $p>0.05$).

4.6.49.E.KOLİ SONUÇLARININ HANEDEKİ KÜMES HAYVANLARININ SAYISINA GÖRE DAĞILIMI

1-10 Kümes hayvanı bulunan hanelerde kuyuların 8'i (%42.1) temiz, 11'i (%57.9) kirli; 11 ve üzeri kümes hayvanı bulunan hanelerde kuyuların 7'si (%50.0) temiz, 7'si (%50.0) kirli olarak bulundu ($\chi^2=0.20$ $sd=1$ $p>0.05$).

4.6.50.E.KOLİ SONUÇLARININ KÜMESİN KUYUYA OLAN UZAKLIĞINA GÖRE DAĞILIMI

Küme 1-14 metre uzaklıkta olan kuyuların %40.0'ı temiz, %60.0'ı kirli; küme 15 metre ve daha uzak olan kuyuların %62.5'i temiz, %37.5'i kirli olarak bulundu.(Tablo.61)

Tablo.61.E Koli sonuçlarının, kümesin kuyuya olan uzaklığına göre dağılımı

E.Koli Sonucu	Kümesin Kuyuya Olan Uzaklığı					
	1-14 m		15 m ve üzeri		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Temiz	10	40.0	5	62.5	15	45.5
Kirli	15	60.0	3	37.5	18	54.5
Toplam	25	75.8	8	24.2	33	100.0

Fisher's Exact Test $P=0.24$

4.6.51.E.KOLİ SONUÇLARININ GÜBRELİK OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Hanede gübrelik bulunan kuyuların %57.1'i temiz, %42.9'u kirli; gübrelik bulunmayan hanelerde kuyuların %50.9'u temiz, %49.1'i kirli olarak saptandı (Tablo.62).

Tablo.62:E.Koli sonuçlarının, hanede gübrelik olup olmamasına göre dağılımı

E.Koli Sonucu	H a n e d e G ü b r e l i k					
	Olanlar Sayı Hız (%)		Olmayanlar Sayı Hız (%)		Toplam Sayı Hız (%)	
Temiz	8	57.1	28	50.9	36	52.2
Kirli	6	42.9	27	49.1	33	47.8
Toplam	14	100.0	55	100.0	69	100.0

$$x^2=0.22 \quad sd=1 \quad p>0.05$$

4.6.52.HANEDE İSHAL GÖRÜLÜP GÖRÜLMEMESİNİN GÜBRELİK OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Gübrelik bulunan hanelerin %61.5'inde ishal görüldüğü, %38.5'inde görülmediği; gübrelik bulunmayan hanelerin %41.1'inde ishal görüldüğü, %58.9'unda görülmediği saptandı (Tablo.63).

Tablo.63:Hanede ishal vakalarının, gübrelik olup olmamasına göre dağılımı

İshal Vakası	H a n e d e G ü b r e l i k					
	Olanlar Sayı Hız (%)		Olmayanlar Sayı Hız (%)		Toplam Sayı Hız (%)	
Yok	7	50.0	31	56.4	38	55.1
Var	7	50.0	24	43.6	31	44.9
Toplam	14	20.2	55	79.8	69	100.0

$$x^2=0.18 \quad sd=1 \quad p>0.05$$

4.6.53.E.KOLİ SONUÇLARININ GÜBRELiĞİN KUYUYA OLAN UZAKLIĞINA GÖRE DAĞILIMI

Gübrelikten 1-14 metre uzaklıkta olan kuyuların 2'si (%40.0) temiz, 3'ü (%60.0) kirli; 15 metre ve daha uzak kuyuların 6'sı (%66.7) temiz, 3'ü (%33.3) kirli olarak bulundu (Fisher's Exact Test $P=0.34$).

4.6.54.E.KOLİ SONUÇLARININ HANEDEKİ ÇÖPLÜĞÜN DURUMUNA GÖRE DAĞILIMI

Çöplüğün kutuda olduğu hanelerde, kuyuların 29'u (%51.8), 27'si (%48.2) kirli; çöplüğün açıkta olduğu hanelerde, kuyuların 7'si (%53.8) temiz, 6'sı (%46.2) kirli olarak bulundu ($\chi^2=0.01$ $sd=1$ $p>0.05$).

4.6.55.E.KOLİ SONUÇLARININ AÇIKTA BULUNAN ÇÖPLÜĞÜN KUYUYA UZAKLIĞINA GÖRE DAĞILIMI

Çöplüğün 1-14 metre uzaklıkta olduğu hanelerde, kuyuların 2'si (%33.3) temiz, 4'ü (%66.7) kirli; çöplüğün 15 metre ve daha uzak olduğu hanelerde, kuyuların 5'i (%71.4) temiz, 2'si (%28.6) kirli olarak bulundu (Fisher's Exact Test $P=0.20$).

4.6.56.E.KOLİ SONUÇLARININ HANE VEYA HANE GRUPLARINDA EN AZ BİR KEZ İSHAL GÖRÜLMESİNE GÖRE DAĞILIMI

E.Koli bulaşması (fekal kontaminasyon) olan kuyulardan yararlanan, hane veya gruplarının %66.7'sinde en az bir kez ishal var, %33.3'ünde yok; E.Koli bulaşması (fekal kontaminasyon) olmayan kuyulardan yararlanan, hane veya gruplarının %25.0'ında en az bir kez ishal var, %75.0'ında yoktu (Tablo.64).

Tablo.64:E.Koli sonuçlarının, hane veya gruplarında en az bir kez ishal görülmesine göre dağılımı

E.Koli Sonucu	Hane veya gruplarında en az bir kez ishal					
	V a r		Y o k		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Temiz	9	25.0	27	75.0	36	52.2
Kirli	22	66.7	11	33.3	33	47.8
Toplam	31	100.0	38	100.0	69	100.0

$$\chi^2=12.08 \quad sd=1 \quad P<0.001$$

4.6.57.E.KOLİ SONUÇLARININ KUYULARIN TORTULU OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

Fiziksel olarak tortulu olan kuyuların %64.7'si temiz, %35.3'ü kirli; fiziksel olarak tortusuz olan kuyuların %40.0'ı temiz, %60.0'ı kirli olarak bulundu (Tablo.65).

Tablo.65:E.Koli sonuçlarının, kuyuların tortu durumuna göre dağılımı

E.Koli Sonucu	K u y u l a r ı n T o r t u D u r u m u					
	Tortulu		Tortusuz		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Temiz	22	64.7	14	40.0	36	52.2
Kirli	12	35.3	21	60.0	33	47.8
Toplam	34	49.3	35	50.7	69	100.0

$$x^2=4.21 \quad sd=1 \quad p<0.05$$

4.6.58.E.KOLİ SONUÇLARININ SON 10 GÜN İÇİNDE YAĞIŞ OLUP OLMAMASINA GÖRE DAĞILIMI

10 gün öncesine kadar yağışsız bir anda alınan örneklerin %88.1'i temiz, %11.9'u kirli; 10 gün öncesine kadar yağışlı bir anda alınan örneklerin %85.6'sı temiz, 14.4'ü kirli olarak bulundu (Tablo.66).

Tablo.66:E.Koli sonuçlarının, son 10 gün öncesine kadar yağış olup olmamasına göre dağılımı

E.Koli Sonucu	S o n 10 G ü n d e Y a ğ ı ş					
	Yok		Var		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Temiz	193	88.1	167	85.6	360	87.0
Kirli	26	11.9	28	14.4	54	13.0
Toplam	219	52.9	195	47.1	414	100.0

$$x^2=0.56 \quad sd=1 \quad p>0.05$$

4.6.59.E.KOLİ SONUÇLARININ MEVSİMLERE GÖRE DAĞILIMI

İlkbahar mevsiminde alınan örneklerin %91.7'si temiz, %8.3'ü kirli; yaz mevsiminde alınan örneklerin %89.1'i temiz, %10.9'u kirli; sonbahar mevsiminde alınan örneklerin %81.0'ı temiz, %19.0'ı kirli; kış mevsiminde alınan örneklerin %92.0'ı temiz, %8.0'ı kirli olarak bulundu (Tablo.67).

Tablo.67:E.Koli sonuçlarının, mevsimlere göre dağılımı

E.Koli Sonucu	M e v s i m l e r									
	İlkbahar		Yaz		Sonbahar		Kış		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Temiz	66	91.7	49	89.1	141	81.0	104	92.0	360	87.0
Kirli	6	8.3	6	10.9	33	19.0	9	8.0	54	13.0
Toplam	72	17.4	55	13.3	174	42.0	113	27.3	414	100.0

$$x^2=9.57 \quad sd=3 \quad p<0.05$$

4.6.60.E.KOLİ SONUÇLARININ ÖRNEKLERİN ALINDIĞI ANDAKİ HAVA SICAKLIKLARINA GÖRE DAĞILIMI

Hava sıcaklığı, 19 °C ve altındayken alınan örneklerin 102'si (%91.9) temiz, 9'u (%8.1) kirli; hava sıcaklığı 20 °C ve daha fazlayken alınan örneklerin 258'i (%85.1) temiz, 45'i (%14.9) kirli olarak belirlendi. Toplam 414 su örneğinin 111'i (%26.8) hava sıcaklığı 19 °C ve altındayken, 303'ü (%73.2) hava sıcaklığı 20 °C ve üzerindeyken alındı (Tablo.68).

Tablo.68:E.Koli sonuçların, hava sıcaklıklarına göre dağılımı

E.Koli Sonucu	H a v a S ı c a k l ı ğ ı					
	≤ 19 °C		20 ≤ °C		Toplam	
	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)	Sayı	Hız (%)
Temiz	102	91.9	258	85.1	360	87.0
Kirli	9	8.1	45	14.9	54	13.0
Toplam	111	26.8	303	73.2	414	100.0

$$x^2=2.69 \quad sd=1 \quad p>0.05$$

5. T A R T İ Ş M A

5.1. Kuyuları Tanıtıcı Bulgular

Araştırmamıza büyüklüğe orantılı yığılımlı örnekleme sistemiyle seçilen 3 köy dahil edildi. Odaklar saptanırken, coğrafi dağılım ve yoğun nüfuslu yerleşim alanları dikkate alındı. 3 köyden Doğankent'te Sağlık Ocağı, Şahinağa'da sağlık evi mevcuttu. Doğankent'te çalışır halde bulunan 86 çakma kuyudan 34'ü (%39.5), Taşçı'da çalışır haldeki 32 kuyudan 20'si (%62.5), Şahinağa'da çalışır haldeki 20 kuyudan 15'i (%75.0) olmak üzere toplam 69 kuyu araştırma kapsamına alındı. Örnek sayıları her köy için yeterliydi (Tablo.1). Araştırma kapsamına giren kuyuların %49.3'ü Doğankent'te, %29.0'ı Taşçı'da, %21.7'si Şahinağa'da bulunuyordu. Kuyuların, çoğu nüfusu ve kuyu sayısı diğer köylerden fazla olan Doğankent'te bulunuyordu (Tablo.2).

Üç köyde, çalışır durumda bulunan, toplam 134 kuyudan 69'u (%51.5) örnek olarak çalışmaya alındı. Örnek kuyular seçilirken, kuyuların içme-kullanma suyu olarak kullanılıyor olması koşulu arandı. Böylece içme-kullanma suyu olarak kullanılan, kuyuların yarısından fazlası araştırma kapsamına alınmış oldu. Hanede aynı zamanda şebeke suyu bulunmaması koşulu arandı.

Bölgede en çok kullanılan kuyu açma yöntemi, üstten vurarak çakma yöntemiydi. Araştırmaya alınan kuyuların hepsi, bu yöntemle açılmıştı. Yeraltı suyu, tulumba adı verilen, bir emme-basma pompa ile, aktif olarak yüzeye çıkarılıyordu. Araştırmamızda, kuyuların %85.5'i avluda, %14.5'i bahçe ya da sokakta, evler inşa edildikten sonra açılmıştı. Kuyuların, ev inşaatından önce yapılmasının ve kuyunun mutfak olarak kullanılacak alan içine gelecek biçimde; evin, kuyu üzerine inşa edilmesinin önemli avantajları vardır. Bu biçimde açılmış bir kuyunun, doğal olarak üzeri kapalı olacak, önünde bir havuz bulundurulacak ve atık sular sağlıklı bir şekilde drene edilecektir. Böylelikle, tulumbalar çevresel kirleticilerden daha iyi korunabilecektir.

Sağlıklı bir çakma kuyunun, üzerinde en az 120 cm çapında beton kaplama olmalıdır. Ayrıca, 3 metre derinliğe kadar boru çevresinde beton ya da geçirgen olmayan herhangi bir koruyucu bulunmalıdır.^{35,40} Araştırmamızda, kuyuların gözle görülen toprak üstü kısmı, geçirgenlik özelliğine göre iki grupta incelendi. Kuyuların %58.0'ında üst kısmın toprak ya da geçirgen maddeyle kaplı olduğu, %42.0'ında üst kısmın betonla kaplı olduğu gözlemlendi (Tablo.3). Kuyularda, 3 metre derinliğe kadar herhangi bir koruyucu sistem bulunmuyordu. Bu sonuçlara göre; araştırmamızda kuyuların inşası çoğunlukla istenen ölçülere uymamaktadır. Cape Verde adalarında yapılan bir araştırmada kuyuların

%54.9'unun bir platformla kaplı, %45.1'inin üzeri açık olarak saptanmıştır.¹¹ Cape Verde adalarında kuyuların bu açıdan biraz daha iyi korunduğunu söyleyebiliriz.

Kuyu inşaatının, kuyu önünde atık su birikmesini önleyecek bir özellikte olması yararlıdır. Araştırmamızda, kuyuların %82.6'sının önünde biriketten yapılmış havuz, %46.4'sinin önünde drenaj bandı bulunuyordu.

Araştırmaya alınan kuyuların bazıları, birden fazla hane tarafından kullanılıyordu. Ancak yine de kuyuların çoğunluğu (%73.9'u) bir hane tarafından kullanılıyordu (Tablo.5). 69 kuyudan toplam 94 hane yararlanıyordu. Hanelerin 46'sında (%50.7) birey sayısı 6-10 arasında değişiyordu (Tablo.6). Bölgemizde hane başına düşen nüfus 6.2'dir. Bu oran, Türkiye ortalamalarından biraz daha yüksektir. Bu çalışmada, hanelerdeki birey sayısı ile ishal arasında ilişki olup olmadığına bakıldı. Birey sayısının 1-5 olduğu hanelerin %23.1'inde, birey sayısının 6 ve üzeri olduğu hanelerin %45.5'inde ishal görüldü (Tablo.7, $p < 0.05$). Birey sayısı ile ishal arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bu, kalabalık hanelerde ishal vakalarının daha fazla olduğunu düşündürmektedir. Kalabalık ailelerde, günlük aktivitelerin bulaşma ile ilgili etmenleri artıracığı bilinmektedir. Kişisel hijyen de, birey sayısı arttıkça zorlaşabilir.

Araştırmamızda, kuyudan yararlanan ortalama birey sayısı 8.46 (± 5.23) olarak saptandı (Tablo.8). Bazı kuyuların, birden fazla hane tarafından kullanılması, yararlanan birey sayısını artırmıştır. Kuyudan yararlanan birey sayısı 1-5 olan grupların %22.2'sinde, 6-10 olan grupların %48.6'sında, 11 ve üzeri olan grupların %62.5'inde en az bir kez ishal görülmüştür (Tablo.9, $p = 0.051$). Kuyudan yararlanan birey sayısı ile ishal arasındaki ilişki anlamlıdır. Kuyudan yararlanan birey sayısı arttıkça, ishal görülme hızı artmıştır.

Kırsal alanda yeraltı kuyuları, çoğunlukla DSİ kurumlarından habersiz olarak açılmaktadırlar. Oysaki, yeraltı sularının her türlü tasarrufu, 167 sayılı yasayla devlete bırakılmıştır. Yerel yönetimler ve resmi kurumlardan habersiz açıldığı için de, kuyu açılırken uyulması gereken kurallara uyulmamaktadır. Halk da bu konuda yeterince eğitilememektedir.

Bölgemizdeki kuyular ev dışında açılmaktadır. Araştırmaya alınan kuyuların, hanenin neresinde inşa edildiklerine bakıldığında; 59 (%85.5) kuyunun avluda, 10 (%14.5) kuyunun bahçe ya da sokakta inşa edildiği gözlemlendi (Tablo.3). Kuyuların ev içinde açılması, çevresel kirleticilerden daha uzak olmasını sağlayabilir. Bölgemizde bu

alışkanlık yoktur. Bu da önce evin inşa edilip, sonra kuyu açılmasından kaynaklanmaktadır.

5.2.Kuyuların Bulunduğu Haneler

Kuyuların bulunduğu hanelerde, ortalama oda sayısı 2.74 (± 1.08) olarak hesaplandı. Hanelerin %50.8'i 3 ve daha fazla odalıydı (Tablo.10). Bölgemizde evlerin %55.0'ı 3 ve daha fazla odalıdır.² Bursa'da yapılan bir araştırmada 173 hanenin %72.8'i 3 ve daha fazla odalı olduğu saptanmıştır. Bu hanelerin %78.6'sında banyo %85.0'ında mutfak bulunuyordu.³⁴ Kayseri Grup Başkanlığı Bölgesinde, hanelerin; %55.8'inin 3 ve daha fazla odalı olduğu saptanmıştır.¹⁴ Araştırmamızda kuyuların bulunduğu hanelerin; %52.2'inde salon, %40.6'ünde mutfak bulunmuyordu. Umumi Hıfzıssıhha Kanununa göre evlerde, 5 m²'lik pencereci bir mutfak alanı bulundurulması öngörülmektedir.⁶¹ Ancak araştırmamızda haneleri temsil edecek örnek sayısı yoktur. Yine de rahat yaşam standartlarına ulaşamadığını söyleyebiliriz.

Çalışmamızın yapıldığı köylerde kanalizasyon olmadığı için, evsel atık sular, alıcı ortama gelişigüzel drene ediliyordu. Mutfak atık suları, hanelerin %48.8'inde kuyuya doğru akıyordu.

Kuyuların bulunduğu hanelerin %82.6'sında banyo, 17.4'ünde gusülhane bulunuyordu. Odaların bir köşesinde, yaklaşık bir m²'lik çevrilmiş bir alan gusülhane olarak adlandırılıyordu. Banyo ya da gusülhanelerin atık suları, hanelerin %39.2'sinde kuyuya doğru akıyordu. Evsel atıkların, sağlıklı bir şekilde uzaklaştırılamaması, bölgemizin en önemli sorunlarından biridir. Çalışmanın yapıldığı sırada köylerimizde belediye hizmetlerinin olmaması da bunda etkindir. Evsel sıvı atıklar sokak aralarında açıkta bulunmakta, çoğunlukla bulunduğu yerde toprağa sızılmaktadırlar. Bu durum; Adana'nın tek içme-kullanma suyu kaynağı olan yeraltı sularını, olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Kuyuların bulunduğu tüm hanelerde tuvalet mevcuttu. 52 (%76.4) hanede kuyular tuvalet çukuruna 1-14 metre uzaklıkta, 17 (%23.6) hanede kuyular tuvalet çukuruna 15 metre ve daha fazla uzaklıktaydı (Tablo.11). Kuyuların çevresel kirleticilerden, en az 15 metre uzaklıkta olması istenmektedir. Düzensiz ve plansız yerleşim nedeniyle, kuyuların çoğunluğu tuvalet çukurlarına istenilen uzaklıkta inşa edilmemiştir. Ayrıca imar alanlarının, alt yapısız ve plansız olması yüzünden; 15 metre sınırına ulaşmak, bazı hanelerde olanaksız olmuştur. Tuvalet çukurları, hanelerin %69.6'sında üzeri betonla kaplı biriket örme çukur, %30.4'ü ise toprak çukur biçiminde inşa edilmişti (Tablo.12). Tuvalet çukurlarının %14.6'sı ev içinde, %65.2'si avluda, diğerleri bahçe ya da sokakta bulunuyordu (Tablo.13). Kanalizasyon

sisteminin olmaması, hane reislerini, tuvalet çukurlarını daha çok avluda açmaya yöneltmiştir. Kuyular da genellikle avluda açıldığı için, avlu alanı küçük olan hanelerde, birbirlerine yakın olmaları kaçınılmaz olmaktadır.

Bölgemizde yaygın olmamakla birlikte, daha çok ev gereksinimleri için hayvancılık yapılmaktadır. Kuyuların bulunduğu hanelerin 28'inde (%40.6) ahır vardı. Ahırların 24'ü (%82.8) ayrı bina halinde, 4'ü (%17.2) evle bitişik ya da evin altında inşa edilmişti. Ahırların taban izolasyonuna bakıldığında 22'sinin (%78.6) toprak, 6'sının (%21.4) beton olduğu saptandı. Etimesgut Sağlık bölgesinde 1968 yılında köy evlerinin; %90'ında, 1975 yılında köy evlerinin; %59'unda ahır olduğu saptanmıştır.^{24,25} Bu bulguları, örnek sayılarımız az olduğu için, bulgularımızla karşılaştırmak oldukça güçtür.

Kuyuların, ahırlara olan uzaklıklarına göre dağılımına bakıldığında; 18 (%64.3) kuyunun ahırlara uzaklığı 1-14 metre, 10 (%35.7) kuyunun ahırlara uzaklığı 15 metre ve üzerinde bulundu (Tablo.14). Su kaynakları için çevresel bir kirletici sayılan, ahırların da kuyulara uzaklığı çoğunlukla yetersizdi. Ahırların %67.9'unda, 1-5 arasında büyükbaş hayvan bulunmaktaydı.

Kuyuların bulunduğu hanelerin %47.8'inde kümes vardı. Bu kümeslerin ise; %42.4'ünde 11 ve üzeri kümes hayvanı bulunuyordu. Kümeslerin %75.8'i kuyulara 1-14 metre uzaklıktaydı (Tablo.15). Ancak kümes hayvanları, avluda serbest olarak dolaştıkları için, kirlilikleri kuyulara çok yakın olabilmektedir.

Hanelerin %20.3'ünde gübrelik bulunuyordu. Bunların %35.5'inin kuyuya uzaklığı 15 metreden daha azdı (Tablo.16). Köylerimizde gübreler, genellikle köyün dışındaki yol kenarlarında biriktirilmektedir. Bazı hanelerde, ahırların yola bakan tarafında açılan pencerelerden, sokak kenerına atılarak toplanmakta ve sonra köy dışına taşınmaktadır.

Çöplükler, halk sağlığını doğrudan etkileyebilecek bir durumdadır. Çevre düzenlemesi açısından da önemli bir yer tutmaktadır. Kuyularımızın bulunduğu hanelerin; %82.6'sında çöplük kapalı kutularda, %17.4'ünde açık alanda bulunuyordu. Çöplük olan hanelerde, kuyuların %46.2'si çöplüğe 1-14 metre uzaklıktaydı (Tablo.17). Çöplükler ve gübreliklerin sağlıklı biçimde olması, özellikle çocuklarda deri enfeksiyonları gibi, bulaşıcı hastalıklara neden olduğu için önemlidir.

Kuyulardan yararlanan hane veya hane gruplarında, ishal görülüp görülmediği ziyaretler sırasında soruldu. Ayrıca, kişisel sağlık fişleri ve protokol defteri taranarak, ishal vakaları saptandı. Buna

göre, kuyulardan yararlanan hane veya hane gruplarının; %44.9'unda en az bir kez ishal vakası vardı (Tablo.18).

5.3.Kuyulardan Yararlanan Bireyler

Araştırmaya alınan kuyulardan yararlanan, 94 hanedeki 585 kişinin, yerleşim yerlerine göre dağılımına bakıldığında; %62.9'unun Doğankent'te, %21.5'inin Taşçı'da, %15.6'sının Şahınağa'da oturuyordu (Tablo.20). Bireylerin çoğunluğu Doğankent'te oturuyordu. Bunun nedeni, kuyuların, özellikle birden fazla hane tarafından kullanılan kuyuların, çoğunluğunun Doğankent'te bulunmasıydı. Kuyular ortalama 1.38 (± 0.82) hane tarafından kullanılıyordu.

Kuyulardan yararlanan bireylerin, öğrenim durumları ve köylere göre dağılımına bakıldığında; okuma yazma bilmeyenlerin oranının; %58.8 olduğu, bunlarında %68.3'ünün Doğankent'te bulunduğu saptandı (Tablo.23). Öğrenim durumu bakımından, yerleşim yerleri arasındaki fark önemliydi ($P < 0.01$). Okuma-yazma bilmeyenlerin oranı, doğu ve güneydoğu kökenli halkın çoğunlukta olduğu, Doğankent'te daha fazlaydı.

Araştırma kapsamındaki bireylerin, aylık sabun tüketimlerine göre dağılımına bakıldığında; %2.6'sının 1 kalıp/ay, 48.5'inin 2 kalıp/ay ve %48.9'unun 3 kalıp/ay ve daha çok sabun tükettiği görüldü (Tablo.25). Bireylerde ortalama aylık sabun tüketimi: 2.4 (± 1.04) kalıp olarak bulundu. Ergazi kırsal alanında yapılan bir araştırmada kişilerin %76.8'i 1 kalıp, %21.5'i 2 kalıp ve %1.7'si 3 kalıp sabun tüketiyordu.⁵⁵ Bulgular bizim araştırmamızdan farklıdır. Bölgemizde, halk sabunu genellikle torbalarla, aylık ya da yıllık olarak toptan almaktadır. Halen birçok aile, çamaşır için de sabun kullanmaktadır. Deterjan ve şampuan kullanımı aşağı seviyelerdedir. Farklılığın bundan kaynaklandığı kanısındayız.

Bireylerin öğrenim durumlarıyla, ayık sabun tüketimleri arasında istatistiksel ilişki olup olmadığına bakıldığında; okur-yazar olanlarla olmayanlar arasında, aylık sabun tüketimleri açısından fark olmadığı saptandı ($p > 0.05$).

Araştırma kapsamındaki bireylerin, aylık sabun tüketim miktarları bakımından, ishal olup olmamaları arasında istatistiksel olarak fark olmadığı belirlendi ($p > 0.05$).

Kuyuların bulunduğu hanelerde bireylere, ilk ziyaretlerde günlük su tüketimlerini ölçmeleri istendi. Sonraki ziyaretlerde su tüketimleri teneke olarak kaydedildi. Miktarlar, hanedeki birey sayılarına bölünerek, kişi başına düşen günlük su tüketimleri hesaplandı. Buna göre bireylerin; %90.8'i 50 lt/gün ve daha az, %9.2'si 51 lt/gün ve daha çok su tüketiyorlardı (Tablo.28). Bireylerde ortalama günlük su

tüketimi: 34.4 (± 9.6) olarak saptandı. Ergazi kırsal alanında yapılan araştırmada, kişilerin %19.0'ının günde 20 litre ve daha fazla su tükettiği bulunmuştur.⁵⁵ Ölçüler farklı belirlendiği için, sonuçlar tam olarak kıyaslanamamaktadır. Ancak her iki araştırmada da su tüketiminin, yetersiz olduğunu söyleyebiliriz. Araştırmaya alınan hanelerde, su kaynağı hane içindedir. Bu durumda, kişi başına su gereksinimi çeşitli kaynaklarca 50-60 lt/gün olarak bildirilmiştir.^{35,56} İmar İskan Bakanlığı da, nüfusu 5000'e kadar olan tesislerde, su gereksinimini 50-60 lt olarak belirlemiştir. Bu veriler ışığında, kişi başına su gereksinimini 50 lt/gün olarak belirledik. Sonuçlar ise hiç de iç açıcı değildi. Bireylerin yalnızca %9.2'si önerilen düzeyde su tüketiyordu (Tablo.28). Su, ev dışındaki bir kaynaktan elle getiriliyorsa, gereksinim 22 lt/kişi/gün, her türlü sağlık donanımına sahip hanelerde ise 150 lt/kişi/gün suya ihtiyaç olduğu hesaplanmaktadır.⁵⁵

Bireylerin günlük su tüketimlerinin, öğrenim düzeyleriyle değişip değişmediğine bakıldığında; öğrenim düzeyi ile su tüketiminin değişmediği saptandı (Tablo.29, $p > 0.05$). Bireylerin su tüketimleri arttıkça, ishal durumunun değişip değişmediğine bakıldığında; su tüketimi arttıkça ishal görülme oranının azaldığı saptandı (Tablo.30, $P < 0.01$).

Bireylerin kullandığı kuyunun, komşunun ya da kendilerinin olmasıyla ishal görülmesi arasında, istatistiksel ilişki bulunamadı ($p > 0.05$).

5.4.Kuyu Sularının Fiziksel Özellikleri

Kuyu sularının, genel fiziksel özellikleri örnek alımı sırasında, hep aynı araştırmacı tarafından bakıldı. Bulanıklık ve tortu laboratuvarca da incelendi. Bütün kuyu suları renksiz, kokusuz ve berrak olarak saptandı. Laboratuvara gönderilen su örnekleri, tortu açısından değerlendirildi. Kuyuların %49.3'ü tortulu, 50.7'si tortusuz olarak saptandı. Kuyuların tortulu olması bakımından, yerleşim yerleri arasında istatistiksel fark yoktu ($p > 0.05$). Kuyu suyunun motopomla çıkarılmasının, tortu durumunu etkileyip etkilemediğine bakıldığında; aralarında anlamlı istatistiksel ilişki olmadığı saptandı. Bölgemizin kumlu toprak yapısında olmasının ve mekanik emme-basma tulumbanın, yeraltı su havuzunda hareketlilik oluşturmalarının, tortulu su oranını artırdığı kanısındayız. Bu tortu, bulanıklılık olarak algılanmamaktadır. Çöktürüldükten sonra içme-kullanmaya elverişlidir.

Örnek alınması sırasında, kuyu sularının sıcaklıkları da ölçüldü. Kuyu sularının 6 kez ölçülen sıcaklık ortalamaları, tamsayı olarak

bulundu. Buna göre; suların ortalama sıcaklıkları kuyuların; %88.4'ünde 19 °C olarak ölçüldü (Tablo.35). Ölçümler arasında ani değişiklikler gözlenmedi. Adana'nın, yıllık ortalama hava sıcaklığı da yaklaşık 19 °C'dir.² İçme-kullanma suları için istenen sıcaklık 8-15 °C arasındadır.

5.5.Kuyu Sularının Kimyasal Özellikleri

Laboratuvar olanaksızlığı yüzünden, kuyulardan yalnız bir kez kimyasal örnek alınabildi. Kimyasal analizlerde kısıtlı sayıda ölçüte bakıldı. Araştırmamızda, klorür, PH, metil oranj alkolinitesi ve sertlik sayısal olarak; nitrit ve amonyak kalitatif olarak ölçüldü.

Kuyu sularının hepsi, orta derecede (14-28 Fransız Sertlik Derecesi) sertliğe sahipti. PH, kuyu sularının hepsinde 7.01-8.00 arasında saptandı. Bu sonuçlara göre, araştırmaya katılan bütün kuyularda PH ve sertlik normal olarak değerlendirildi. Konya'da yapılan bir araştırmada; kuyu sularında, sertlik ortalaması 32.09 (± 1.61), PH ortalaması, 7.60 (± 0.21) olarak bulunmuştur.¹⁸ Konya'daki suların daha sert olmasının nedeni, daha yüksek rakımda olması olabilir. Nijerya, Port Harcourt bölgesinde, 25 kırsal yerleşim yerinde yapılan bir çalışmada, PH ile kuyu derinliği arasında korelasyon saptanmıştır.⁴⁹

Kuyu sularının hepsinde klorür miktarları normal sınırlardaydı. Klorür miktarları 20.3-60.0 arasında saptandı. Kuyuların %17.6'sının klorür miktarı, kaynak suyu için istenen 30 mg/lt ve altındaydı (Tablo.36). İçme-kullanma sularında klorür için istenen miktar 200 mg/lt'dir.⁵⁹

Kuyu sularının çoğunluğunda, kaynatmakla azalan, geçici sertlik bulunmaktadır.

Kuyu suları nitrit içeriklerine göre, yok, eser ve pozitif biçiminde kalitatif olarak değerlendirilmiştir. Buna göre; kuyuların yalnızca birinde (%1.5), nitrit pozitif bulunmuştur. Nitrit, suya hayvan ve insan atıklarının ve kimyasal gübrelerin karıştığı için, göstergesidir. Her kuyudan bir kez kimyasal analiz yapıldığı için, sonuçları dikkate değer saymak güçtür. Ancak, ülkemizde kullanılan gübrelerin büyük bir bölümü, bölgemizde kullanılmaktadır. Bu yüzden, özellikle 0-6 aylık bebeklerde methemoglobinemiye neden olan nitrit, kuyu sularında düzenli olarak kontrol edilmelidir.

Mauro'nun yaptığı bir araştırmada; kazma ve burgu ile açılmış güvenilir olmayan kuyuların %39'unda, sondajla açılmış kuyuların %22'sinde, mille açılmış kuyuların %16'sında yüksek nitrat içeriği bulunmuştur.⁴⁴ Konya şehir içme-kullanma sularında yapılan araştırmada; nitritin eser miktarlarda bulunduğu bildirilmiştir.¹⁹ Nitritin eser miktarlarda, sağlığa zararlı etkisi gösterilememiştir.⁶⁹ Nitrit, diğer

kirlilik ölçütleriyle birlikte anlamlıdır. Konya içme-kullanma sularında, amonyak pozitif olarak saptanmış ve buna dayanarak sular kirli kabul edilmiştir.¹⁹ Araştırmamızda, kuyuların hiç birinde amonyak saptanmamıştır.

5.6.Kuyu Sularının Bakteriyolojik Bulguları

Her kuyudan 2 ayda bir olmak üzere, 1 yılda 6 örnek alındı. Analiz sonuçlarına göre:

a) 6 örnekte koliform bakteri sayısı sıfır ya da en fazla 9 olması durumunda, kuyu suyu temiz,

b) 6 örneğin en az birinde bakteri cinsinin E.Koli ya da koliform bakteri sayısının 9'dan fazla olması durumunda, kuyu suyu kirli olarak kabul edildi.

Koliform sayısının 9'dan fazla olması durumunda, muhtemel kirlilikten söz edilir. Ancak, bakteri cinsinin E.Koli olması durumunda, fekal kontaminasyon söz konusudur. Araştırmamızda kuyular için 2 bakteriyolojik ölçüt kullandık. Birincisi, kuyuların bakteriyolojik açıdan kirliliği ki bunda, insan ya da hayvansal kaynaklı kirlilik olabilir. Bunu, koliform kirliliği olarak adlandırdık. İkincisi, bakteri cinsinin E.Koli olduğu kirlilik ki; bu kirliliği de fekal kontaminasyon olarak değerlendirdik. Her iki ölçüte göre, değişkenlere çapraz tablolar uygulandı.

5.6.1.Koliform Sonuçları

Koliform sonuçlarına göre, kuyularımızın yalnızca %14.5'i temizdi (Tablo.37). Bir yıl boyunca alınan, toplam 414 bakteriyolojik analizin ise, %43.0'ı temizdi (Tablo.38).

Yuluğ ve Tuğ'un, Ankara'nın kırsal alanında yaptıkları araştırmada, 150 kuyudan alınan örneklerin %78'i kirli olarak saptanmıştır.⁶⁸ İstanbul'un Saadetdere mahallesinde yapılan bir çalışmada kuyuların %96.0'ında koliform kirliliği saptanmıştır.³

Daha önce yapılan araştırmalarda, kuyuların Doğankent'te %82.9'unun⁴ Etimesgut'ta %80.0'ının,²⁴ İzmir'de %75.5'inin⁶⁰ kirli olduğu saptanmıştır. Adana-Karataş'ta 1984'te araştırılan 3 kuyunun 3'ü, 1985'te araştırılan 7 kuyunun 7'si kirli olarak bulunmuştur. Adana-Tuzla'da 1984'te 7 kuyunun 5'i (%71.4), kirli bulunmuştur.⁵

Etimesgut Sağlık bölgesinde 1970-72 yıllarında 1151 kuyunun %65'i,²⁴ 1973-75 yıllarında 956 kuyunun %44'ü²⁵ kirli olarak bulunmuştur.

Narlıdere Eğitim Araştırma Bölgesinde 1983-85 yıllarında 425 su örneğinden %28.2'sinin içilmez olduğu saptanmıştır.⁷

Türkiye'de yapılan içme suyu analizlerinin sonuçları²⁰

<u>Yıl</u>	<u>Örnek Sayısı</u>	<u>Temiz %</u>	<u>Kirli %</u>
1977	59132	61.3	38.7
1978	64710	64.2	35.8
1979	59915	57.5	42.5
1980	47102	54.1	45.9
1981	53909	58.7	41.3

Araştırmamızda koliform sonuçlarının köylere göre dağılımına bakıldığında, köyler arasında istatistiksel fark olmadığı saptandı (Tablo.39, $p>0.05$). Köylerimizde alt yapı hizmetleri yetersiz olduğu gibi, kuyularda yeterince korunamıyordu. Kuyu önünde drenaj bandı olması, koliform sonuçlarını etkilemiyordu ($p>0.05$). Bunun nedeni, kuyu önünde biriken atık suyun, ancak sokak kenarlarında oluşmuş arklara kadar iletilmesi ve kendi haline bırakılması olabilir.

Koliform sonuçlarının kuyu üzerinin beton ya da toprak olmasına göre dağılımına bakıldığında, üzerinde 120 cm beton platform kuyuların %79.3'ünün kirli, üzeri toprak olan kuyuların %90.0'nın kirli olduğu saptandı (Tablo.40) Bu sonuçlara göre; üzeri toprak olan kuyuların biraz daha kirli olduğu görüldü, ancak aralarında istatistiksel farklılık yoktu ($p>0.05$).

Tulumbaya motopomp takılması, kuyularda koliform kirlilik açısından bir fark yaratmıyordu ($p>0.05$). Kuyu önünde havuz olmasının da koliform kirliliği etkilemediği görüldü (Tablo.41, $p>0.05$).

Araştırmamızda, koliform sonuçları bakımından, tuvalet çukurlarının kuyulara uzak ya da yakın olması arasında, istatistiksel farklılık yoktu (Tablo.42, $p>0.05$). Tuvalet çukurlarının biriket örme ya da toprak olması, koliform kirliliği açısından istatistiksel bir farklılık oluşturmuyordu (Tablo.43, $p>0.05$). Hanede ahır bulunması, kuyularda koliform kirliliği bakımından istatistiksel bir farklılık oluşturmadiğı (Tablo.44, $p>0.05$) gibi, ahırların kuyulara uzaklığı da koliform kirliliği açısından istatistiksel bir farklılık oluşturmuyordu (Tablo.45, $p>0.05$). Kuyu derinlikleri çoğu yerleşim alanında aynıydı. Aynı yeraltı su damarından su alan kuyularda, sonuçlar benzer çıkabilir kanısındayız. Yeraltı suyunun bir noktada kirlenmesi, akış yönünde ve aynı derinlikte bulunan kuyularada yansıyabilir.

Koliform kirliliği bakımından, hanede kümes olup olmaması (Tablo.46), kümeslerin 15 metreden uzak olup olmaması, hanede gübrelik olup olmaması, gübreliklerin 15 metreden uzak olup olmaması, arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuyordu ($p>0.05$).

Köylerimizde, katı atıkların yok edilmesi, hanelerin kendi olanaklarıyla yapılmaktadır. Genellikle çöpler, köylerden uzak kanal kenerlerine dökülmektedir. Hanelerde çöplüğün açıkta ya da kutuda olması ile koliform kirliliği arasında istatistiksel olarak bir farklılık yoktu (Tablo.47, $p>0.05$), açıkta bulunan çöplüklerin, kuyulara olan uzaklığının 15 metreden az ya da çok olmasının da koliform sonuçlarında istatistiksel anlamda bir farklılık oluşturmadığı saptandı ($p>0.05$).

Bakteriyolojik açıdan temiz olan kuyulardan yararlanan, hane ya da gruplarının %10.0'ında en az bir kez ishal varken, bakteriyolojik açıdan kirli olan kuyulardan yararlanan hane ya da gruplarının %50.8'inde en az bir kez ishal vardı (Tablo.48). Koliform kirliliği olan kuyulardan yararlanan bireylerde, ishal görülmesi beklenen bir durumdu. Araştırmamızda da koliform sonuçlarıyla, ishal arasında anlamlı bir ilişki vardı. Kirli kuyulardan yararlananlarda, ishal görölme oranı daha fazlaydı ($p=0.016$).

Kuyu sularının, tortulu olup olmaması, koliform kirliliğini istatistiksel anlamda etkilemiyordu.

Araştırmamızda da koliform sonuçlarıyla, son 10 gün içinde olan yağışlar arasında ilişki olup olmadığı araştırıldı. Son 10 günde yağış olmasının ya da olmamasının, suların koliform kirliliğinde istatistiksel anlamda farklılık oluşturmadığı saptandı (Tablo.49, $p>0.05$). Yağmur sularının, yeraltına bütünüyle süzülmesi için geçen sürenin 10 gün olacağı düşünüldü. Ancak bununla ilgili bir ölçüye daha önceki çalışmalarda rastlanmadı. Tam olarak ıslah edilmemiş su kaynaklarında, yağışlı mevsimlerde kuru mevsimlere oranla, hafif bir kirlilik olabilir ancak, su kalitesinde değişme olmaz. Ankara'da yapılan bir araştırmada kirliliğinin yağışlarla değişmediği saptanmıştır.^{26,70}

Koliform kirliliğinin mevsimlere göre dağılımı incelendiğinde; ilkbahar mevsiminde alınan örneklerin %38.9'u temiz, %61.1'i kirli; yaz mevsiminde alınan örneklerin %50.9'u temiz, %49.1'i kirli; sonbahar mevsiminde alınan örneklerin %41.4'ü temiz, %58.6'sı kirli; kış mevsiminde alınan örneklerin %42.2'si temiz, %57.8'i kirli olarak bulundu (Tablo.50). Örnek sayılarının mevsimlere iyi dağıtılamamasına karşın, yağışlı mevsimlerde kirliliğin biraz daha fazla olduğu görülmektedir. Ancak mevsimler arasında, kirlilik açısından istatistiksel farklılık yoktu ($p>0.05$). Narlidere Eğitim Araştırma Bölgesinde yapılan araştırmada, mevsim ve yağmura bağlı değişimler önemli bulunmamıştır.⁷

Araştırmamızda, hava sıcaklığıyla koliform kirlilik arasında ilişki olmadığı ortaya çıktı. Hava sıcaklığı, 19 °C ve altındayken alınan örneklerin (%44.1) temiz, (%55.9) kirli; hava sıcaklığı 20 °C ve daha fazlayken alınan örneklerin (%42.5) temiz, (%57.5) kirli olarak belirlendi. Adana'nın yıllık ortalama hava sıcaklığı 19 °C'dir. Toplam 414 su örneğinin (%30.7) hava sıcaklığı 19 °C ve altındayken, (%69.3) hava sıcaklığı 20 °C ve üzerindeyken alındı. Buna göre; su örneklerinin, ortalama hava sıcaklığının altında ya da üstünde alınması, koliform sonuçlarını etkilemiyordu ($p>0.05$).

5.6.2.Koli Kirliliği (Fekal Kontaminasyon)

Kuyularda fekal kontaminasyonun göstergesi, bakteriyolojik analizde sulardan E.Koli üretilmesidir. Kuyularımızın %47.8'inde fekal kirlilik olduğu saptandı (Tablo.51). 69 kuyudan bir yıl boyunca toplam 414 bakteriyolojik örnek analiz edildi. E. Koli sonuçlarına göre; 54 (%13.0) örnekte fekal kirlilik olduğu saptandı (Tablo.52).

Nijerya, Port Harcourt bölgesinde, 25 kırsal yerleşim yerinde yapılan bir çalışmada, kuyu derinliği ve fekal koliform arasında korelasyon bulunmuştur.⁴⁹

Mascher ve ark. Güney Hindistan'da merkezde bulunan su kaynaklarından alınan örneklerde %11, bireysel su kaynaklarından alınan örneklerde %28 oranında E.Koli olduğunu belirlemişlerdir.³³

İstanbul'un Saadetdere mahallesinde kuyuların %63.0'unda E.Koli ile kontamine olduğu saptanmıştır.³

Fekal kontaminasyon olan kuyuların, köylere dağılımına bakıldığında kuyuların %45.5'i Doğankent'te, %39.3'ü Şahinağa'da, %15.2'si Taşçı'da bulunuyordu (Tablo.53). Köyler arasında, fekal kirlilik bakımından önemli istatistiksel farklılık vardı ($P<0.01$). Doğankent'te bulunan kuyular diğer iki köydeki kuyulardan daha kirliydi. Bunun nedenleri arasında Doğankent'in daha kalabalık olması, düzensiz ve plansız yerleşme ve kanalizasyon hizmetlerinin olmaması bulunmaktadır.

E.Koli sonuçlarıyla, kuyuların önünde drenaj bandı olup olmaması arasında ilişki bulunamadı ($p>0.05$). Araştırmamızda, kuyularının önünde drenaj bandı bulunan hanelerde, ishal vakasının daha fazla görüldüğü saptandı (Tablo.54). Ancak, istatistiksel bir farklılık yoktu ($p=0.07$).

Kuyu suyunun fekal kontaminasyonunda; üst kısmının betonla ya da toprakla kaplı olmasının, tulumaya motopomp takılı olup olmamasının, kuyu önünde havuz bulunup bulunmamasının istatistiksel bir farklılık yapmadığı saptandı ($p>0.05$). Cape Verde adalarında yapılan bir araştırmada, kuyuların %54.9'unun kaplamasının olduğu, %45.1'inin

olmadığı saptanmıştır. Tüm kuyuların %36.6'sında, geçirimsiz tabakayla kaplı kuyuların 23.1'inde, açık kuyuların %53.1'inde E.Koli kirliliği saptanmıştır.¹¹

Hanede ishal görülüp görülmemesinin, kuyu önünde havuz olup olmamasına göre dağılımı incelendiğinde, değişkenler arasında istatistiksel bir farklılık olmadığı saptandı (Tablo.55, $p>0.05$).

Araştırmamızda; kuyuların inşa yerlerinin, fekal kontaminasyonu etkilediği ortaya çıktı. Bahçede ya da sokakta inşa edilen kuyular avluda inşa edilen kuyulara göre daha temizdi. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0.056$). Bunun nedeni, avludaki kuyuların, diğer kirleticilerle bir arada olması olabilir.

Kuyuların fekal kontaminasyonunda, tuvalet çukurlarına olan uzaklık önemlidir. Bu araştırmada; tuvalet çukurlarına 15 metre ve daha uzak olan kuyuları biraz daha temizdi (Tablo.56). Ancak bu istatistiksel olarak anlamlı bulunamadı ($p>0.05$). Tuvalet çukurlarının kuyulara olan uzaklığıyla, hanelerde görülen ishal arasında istatistiksel ilişki bulunmuyordu (Tablo.57, $p>0.05$).

Çalışmamızda; kuyuların fekal kirliliği açısından, hanelerde ahırın olması ya da olmaması arasında istatistiksel bir farklılık yoktu ($p>0.05$). E.Koli sonuçlarının, ahırın kuyuya olan uzaklığına göre dağılımı incelendiğinde; ahırlara 15 metre ve daha uzak olan kuyuların daha temiz olduğu saptandı (Tablo.60, $p=0.07$). Bu sonuç istatistiksel olarak önemliye yakındı. Ahırlar, özellikle koliform kirlilik açısından önemli olan kirleticilerdir. Ancak bu bize, bazı ahırlarda insan atıklarının olabileceğini düşündürmektedir. Çalışmamızda; ahır bulunan hanelerde, ishal görülme oranı, ahır bulunmayan hanelere göre daha yüksekti (Tablo.59). Kırsal bölgelerde ahırların, çocukların oyun sahası içinde bulunması, özellikle bulaşıcı hastalıkların görülme sıklığını artırabilir. Hanede ishal görülmesi açısından, hanede ahır olup olmaması arasında istatistiksel bir farklılık saptandı ($p<0.05$).

Kuyu sularının fekal kirliliği bakımından; hanedeki büyükbaş hayvan sayısının az ya da çok olması, hanede kümes olup olmaması, hanede gübrelik olup olmaması arasında istatistiksel fark yoktu ($p>0.05$).

Hanede ishal görülmesi yönünden, gübreliğin olup olmaması arasında istatistiksel fark bulunamadı (Tablo.63, $p>0.05$).

E.Koli bulaşması (fekal kontaminasyon) olan kuyulardan yararlanan, hane veya gruplarının %66.7'sinde, E.Koli bulaşması (fekal kontaminasyon) olmayan kuyulardan yararlanan, hane veya gruplarının %25.0'ında en az bir kez ishal görüldü (Tablo.64). İshal ile içme-

kullanma sularının fekal kontaminasyonu arasındaki ilişki çok önemliydi ($P<0.001$). Bu, beklenen ve bilinen bir sonuçtur. Yapılan araştırmalarda, kontamine su içen ve kullanan çocuklarda ishaller hastalıkların, temiz su içen ve kullanan çocuklara göre, 4.17 misli daha sık görüldüğü; kirli su içilen yörelerde, her 4 ishalden 3'ünün su kirliliğinden kaynaklandığı saptanmıştır.³

E.Koli sonuçlarının, kuyuların tortulu olup olmamasına göre dağılımı incelendiğinde; fiziksel olarak tortulu olan kuyuların, fekal kontaminasyon açısından daha temiz olduğu saptanmıştır. Bu temizlik, istatistiksel açıdan da önemliydi (Tablo.65, $p<0.05$).

Araştırmamızda, son 10 gün öncesine kadar olan yağışların, kuyuların fekal kontaminasyonunda istatistiksel bir farklılık oluşturmadığı saptandı (Tablo.66, $p>0.05$).

E.Koli sonuçlarının, mevsimlere göre dağılımı incelendiğinde; kuyu sularında fekal kirliliğin, en fazla sonbahar mevsiminde olduğu saptandı . Mevsimler arasındaki fark istatistiksel açıdan önemliydi (Tablo.67, $p<0.05$).

Hava sıcaklığı, 19 °C ve altındayken alınan örneklerin 102'si (%91.9) temiz, 9'u (%8.1) kirli; hava sıcaklığı 20 °C ve daha fazlayken alınan örneklerin 258'i (%85.1) temiz, 45'i (%14.9) kirli olarak belirlendi. Toplam 414 su örneğinin, 111'i (%26.8) hava sıcaklığı 19 °C ve altındayken, 303'ü (%73.2) hava sıcaklığı 20 °C ve üzerindeyken alındı (Tablo.68).

Araştırmamızda; kuyu sularının fekal kirliliğinin, hava sıcaklığının yıllık ortalamasının altında ya da üstünde olması ile değişmediğini göstermiştir ($p>0.05$).

5.5 O N U Ç L A R

1.Bölgemizin, dağıtım şebekesi olmayan yerleşim yerlerinde birinci, dağıtım şebekesi olan yerleşim yerlerinde ise, ikinci önemli içme-kullanma suyu kaynağı olan kuyuların, ortalama derinlikleri 32 (± 5.48) metreydi.

2.Kuyuların hepsi açık alanda inşa edilmişti ve üzeri açıktı.

3.Kuyuların %31.9'unda tulumbalara motopomp eklenmişti.

4.Kuyuların; %58.0'ında çevresinden yüzeyel suların sızmalarını önleyecek beton kaplama, %17.4'ünde havuz, %53.6'sında drenaj bandı bulunmuyordu.

5.Kuyuların %85.5'i avluda %14.5'i sokak ya da bahçede inşa edilmişti.

6.Bir kuyuyu ortalama 1.38 hane kullanıyordu.

7.Hanelerde yaşayan birey sayıları arttıkça ishal görülme hızı da artıyordu.

8.Bir kuyudan ortalama 8.46 (± 5.23) birey yararlanıyordu. Kuyudan yararlanan birey sayısı arttıkça, ishal görülme hızı da artıyordu.

9.Kuyuların %76.4'ü tuvalet çukurlarına 15 metreden daha yakındı, tuvalet çukurlarının %65.2'si avluda inşa edilmişti.

10.Kuyuların; %64.0'ı ahırlara, %75.8'i kümeslere, %35.7'si gübreliklere, %46.2'si açıkta bulunan çöplüklere 15 metreden daha yakındı.

11.Kuyulardan yararlanan bireylerin, aylık ortalama sabun tüketimi: 2.4 (± 1.04) kalıptı. Öğrenim durumları ile sabun tüketimi, sabun tüketimi ile ishal arasında ilişki bulunamadı.

12.Kuyulardan yararlanan bireylerin, günlük ortalama su tüketimi: 34.4 (± 9.6) litreydi. Bireylerin yalnızca %9.2'si yeterli (51 litre/gün ve üzeri) su tüketiyordu. Su tüketimi ile okur yazarlık arasında ilişki bulunamadı. Su tüketimi azaldıkça ishal görülme hızı artıyordu.

13.Kuyu suları fiziksel açıdan kokusuz ve berrak olarak saptandı. Kuyuların %49.3'ünde çöktürüldüğünde içme-kullanmaya elverişli olan tortu bulundu. Kuyu sularının %88.4'ünde su sıcaklığı 19 °C'ydi.

14.Kuyu suları sertlik, PH ve klorür açısından normal sınırlardaydı. Kuyu sularında amonyak saptanmadı. Suların %1.5'inde nitrit pozitif olarak saptandı.

15.Kuyuların %85.5'inde koliform kirliliği saptandı. Toplam örneklerin ise %57.0'ı kirliydi.

16.Koliform kirliliğinin, kuyu önünde havuz, drenaj bandı, beton kaplama olup olmamasına göre değişmediği görüldü.

17.Tuvalet çukurlarının, ahırların, gübreliklerin, kümeslerin, çöplüklerin kuyuya 15 metreden daha yakın olup olmamasının, koliform sonuçlarını değiştirmediği saptandı.

18.Koliform kirliliği bulunan kuyulardan yararlanan hanelerde ishal görölme hızı, temiz kuyulardan yararlanan hanelere göre daha yüksekti. Fark önemliydi.

19.Son 10 gündeki yağışlar, koliform sonuçlarını değiştirmiyordu.

20.Koliform sonuçlarını açısından mevsimler arasında farklılık yoktu.

21.Hava sıcaklığının, yıllık ortalamanın altında ya da üstünde olması, koliform sonuçlarını değiştirmiyordu.

22.Kuyuların %47.8'inde fekal kirlilik mevcuttu. Toplam 414 örneğin ise %17.0'ında fekal kontaminasyon saptandı.

23.Fekal kirlilik bakımından, köyler arasında önemli farklılık vardı.

24.Tuvalet çukurlarının, ahırların, gübreliklerin, kümeslerin, çöplüklerin kuyuya 15 metreden daha yakın ya da uzak olmasının, fekal kontaminasyonu değiştirmediği saptandı.

25.Ahır olan hanelerde ishal sayısı, olmayanlara göre daha fazlaydı.

26.Fekal kirlilik olan kuyulardan yararlanan bireylerde ishal hızı, fekal kirlilik olmayan kuyulardan yararlanan bireylere göre önemli derecede yüksekti.

27.Tortulu olan kuyularda fekal kirlilik hızı daha düşüktü.

28.Son 10 gündeki yağışlar, kuyuların fekal kontaminasyon sonuçlarını değiştirmiyordu

29.Kuyularda fekal kirlilik en fazla sonbahar mevsiminde görüldü.

30.Hava sıcaklığının, yıllık ortalamanın altında ya da üstünde olması kuyulardaki fekal kirliliği etkilemiyordu.

7.ÖNERİLER

1.İnşa edilen bütün hanelerde, öncelikle dezenfekte edilen şebeke suyu tesisatı çektirilmelidir.

2.On metreden daha derin yeraltı suları, kullanılırken mutlaka yerel yönetimlere bildirilmelidir. Kuyular açılırken çevresel kirleticilere olan uzaklıkların istenilen düzeyde olmasına özen gösterilmelidir.

3.İçme-kullanma suları, yönetmeliklerde belirtildiği sıklıkta analizler yapılmalı, aksaklıklar giderilmelidir. Yağışların daha fazla olduğu zamanlarda, çevresel kirleticilerin sağlıklı bir şekilde korunduğu alanlarda bakteriyolojik analizlerin sıklığı artırılmalıdır.

4.Kuyu suyu kullanan ailelerde, bireysel klorlamalar önerilmeli, klor eriyiği temin edilmeli ve bu konuda eğitim verilmelidir.

5.Yerel yönetimlerle sağlık örgütleri arasında sıkı bir işbirliği yapılarak, bulunulan bölgenin içme-kullanma suyu haritası ciddi bir biçimde hazırlanmalıdır. Aksaklıklar masa başında incelenerek giderilmeye çalışılmalıdır.

6.Sağlık ocağı bölgelerinde, çevre sağlığı envanterleri ciddi bir bir şekilde çıkarılmalıdır.

7.Sağlık örgütleri ve örgün eğitim kurumları arasında çevre sağlığı eğitimi konusunda işbirliği yapılarak, koruyucu çevre bilinci küçük yaşlarda yerleştirilmelidir.

8.İçme-kullanma suyu ile bulaşan hastalıklar konusunda sürekli uyarılmalı, klor dezenfeksiyonun yeterli olmadığı zamanlarda suların kaynatılması önerilmelidir.

B.Ö Z E T

Doğankent Sağlık Eğitim Araştırma Bölgesindeki 3 köyde, toplam 69 kuyudan suların fiziksel, bakteriyolojik ve kimyasal incelenmesi planlandı ve uygulandı. Araştırmaya alınan kuyuların derinliklerinin ortalaması 32 (± 5.48) metre olarak hesaplandı. Araştırma kapsamındaki kuyuların 51'inin (%73.9) 1 hane, 14'ünün (%20.3) 2 hane, 2'sinin (%2.9) 3 hane, 2'sinin (%2.9) 4 ve daha fazla hane tarafından kullanıldığı saptandı. Bir kuyuyu kullanan ortalama hane sayısı: 1.38 (± 0.82) olarak saptandı.

Araştırmamızda, kuyulardan yararlanan ortalama birey sayısı 8.46 (± 5.23) olarak saptandı. Kuyulardan yararlanan birey sayısı arttıkça, ishal hızıda artmaktadır ($p=0.051$).

Kuyuların bulunduğu 69 haneden %76.4'sinde kuyular tuvalet çukurlarına 15 metreden daha yakındı. Tuvalet çukurlarının, kuyulara uzak ya da yakın olmasının, bakteriyolojik kirlilik bakımından farklılık bulunamadı.

Kuyulardan yararlanan bireylerde ortalama günlük su tüketimi: 34.4 (± 9.6) litre olarak saptandı. Su tüketimi azaldıkça ishal görülme hızı arttığı görüldü ($p<0.01$).

Fiziksel açıdan kuyu suları normal olarak değerlendirildi. Rutin kimyasal ölçümlerde; 65 (%94.2) kuyu suyunda nitrit olmadığı, 3 (%4.3) kuyu suyunda eser olduğu, 1 (%1.5) kuyu suyunda pozitif olduğu saptandı. PH, klorür, sertlik açısından kuyu suları normal sınırlarda bulundu.

Bakteriyolojik açıdan; 10 (%14.5) kuyu temiz, 59 (%85.5) kuyu kirli olarak bulundu. 69 kuyudan 33 'ünde (%47.8) fekal Eschericia Coli saptandı. Bir yıl içinde, 69 kuyudan alınan 414 bakteriyolojik örneğin; 178'i (%43.0) temiz, 236'sı (%57.0) kirli olarak saptandı. Bu 414 örneğin 54'ünde (%13.0) bakteri cinsi fekal Eschericia Coli olarak saptandı.

31 (%44.9) kuyudan yararlanan bireyler arasında ishal vakası saptandı. Bunlardan yalnızca biri (%3.2) bakteriyolojik açıdan temizdi. 38 (%55.1) kuyudan yararlanan bireyler arasında ishal saptanmadı. Bu kuyuların ise 9'u (%23.7) bakteriyolojik açıdan temizdi.

Son 10 günde olan yağışların, kuyu sularında koliform kirlilik açısından farklılık oluşturmadığı bulundu ($p>0.05$). Mevsimler arasında koliform kirlilik bakımından farklılık yoktu ($p>0.05$). Fekal kontaminasyon açısından ise mevsimler arasında fark görüldü ($p<0.05$). Kirlilik en fazla sonbahar mevsiminde olduğu saptandı.

A B S T R A C T

ANALYSIS OF THE POTABLE WATER SUPPLIES OF DOĞANKENT HEALTH REGION

The potable water supplies of Doğankent Health Region were analysed in this study. Specimens from 69 wells of 3 health center regions were taken for physical chemical and bacteriological analyses. The mean well depth was 32 (± 5.48) meters and the average number of houses served by one well was 1.38 (± 0.82).

In our studies the average number of users from wells was determined to be 8.46 (± 5.23). Number of people using wells the incidence of diarrhea seemed to increase with the number ($p=0.051$).

Within the 69 houses, (76.4%) had their wells were nearer than 15 meters to toilets. The distance of the holes to the wells did not seem to effect the bacteriological dirtiness.

The mean amount of water consumption was 34.4 (± 9.6) litres; and the rate of diarrhea incidence was increased ($p<0.01$) with decreasing consumption of water.

The specimens were normal as for the physical analyses no nitrites were found in 65 (94.2%) of the wells, 3 (4.3%) had minimal amounts of nitrites, and 1 (1.5%) had nitrites positive. Bacteriologically only 10 (14.5%) of wells were clean; and 33 (47.8%) had fecal *Escherichia Coli*.

Within 414 bacteriological test samples taken throughout the year of study a total of 178 (43.0%) were found to be clean. The bacteria that grew in the cultures of 54 (13.0%) of these specimens was *Escherichia Coli*.

Diarrhea was detected within the users of 31 (44.9%) of the wells in the sample, and only 1 (3.2%) of these wells was clean bacteriologically. As for the remaining 38 wells (with no diarrhea cases during the year) 9 (23.7%) was bacteriologically clean.

Rainy weathers in the last 10 days prior to the bacteriological analyses did not seem to differ the results of the analyses ($p>0.05$). There was no seasonal difference in bacteriological contamination level ($p>0.05$), but fecal contamination was highest in autumn ($p>0.05$).

10.K A Y N A K L A R

- 1.Akan E: Genel Viroloji, ÇÜTF Yayınları No:3, Adana, 1980.
- 2.Akbaba M, Karaömerlioğlu Ö, Buğdaycı R: Sağlık Bakanlığı ÇÜTF Halk Sağlığı Anabilim Dalı Doğankent Eğitim Araştırma Bölgesi 1991 Yılı Çalışma Raporu, Adana, 1992.
- 3.Akman HN, Güray Ö: İstanbul-Avcılar Sağlık Ocağı Bölgesinde 0-4 Yaş Grubu Çocuklarda İshalli Hastalıkların İkişer Haftalık İnsidans Hızları ve Bu Hastalıkların Görülüşünde, İçme-Kullanma Suyu Kirliliğinin Önemi, İstanbul Halk Sağlığı Bülteni Sayı:11, S.18-23, İstanbul, 1990.
- 4.Aksungur P: Doğankent Köyünde İçme Suyu Sorunu, ÇÜTF Dergisi Cilt 2, Sayı 1, Adana, 1986.
- 5.Aksungur P: Adana, Karataş ve Tuzla Bölgelerinde Deniz ve İçme Kullanma Sularındaki Kirlilik Seviyesi, Başbakanlık Çevre Genel Müdürlüğü Çevre Dergisi Volum:3, S.71-75, Ankara, 1987.
- 6.Aleksanyan V: Semptomdan Teşhise, 9.Basım, İstanbul, 1985.
- 7.Amato Z, Balaban C, Özşerik H, et al: Narlıdere Bölgesindeki Konutların Hijyenik Durumlarının Değerlendirilmesi, Çevre 87 Sempozyumu, İzmir, 1987.
- 8.Aytaç N: Asbestosis, Adana Tabip Odası Bülteni Sayı:10, S 18-19, Adana, 1991.
- 9.Berkarda B, Müftüoğlu AÜ, Ulutin ON: Kan Hastalıkları, İstanbul, 1983.
- 10.Bilgehan H: Özel Bakteriyoloji ve Bakteri Enfeksiyonları, 4.Basım, Bornova, İzmir, 1983.
- 11.Buchrieser V, Brosch R, Buchrieser C, et al: On the Drinking Water Situation on the Cape Verde Island of Santiago, J Hyg Micr Immunol, 33 (1):35-43. 1989.
- 12.Buğdaycı R: Sağlık Bakanlığı Ç.Ü.T.F. Halk Sağlığı Anabilim Dalı Doğankent Eğitim Araştırma Bölgesi Doğankent Sağlık Ocağı Yıllık Çalışma Raporu, Adana, 1991.
- 13.Cairncross S, Feachem RG: Environmental Health Engineering in the Tropics-on Introductory text, Chichester, 1983.
- 14.Ceyhan O, Günay O, Aykut M, et al: Kayseri Grup Başkanlığı Bölgesinde Çevre Sağlığı Yönünden Temel Değerlendirme, Başbakanlık Çevre Genel Müdürlüğü, Çevre Dergisi Sayı: 4, 29-41, Ankara, 1987.
- 15.Cheung WH, Chang KC, Hang RP, Kleeveens JW: Health Effect of Beach Water Pollution in Hong Kong, Environmental Protection Deparment, Epidemiological Infection, 105 (1), P.139-162. Wanchai, Hong Kong, 1990.
- 16.Collin CF, Zmirou D, Ferley JP, et al: Comparison of Bacterial Indicators and Sampling Programs for Drinking Water Systems, Applied and Enviromental Microbiology, Volum: 54, No:8 P.2073-2077, 1988.
- 17.Çevre, Pratisyen Dergisi, Sayı:2, S.5-7, İstanbul, 1992.
- 18.Demireli O, Çivi S, Mete M: Konya İçme-Kullanma Sularının Fiziksel Özellikleri Yönünden Araştırılması, Bildiri Özet Kitabı, II. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi, 1990, İstanbul

- 19.Demireli O, Çivi S, Mete M, et al: Konya içme-Kullanma Sularının Nitrit, Nitrat ve Amonyak Yönünden Araştırılması, Bildiri Özet Kitabı, II. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi, 1990, İstanbul.
- 20.Dökmeci İ: Toksikoloji, Trakya Üniversitesi Farmakoloji Anabilim Dalı, Edirne, 1988.
- 21.Duncan MD, Oraqui J: Bacteriological Methods for Distigushing Between Human and Animal Faecal Pollution of Water: Results of Field Work in Nigeria and Zimbabwe, Bulletin of the WHO, 63 (4):773-783. 1985.
- 22.Eren N, Öztekin Z: Sağlık Ocağı Yönetimi, Okan Yayınları, Tıp Serisi:101, 3.Basım, Ankara, 1988.
- 23.Ergin S: Çevre Sağlığı Tanımı ve Özellikleri, İzmir Çevre Kirliliği Sağlık Sempozyumu, İzmir, 1987.
- 24.Etimesgut Sağlık Bölgesinin 1970-1972 Yılları Faaliyet Raporu, H.Ü.T.F. Toplum Hekimliği Bölümü, Ankara, 1973.
- 25.Etimesgut Sağlık Bölgesinin 1973-1975 Yılları Faaliyet Raporu, H.Ü.T.F. Toplum Hekimliği Bölümü, Ankara, 1977.
- 26.Feachem RG: Water Supplies and Disease, Water, Health and Development, London.
- 27.Felton JS, World Health Forum, Volum:6 No:1, 1985.
- 28.Fişek HN: Halk Sağlığına Giriş, HÜ WHO Hizmet Araştırma ve Araştırmacı Yetiştirme Merkezi Yayını, No:2, Ankara, 1983.
- 29.Gamsız E, Ağacık G: Su ve Analiz Metodları, TC Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, DSİ Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 1981.
- 30.Gıda maddeleri ve Sulardan Nümune Alma Rehberi, TC SSYB Yayınları No: 389, Başbakanlık Basımevi, Ankara, 1980.
- 31.Grant JP: UNICEF Genel Direktörü, Dünya Çocuklarının Durumu, Ankara, 1989.
- 32.Grant JP: UNICEF Genel Direktörü, Dünya Çocuklarının Durumu, Ankara, 1991.
- 33.Guidelines for Drinking-Water Quality, Health Criteria and Other Supporting Information, Volum 2, WHO, Geneva, 1984.
- 34.Gülesen O: Sanayileşmenin Bursa'ya Getirdiği Çevre ve Sağlık Sorunları, 1976, Bursa.
- 35.Güler Ç, Coşkun Y: Su Bilgisi, Hatiboğlu Yayınları Yayın No:48, Ankara, 1988.
- 36.Güray Ö: Çevre Sağlığı, İstanbul Halk Sağlığı Bülteni Sayı:7, S.34, İstanbul, 1989.
- 37.Health Hazards of the Human Environment, WHO, Geneva, 1972.
- 38.Hüsrevoğlu N, Solmaz N: Adana Hıfzıssıhha Pestisit Laboratuvarı 1991 İstatistik Çalışmaları, Adana, 1992.
- 39.Hüsrevoğlu N, Solmaz N: Adana Hıfzıssıhha Pestisit Laboratuvarı 1992 Yılı Ocak-Nisan Çalışma Raporu, Adana, 1992.
- 40.Lanoix JN, Roy ML: Sağlık Teknisyeninin El Kitabı, (Çeviri:Benli D), WHO, Cenevre, 1976.

- 41.Madjen H, Poulsen L, Cradjean P: Risk of High Copper Content in Drinking Water, Odensa Universitet Afdeling for Miljomedicin Leager, 18, 152 (25). P.1806-9, 1990.
- 42.Masceher F, Reinthaler, F, Schuhmann, G, et al: Microbiological and Chemical Analysis of Drinking Water in Soutern İndia, Istitute of Hygiene University of Graz Austria, Geogry Med Supply, 3.P.135-140, 1989.
- 43.Mates A, Shaffer M: Public Health Laboratory, Journal of Applied Bacteriology, POB 9526, Volum:67, P.343-346, Haifa, İsrail, 1989.
- 44.Mauro, G: A Better Environment Means Better Public Health, Tex Medicin, 86(12) P.31-32, 1990.
- 45.Mertens, TE, Fernando MA, Marshall TF, et al: Determinants of Water Quality, Availability and use in Krungela Sri Lanka", Department of Epidemiology and Population Sciences, London School of Hygiene and Tropical Medicine UK, Trop Med Parasitol 41 (1). P.89-97, 1990.
- 46.Meydan Larousse, Büyük Lügat ve Ansiklopedi, Cilt 11, S.578-588, Meydan Yayınevi, İstanbul, 1990.
- 47.Meydan Larousse, Büyük Lügat ve Ansiklopedi, Cilt 3, S.502, Meydan Yayınevi, İstanbul, 1990.
- 48.Muslu Y: Su Temini ve Çevre Sağlığı, İTÜ İnşaat Fakültesi Çevre Bilimleri ve Teknolojisi Kürsüsü Yayınları, Sayı 1123, İstanbul, 1978.
- 49.Ogan MT: Magnitude of Fecal Contamination of Rural Community Well Waters in Nigeria and its' Relationship to Well and Water properties, Department of Microbiology, Faculty of Science University of Port Harcourt Rivers State Nigeria, Zentrable Hygiene Umwelt Med, 189 (3). P.277-283, 1989.
- 50.Olanrewaju D: Soak-away Systems and Possible Ground-Water Pollution Problems in Developping Countries, Department of Civil Engineering, Obafemi Awolowo University, İle-İfe Nigeria J R Soc Health, 110 (3). P 108-112, 1990.
- 51.Özkalp B, Çivi S, Demireli O: Deterjan ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri, İç Anadolu Tıp Dergisi, 1(2), 33, 1987.
- 52.Patrick R: What Should be Done to Mitigate Ground Water Contamination?, Environ Health Perspect, 86, P.239-243, 1990.
- 53.Pinfold JV: Feceal Contamination of Water & Finger-Rinses as a Method For Evaluating The Effect Of Low-Cost Water Supply & Sanitation Activites on Faeco- Oral Disease, A Case Study in Rural North-East Tailand, Epidemiologic Infection 105 (2) P.363-375, 1990.
- 54.Saçaklıoğlu F, Çevrenin oluşturulmasında Sağlık Hizmetlerinin Rolü, Çevre kirliliği ve Sağlık Sempozyumu, İzmir, 1987.
- 55.Tamer N: Ergazi Sağlık Ocağı Kırsal Bölgesinde Deri Hastalıkları Prevalansı ve Bununla İlgili Faktörler, Ankara, 1971.
- 56.Topuzoğlu İ: Çevre Sağlığı ve İş Sağlığı, HÜTF Yayınları No: A-27, Ankara, 1979.

- 57.Tunçer, A: İnfeksiyon Hastalıkları ve Korunma, HÜTF Halk Sağlığı ABD, Ankara, 1978-1979.
- 58.Türkiye'de Anne ve Çocukların Durum Analizi, TC Hükümeti UNİCEF işbirliği, 1991-1995 Ülke Programı, Seri No:2, Ankara, 1991.
- 59.Türk Standartları, İçme Suları, TS-266/Haziran 1984, TSE Kurumu, I.Basım, Ankara, 1986.
- 60.Uçku R, Amato Z, Aksakoğlu G: Narlıdere Eğitim Araştırma Bölgesinin İçme-Kullanma Sularının Sağlığa Uygunluk Açısından İncelenmesi, Çevre 86 Sempozyumu, İzmir, 1986.
- 61.Umumi Hıfzıssıhha Kanunu Kanun No: 1593, Kabul Tarihi 24.4.1930
- 62.Unat EK: Tıp Parazitolojisi, İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları Rektörlük No:3044, Dekanlık No:113, 3.Baskı, İstanbul, 1982.
- 63.Unat EK: Bulaşıcı Hastalıklarla Savaş ve İslam Dini, İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji, Tropikal Hastalıklar ve Parazitoloji Kürsüsü, Fatih Yayınevi, İstanbul, 1975.
- 64.Ural ZF: Koruyucu Hekimlik Hijyen ve Sanitasyon, AÜTF Yayınları, Sayı 141, III.Basım, Ankara, 1964.
- 65.Water Analysis Hand Book, Hach Company, Colorado, 1984.
- 66.Wolfe MS: Acute Diarrhea Associated with Travel, Travelers' Medical Service of Washington DC 20037, Am J Med, 20 88 (6 A), P.34S-37S, 1990.
- 67.Wright CE, El Alamy M, Dupond HL, et al: The Role of Home Environment in Infant Diarrhea in Rural Egypt, American Journal of Epidemiology, Volum:134, No:8, 1991.
- 68.Yuluğ N, Tuğ A: Microbiological Analysis of Well Water Samples in the Rural Areas Near Ankara, AÜTF Department of Microbiology, Microbiology Bulletin, 22 (2). P.164-171, 1988, Apr.
- 69.Yumurtuğ S, Sungur T: Hijyen ve Koruyucu Hekimlik, AÜTF Yayınları Sayı 393, I.Basım, Ankara, 1980.
- 70.Yumurtuğ S, Tunçbilek A, Karapars R: Son kuraklık Yıllarında Ankara Şehir Suyunun Durumu, AÜTF Dergisi, Cilt:28, Sayı:1-2, S.149-161, Ankara, 1975.

11.E K L E R

EK-1 (TS-266'dan)

Türk Standartlarına Göre İçilebilir Suların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri⁵⁹

Maddenin Adı	Önerilen Miktar	İzin Verilen Maksimum miktar
1.Zehirli Maddeler	mg/lt	mg/lt
1.1.Kurşun	-	0.05
1.2.Krom ⁴	-	0.05
1.3.Arsenik	-	0.05
1.4.Selenyum	-	0.01
1.5.Siyanür	-	0.01
1.6.Kadmiyum	-	0.0005
1.7.Gümüş	-	0.05
2.Sağlığa Zararlı Maddeler		
2.1.Florür	0.8-1.7	1.4-2.4
2.2.Nitrat	-	45
3.Sağlığa ve/veya İçilebilme Özelliğine Etki Eden Maddeler		
3.1.Renk	5 birim	50 birim
3.2.Bulanıklık	5 birim	25 birim
3.3.Buharlaşıma Kalıntısı	500	15 000
3.4.Klorür	200	600
3.5.Serbest Klor	0.1	0.5
3.6.Sülfat	200	400
3.7.Demir	0.3	1.0
3.8.Mangan	0.1	0.5
3.9.Bakır	1.0	1.5
3.10.Çinko	5	15
3.11.Kalsiyum	75	200
3.12.Magnezyum	50	150
3.13.Magnezyum Sodyum Sülfat	100	500
3.14.Alkil Benzen Sülfonat	0.5	1.0
3.15.Fenolik Maddeler	-	0.002
3.16.P H	7.0-8.5	6.5-0.2
3.17.Sertlik	500	
4.Kirlenmeyi Gösteren Maddeler		
4.1.Karbon-Kloroform Ekstratı	0.2	0.5
4.2.Nitrit	-	-
4.3.Amonyak	-	-
5.RA		
1.Alfa Aktivitesi	2.7 pCi/lt (0.1 Bq/lt)	
2.Beta Aktivitesi	27 pCi/lt (1 Bq/lt)	270 pCi/lt (10 Bq/lt)

EK-2 (TS-266'dan)

Türk Standartlarına Göre Kaynak Sularının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri⁵⁹
Maddenin Adı İzin Verilen Maksimum miktar

mg/lt

1.Zehirli Maddeler

1.1.Kurşun -

1.2.Krom⁴ -

1.3.Arsenik -

1.4.Selenyum -

1.5.Siyanür -

1.6.Kadmiyum -

1.7.Gümüş -

2.Sağlığa Zararlı Maddeler

2.1.Florür 1

2.2.Nitrat 25

3.Sağlığa ve/veya içilebilme
Özellğine Etki Eden Maddeler

3.1.Renk 5 birim

3.2.Bulanıklık 5 birim

3.3.Buharlaşıma Kalıntısı 500

3.4.Klorür 30

3.5.Serbest Klor -

3.6.Sülfat 20

3.7.Demir 0.3

3.8.Mangan 0.1

3.9.Bakır 1.0

3.10.Çinko 5

3.11.Kalsiyum 25

3.12.Magnezyum 10

3.13.Alkil Benzen Sülfonat -

3.14.Fenolik Maddeler -

3.15.P H 7.0-8.5

4.Kirlenmeyi Gösteren Maddeler

4.1.Karbon-Kloroform Ekstratı 0.2

4.2.Nitrit -

4.3.Amonyak -

5.Radyoaktiflik

5.1.Alfa Aktivitesi 1 pCi/lt (0.037 Bq/lt)

5.2.Beta Aktivitesi 100 pCi/lt (3.7 Bq/lt)

EK-3

Su ile ilgili Mevzuat (Güler Ç, Coşkun Y: Su Bilgisi'nden)

Su ile ilgili olarak gerek ulusal, gerekse uluslararası düzeyde yasal ve teknik bir çok düzenlemeler getirilmiştir. Uluslararası teknik düzenlemelere dünya sağlık örgütüncce yayınlanan "Uluslararası içme suyu standartları"nı verebiliriz. Bu standartlar Sağlık Bakanlığınca dilimize çevrilerek yayınlanmıştır. Ülkemizde çeşitli uluslararası kuruluşların yayınladığı teknik raporlar ve bilimsel kuruluşların önerilerini düzenli olarak uygulayabileceği yasal düzenlemeler vardır.

1.1580 sayılı Belediye Yasasının (1930,sayı 1580) 15.maddesi ve 1593 sayılı Umumi Hıfzısıhha Kaanununun (UHK 1930,sayı 1593) 235-243.maddeleriyle, sular hakkındaki yasanın (1926, sayı 831) 1.maddeleri Belediyeleri, yerel yönetimleri halka sağlığa uygun içme ve kullanma suyu sağlanmasıyla yükümlü kılmıştır.

2.1593 sayılı UHK'na göre çıkartılan 186 sayılı "İçme ve Kullanma Sularının Dezenfeksiyonuna Ait Yönetmelik" nüfusu 3000'in üzerinde olan belediyeleri, klorla su dezenfeksiyonu yapmakla yükümlü kılmıştır. Yine aynı yönetmelik kirlenme olasılığı olması durumunda, toplu bir kaynaktan su sağlanan bölge halkının sularının, klorlanması zorunluluğu getirmiştir.

3.831 sayılı Sular Hakkındaki Yasa, köy içme ve kullanma su tesislerinin sağlanması görevini, Köy İhtiyar Heyetlerini görevli kılmıştır. Bu görevlendirme köy yasası ile de bağlantılıdır.

4.Nüfusu 3000'in üzerinde bulunan yerleşim yerlerinin su tesislerinin yaptırılması, 4759 sayılı yasayla kurulmuş olan İller Bankası Genel Müdürlüğüne verilmiştir. Günümüzde yerel yönetimlerin gelir kaynakları, özellikle kentlerin ve yerleşim yerlerinin büyüme ve gelişme plan ve tahminlerinin gözönüne alınmasıyla uygulamaya konabilecek projeleri, başarabilecek boyuttadır. Bu nedenle Çevre sağlığı teknisyenlerinin, suların kaynaktan tüketiciye ulaştırılmasına kadar geçen aşamalarındaki aksaklıkları belirleyerek, yol gösterici ve eğitici olmaları gerekir.

5.1593 sayılı UHK'nun 235. maddesine göre gerek belediyelerce gerekse özel kuruluşlarca işletilmekte olan suların, sağlık denetiminden Sağlık Bakanlığı sorumludur.

6.Yine aynı yasaya göre, söz konusu yerel yönetim ve özel kuruluşlarca yapılacak olan içme-kullanma suyu tesislerinin yapımından, önce söz konusu suların içme ve kullanma suyu olabilecek nitelikte bulunduğunun raporla kanıtlanması gereği vardır. Yine söz konusu şebeke

kurulmuş bile olsa, suların içme ve kullanma suyu olabilme niteliğini etkileyebilecek her hangi bir durumda, belediyelerce giderilmesi zorunludur. (236.Madde)

7.1593 sayılı yasaya göre kent ve kasabalara su sağlanacak kaynakların çevresinde, kesinlikle bir koruma alanı kurulmalıdır. Bu alanın genişliğinin saptanmasında, hem ilgili kuruluşlardan teknik elemanlar, hem de Sağlık Bakanlığı (SB) görevlisi bulunacaktır. (237.Madde)

8.Halkın suyundan yararlandığı kuyuların suları kirlenecek olursa belediyelerce sağlığa uygun hale getirilmesi gerekir. Eğer kuyular bireylerin kendi mallarıysa, belediyeler ya bu önlemleri aldirmek ya da kendileri alıp, gerekli harcamaları söz konusu kuyuların sahiplerinden almak zorundadır. (239.Madde)

9.1593 sayılı yasa kaynak sularının denetimini de belediyelerin görevleri arasında saymıştır. (240.Madde)

10.Sağlığa zararlı bir suyun içilmesini önlemek üzere gerekli uygulamalara girişilirken, belediyeler dış etkilerle silinmeyecek bir yazıyla "Kullanılması Tehlikelidir" uyarısı asılacaktır. (241.Madde)

11.Aynı yasayla akarsu, göl ve baraj sularının atıklarla kirlenmesine yol açabilecek uygulamalar ve fabrika sularının bilimsel olumsuzlukları ortaya çıkan yerlerde zararları önlenmeden , ırmak ve derelere dökülmesi yasaklanmıştır. (242.Madde)

Buz fabrikalarında buz yapılacak suların, 236. maddede sözü edilen içmesuları niteliğini taşıması öngörülmektedir. (243.Madde)

12.831 sayılı Sular Hakkındaki Yasa, 1580 sayılı Belediye Yasası 1593 sayılı UHK, 2659 sayılı "Sular hakkındaki yasaya ek yasa", belediyelere içme ve kullanma sularının denetimi görevini vermektedir. Bu görev Gıda Maddeleri Tüzüğünde de belirtilmiştir.

13.Her ne kadar Beldiye Yasasına göre belediyelerin, denetim yetkisi belediye sınırı içerisinde geçerli ise de, 2659 sayılı yasa belediyelerin yetkisini, il sınırlarına kadar genişletmiştir. Günümüzde Anakent belediyesi ve çevre belediyelerin bağlantısı da, bir dereceye kadar, uygulama etkinliği sağlayacak biçimde yönlendirilebilir.

14.Bakteriyolojik ve kimyasal analizler için örnek alma tekniği Türk Standartları Enstitüsü Kurumunca (TSEK) geliştirilmiş olan içme suları (TS-266,UDK-663.7.543, Nisan 1965) standardına göre düzenlenmiştir.Bu standartta tanımlanan örnek alma tekniği, SB'nın 31.8.1965 tarihli, 4389 sayılı genelgesiyle bütün illere gönderilmiştir. Çevre sağlığı teknisyenlerimiz bu gibi standartların merkezden alacakları asıllarının fotokopilerini el altında

bulundurmalarıdır.

15.Yine SB'nin 31.8.1965 tarih ve 4389 sayılı genelgesinde içme ve kullanma suyu tesislerinden alınacak örnekler ve tesisin değişik bölgelerinden, örnek alma sıklıkları belirtilmiştir.

16.SB'nin 11.8.1965 tarih ve 4384 sayılı genelgesiyle ise alınacak su örneklerinin gönderileceği laboratuvarlar tanımlanmıştır. Bu laboratuvarlar arasında, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığına bağlı olanlar da bulunmaktadır. Günümüzde söz konusu laboratuvar çeşitliliğinin giderilmesine yönelik çabalar artmıştır. Ancak hazırlanan yeni mevzuatta SB laboratuvarlarının ya da diğer kuruluşların laboratuvarlarının, hangi işlevleri yapacağı kesinlik kazanmamıştır. Çevre sağlığı teknisyenleri, hizmetlerle ilgili mevzuat değişimlerini ve genelgesi yakından izlemelidir.

17.Klorla dezenfeksiyon yapılan sulara serbest kalıntı klor (rezidüel klor, bakiye klor) ölçümünün, bakanlıkça sağlanan komparatörlerle yapılması, sonuçların 186 sayılı içme-kullanma sularının dezenfeksiyonuna ait yönetmelik esaslarına göre değerlendirilmesi gerekir.

18.İçme ve kullanma sularından alınacak örneklerin konulacağı şişelerin, Devlet Hastanelerinde ve bu olanağa sahip bütün sağlık kuruluşlarında sterilize edilebilenleri, SB'nin 2.12.1965 gün ve 4414 sayılı genelgesiyle belirtilmiştir.

19.Bireysel su dezenfeksiyonunun esasları 27.3.1967 tarih ve 4541, yine 11.5.1967 tarih ve 4559 sayılı genelgelerle açıklanmıştır.

20.Gıda maddeleri tüzüğünün 416-422 maddeleri kaynak ve içme kullanma sularının niteliklerinin, kimyasal ve bakteriyolojik özelliklerini tanımlamıştır.

21.Gıda maddeleri tüzüğünün 418-422 maddeleri uyarınca çıkarılan 289 sayılı kaynak suları yönetmeliği göre, kaynak sularının denetiminin yapılması gerektiği belirtilmiştir.

22.(14563) sayılı ve 13.6.1973 tarihli resmi gazetede, bulaşıcı ve salgın hastalık çıktığında alınacak önlemlere uyulmaması halinde, uygulanacak ceza yönetmeliği yayınlanmıştır.

23.1258 TS kodlu standart TSEK'nca temiz su tesisatı hesap kuralları belirlemek üzere yayınlanmıştır.

24.Enson çıkan 2872 sayılı, 9.8.1983 tarihinde kabul edilmiş olan Çevre yasası, sularla ilgili bir çok hüküm ve uygulama zorunlulukları getirmektedir.

EK-4 (Güler Ç, Coşkun Y: Su Bilgisi'nden)

SAĞLIK OCAKLARI VE İLGİLİ KURULUŞLARDA, MEVZUAT HÜKÜMLERİ İŞİĞİNDA, ÇEVRE SAĞLIĞI TEKNİSYENLERİNİN YÜKÜMLÜLÜKLERİ

1.Öncelikle yeterli ve sağlıklı içme suyu sağlanmasına yönelik uygulamalara ağırlık vermelidirler. Nitekim bakanlığının çalışma programları incelendiğinde bu konuya öncelik verdiği görülecektir. (26.1.1983 gün ve 1891 sayılı çalışma programı gibi)

2.Çevre sağlığı teknisyenleri bulundukları birimlerde, içme ve kullanma suyu şebekelerinin envanterlerini yapmakla yükümlüdürler. Bu envanterlerin ışığında gerekli değerlendirmeler ve düzeltmelerin yapılmasına yönelik eğitim çalışmalarına başlanmalı, yerel yönetimlerle işbirliği içerisinde, sağlıklı-içme kullanma suyu teminine öncelik verilmelidir.

3.Sık sık salgın çıkması, beklenmeyen kirlenme olasılıklarının doğması vb nedenlerle acil, olarak içme kullanma suyu tesisi yapılması gereken yerleşim birimlerinin durumu, hıfzısıhha kurullarından geçirilerek gerekli uygulamaların başlatılmasına öncülük edilmelidir.

4.İçme suyu tesisleri için, yılda en az bir kez, kaptaj, isale, depo ve şebekede suyun kirlenmesine neden olabilecek aksaklıklar araştırılarak, böyle bir durum varsa, sorumlularca onarılması sağlanmalıdır.

5.Kaynak, kuyu, drenaj gibi kaptajların çevresinde, koruma alanı ilgili teknik kuruluşların işbirliğiyle ile saptanarak, çevresinin yerden yüksekliği en az 1.75 m olan dikenli telle çevrilmesi sağlanmalıdır. Koruma alanında tek bir kapı bulunmalıdır. Bu alana her hangi bir amaçla kullanım izni verilmesi engellenecektir. Kaptaj tesisleri, koruma alanları ve su depolarının içi, yılda en az iki kez kontrol edilmelidir.

6.İçme suyu kaynağı olarak kullanılan göl, gölet ve akarsuların kirlenmelerinin önlenmesi için, 1.12.1976 tarihli protokol esasları ve çevre yasasının ilgili maddeleri uygulanmalıdır. Koruma alanı olarak seçilen bölge yerleşim, "gayri sıhhi müessese" ve tarım alanlarının yayılımı önlenmelidir. Eğer her hangi bir kirlenme söz konusu ise, giderilmesine yönelik uygulamalar hemen başlatılmalıdır.

7.Nüfusu 3000'in üstünde ve altında olan yerleşim yerlerinde içme suyu tesisi olan yerel yönetimlerin, 186 sayılı yönetmeliğe göre klorlama yapmaları sağlanmalı, yönetmeliğe uygun klorlama araç gereci ile, klor kaplarının depolanmasına uygun yerler yapılmalıdır. Böylece klorlama için nüfus ayrımı kalkmıştır.

8.Bu tesisler "Şehir Şebeke Suyu ve Klorlama Ünitelerini Gösterir Kroki" işaretlenmelidir. Böyle bir krokiye örnek olarak Sağlık Bakanlığının 13.6.1977 gün 5210/1-7385 sayılı genelgesi ekiyle gönderilen kroki alınabilir.Bu tip krokiler şebekenin her hangi bir anda, değerlendirilmesi ve oluşabilecek aksaklıkların araştırılabilmesi için yararlı olacaktır.

9.Yatırımcı diğer kuruluşlar (Belediyeler, İller Bankası, YSE, DSİ) tarafından yaptırılmış olan içme ve kullanma sularının geçici ve kesin kabullerinde bulunmaları gerekir. Bu arada diğer teknik kuruluş elemanlarının sahip olduğu, uygulamaya yönelik standart, döküman ve mevzuatları hakkında bilgi sahibi olunmalıdır.

10.İçme ve kullanma sularının, nitelik kontrolü, 389 sayılı "Nümune Alma Rehberi"inde öngörülen, biçim, sıklık ve sayıda, kaptaj, isale hattı üniteleri, depo, arıtım tesisleri giriş ve çıkışlarında ve şebeke kirlenme olasılığı yaratan bölgelerden alınan örneklerle yapılmalıdır. Daha sonra SB'nin 25.5.1973 gün 5060 sayılı genelgesi ve 186 sayılı yönetmelikte öngörülen esaslara göre suyun klorlama yerinden giriş, çıkış ve kirlenme olasılığı olan bölgelerde kalıntı klor belirlemeleri yapılmalıdır.

11.Alınan örnek sonuçları mutlaka değerlendirilmeli, sağlık ocağı hekimleri gereğinde Sağlık Müdürlüğü yetkilileri ile tartışmalı ve alınacak önlemler belirlenmelidir. Belediye, DSİ, İller Bankası, Köy Hizmetleri, Muhtarlıklar ve yeni kuruluşlar varsa, onlarla işbirliği yaparak, gerekli önlemler alınmalıdır.

Çevre sağlığı teknisyeni, gelen sonuçları değerlendirip gerekli önlemleri almaya yönelik uygulamaları başlamazsa, görevini tamamlamış ve yapmış sayılamaz.

12.İçme ve kullanma sularının, işletme, tesis, yapı, araç gereç, makina ve ekipmanın normal bakımları ve kullanılmaları sırasında, suyun kirlenmesi önlenmelidir.

13.Klorlama aracının işletme ve bakımı kolay anlaşılabilir biçimde yazılarak, görünür bir yere asılacaktır. Bunların bakımından sorumlu kişi her hangi bir nedenle göreve gelemediğinde uygulamanın aksamasını engelleyecek önlemler alınacaktır.

14.Klorlama araç ve ekipmanının 186 sayılı yönetmelik esaslarına göre işletilmesi sağlanmalı, denetimler işletme defterine düzenli olarak kaydedilmelidir. Önerilen ve giderilmesi gereken aksaklıklar izlenmelidir.

15.Kaynak suları işletmeleri ilgili mevzuat hükümlerine göre denetlenmeli ve aksaklıkları giderilmelidir.

16.Maden suları, içmece ve kaplıcalar "Umumi Hıfzısıhha Müesseseler Hakkındaki Tüzük"le öngörülen esaslara göre, denetlenmelidir. Kanunun 200-210.maddelerinde ve "Fizyoterapi vb Müesseseler Hakkında Tüzük"le öngörülen esaslara göre değerlendirilmelidir.

17.Plaaj sularının insan ve hayvan atıklarıyla kirlenmesine yol açan nedenler varsa, ortadan kaldırılmalıdır.

18.Plaajlarda bakteriyolojik örnekler sabah 05.00 ve gece saat 24.00'den sonra ve gereğinde diğere saatlarda kıyı çizgisinden 10 m uzaklıkta ve 100-250 m arasında değışen aralıklardan alınmalıdır. Örneğın alınacağı derinlik, örnek şişesinin boyu kadardır. Yüzme sezonunda örnek sıklığı, enaz ayda iki kez olmalıdır.

19.Plaaj olarak kullanılan deniz, göl, baraj ve ırmak kenarlarının 1/25000 ölçekli haritaları hazırlanmalıdır. Bunun üzerinde plaaj tesisleri pis su boşalma yerleri, su nümunesi alma istasyonları işlenmelidir. Bu haritalar gereğinde Sağlık Müdürlüğüne, alınan nümune ve denetim sonuçları eklenerek iletilmelidir.

EK-5

SAĞLIK BAKANLIĞININ İÇME VE KULLANMA SUYU SAĞLANMASINDA İŞBİRLİĞİ YAPTIĞI KURULUŞLAR

Sağlıklı içme ve kullanma suyu sağlanması belediyeler ve köy ihtiyar heyetlerinin görevidir. Ancak bunlara teknik yardım ve danışmanlık yapan yatırımcı kuruluşlar arasında bir işbölümü yapılmıştır.

1.Nüfusu 3000'e kadar olan yerleşim yerleri Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Kuruluşu'ndan destek görürler.

2.Nüfusu 3000-100000 arasında bulunan yerleşim yerleri İller Bankası'ndan destek görürler.

3.Nüfusu 100000'den fazla olan yerleşim yerleri ise DSİ'den destek görürler. Bu reorganizasyon çalışmaları ile bu hizmetler tek elde toplanabilir.

Günümüzde yerel yönetimlerin gelir kaynakları artmıştır. Çoğu tesis ve inşaatı kendi olanakları ile kolayca yapabilir duruma gelmiştir.

EK-6

YERALTI SULARI HAKKINDA KANUN

KANUN NO: 167

KABUL TARİHİ: 16.12.1960

Madde 1-Yeraltı suları umumi sular meyanında olup, devletin hüküm ve tasarrufu altındadır. Bu suların her türlü araştırılması, kullanılması ve tescili bu kanun hükümlerine tabidir.

Madde 2-Konuyla ilgili terimlerin anlamları.

Madde 3-Sınırları ve karakteristikleri tayin edildikdikçe yeraltı suyu sahaları, Bayındırlık Bakanlığının teklifi üzerine, Bakanlar Kurulu kararıyla "yeraltı suyu işletme sahaları" kabul ve ilan edilir.

Madde 4-Yeraltı suyu işletme sahaları içinde 8. madde hükmüne belge alınarak açılması gereken kuyuların adedi, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından tayin ve tespit edilir.

Yeraltı suyu işletme sahalarında 8. madde kapsamına giren her türlü yeraltı suyu tesisleri, Bayındırlık Bakanlığınca tanzim edilecek teknik talimatname hükümlerine göre oluşturulur.

Kuyu açan kimse, bulunan suyun ancak kendi faydalı ihtiyaçlarına yetecek miktarını kullanmaya yetkilidir. Faydalı ihtiyaç miktarı tahsis edilecek amaca göre ilgili bakanlıkların görüşü alınarak, DSİ Genel Müdürlüğü tarafından tayin ve tespit edilir.

Madde 5-İlan edilmiş yeraltı suyu işletme sahaları dışında her arazi sahibi; arazisinde yeraltı suyu aramak, suyu bulduktan sonra, bunun kendi faydalı ihtiyaçlarına yetecek miktarını kullanmak hakkına sahiptir. Ancak bu işler 8. maddenin kapsamına girdiği takdirde belge alınması zorunludur. Faydalı ihtiyaç miktarı 4. madde hükümlerine göre tayin olunur.

Madde 6-Arazisinde faydalı ihtiyaçları için yeter miktarda su bulunmayan veya bu suyu elde etmesi çok yüksek maliyet gerektiren bir kimsenin, komşu arazideki yeraltı suyundan istifade şartları 20. maddede sözü geçen tüzükte belirtilir.

Madde 8-Aşağıdaki (a) ve (b) fıkralarında beyan edilen kazıların yapılması veya kuyuların açılması için DSİ Genel Müdürlüğünden belge alınması zorunludur:

a-Su temini amacıyla, kesitleri ne olursa olsun, doğal zemin üstünden itibaren derinliği, DSİ Genel Müdürlüğünü tarafından tespit ve Bakanlar Kurulunun onayından sonra ilan olunan haddi aşan her türlü çukur, sondaj ve kuyular (elle açılan kuyular hariç),

b-Su temini amacıyla, boyları ve kesitleri ne olursa olsun, ufki veya meyilli her türlü galeriler ve tüneller.

Bu kazıların yapılması ve kuyuların açılması su temini amacı gütmemesi halinde, bunlar hakkında belge aramakla birlikte DSİ Genel Müdürlüğünün talebi üzerine bilgi verilmesi zorunludur.

Madde 13-Arama, kullanma veya ıslah ve tadil belgesi almak isteyen kimse, doğrudan doğruya DSİ Genel Müdürlüğü teşkilatı yoksa, en yakın mülki amiri vasıtasıyla, DSİ teşkilatına müracaatla belge talebinde bulunur. Müracaat sahibine, bir ay zarfında, belge verilmek veya reddedilmek suretiyle cevap verilir.



$$C = (A.N.14000)/S \cdot 1,214$$

Burada;

A = Damıtma ürününün titrasyonu için sarfedilen standard sülfürik asit çözeltisi (Madde 2.3.5.3.3.11) miktarı, ml

N = Standard sülfürik asit çözeltisinin normalitesi,

S = Damıtılan orjinal numunenin hacmi (1000 ml), ml

B = Kalibrasyon eğrisi (Madde 2.3.5.3.4.1.) yardımı ile deney numunesinde hesaplanan amonyak azotu miktarı veya damıtma ürünü ile aynı renge sahip Nessler tüpündeki amonyak azotu miktarı, µg

V = Toplam damıtma ürünü hacmi (50 ml borik asit çözeltisi dahil), ml

D = Nessler tüpüne veya ölçülü balona alınan damıtma ürünü hacmi (50 ml), ml dir.

2.3.5.3.6 - Özel Bilgiler

Sonuçların doğruluğunu artırmak için, standard çözeltilere ve numune damıtma ürününe ardarda ve mümkün olduğu kadar kısa sürede Nessler reaktifi ilave edilmeli, ölçme ve renk mukayeselerinde zaman ayarlamasına dikkat edilmelidir.

Alifatik ve aromatik hidrokarbonlar, aromatik kloraminler, aseton, aldehitler, alkoller ve aynı özelliklere sahip diğer organik maddeler Nessler reaktifi ile sarımsı veya yeşilimsi renk verirler veya sebest kloru uzaklaştırılmış damıtma ürününde Nessler reaktifi ilavesinden sonra bulanıklığa sebep olurlar. Numunede aminlerin bulunması asidimetrik metodu bozmasına rağmen, nötral organik maddelerin bir bozucu etkisi yoktur.

2.3.6. - Bakteriyolojik Analizler

Suların bakteriyolojik kontrollerinde, suyun hijyenik kalitesinin tayini bakımından yapılması gerekli olan bir seri muayene ve kontrol zincirinin ilk halkasını koliform bakterilerin aranması teşkil eder. İnsan ve hayvanların dışkılarındaki bakterilerin çoğunluğu koli grubu bakterilerdir. Tehlikeli su epidemilerine sebep olabilen Salmonellalar, Vibriolar, Shigellalar

ve Leptospiralar idrarla diğer patojen bakteriler ve Viruslar taşıyıcı kişilerin (portör) dışkılarıyla sulara karışabilir. Sularda koliform grubu bakterilerin varlığı yukarıda süzü edilen bakterilerin bulunabileceğinin işaretidir.

Esasen koliform bakterilerin şu özellikleri de, öncelikle bunların aranmasını gerektirir.

— Koli grubu bakterilerin sularda tesbit edilmesi patojen etkenlerin tesbitlerinden daha kolaydır.

Koliform bakterilerin sularda yaşama süreleri aşağı yukarı patojen etkenlerin aynıdır.

Koliform bakterilerin sularda, kimyasal ve fiziksel etkilere karşı dayanımları virusların aynıdır.

2.3.6.1 - Koliform Bakteri Aranması

Koliform bakteri aranması, birbirini izleyen üç deneyden ibarettir.

— Tahmin deneyi (Presumptive test)

— Doğrulama Deneyi (Confirmed test)

— Tamamlama Deneyi (Completed test)

2.3.6.1.1 - Tahmin Deneyi

Bu deneyin amacı, suların tahmin edilen kirlilik derecesine göre, az veya çok hacimde numunenin deneye sokulması ve sonuca varılmasıdır. Eğer suyun kaynağına göre kirliliği tahmin ediliyorsa az miktarda; temiz olduğu düşünülüyorsa çok miktarda su, ekimlere sokulur.

48±3 saat sonunda tahmin deney tüplerinde koliform bakteri üremesine belge olan bir üreme yoksa, sonraki denemelere ihtiyaç duymadan bu su hakkında hüküm verilebilir. Nitekim çok kirliliği bilinen veya tahmin edilen sular, belirli oranda seyreltilerek ekime sokulur. Tahmin deneyi için çift güçlü standard laktozlu buyyon, basit laktozlu buyyon, bulunamadığı takdirde ise, bu amaç için laktozlu buyyon da kullanılmaktadır.

Çift güçlü standard laktozlu buyyon ve laktozlu buyyon ortamlarının düzenlenme ve hazırlanması aşağıda anlatılmıştır:

Çift Güçlü Standard Laktozlu Buyyon

Et hūlasası (Bacte beef Extract) : 6 g
 Pepton : 10 g
 Damıtık Su : 1000 ml

— Yukarıdaki maddeler bir balon veya erlenmayer içine konarak 65-70°C'ı aşmayan bir sıcaklıkta, arasıra çalkalamak suretiyle çözülür. N/10 potasyum hidroksit veya sodyum hidroksit ile pH'ı 7-7,2 olacak şekilde ayarlanır.

Tekrar kısa bir süre ısıtılarak filtre kağıdından süzölüp berraklaştırılır.

Süzüntü damıtık su ile 1 litreye tamamlanır. Ortalama 10 g laktoz ilave edilir ve çözüldükten sonra içerisine ters konmuş Durham tüpleri bulunan 25 x250 mm lik deney tüplerine 15'er ml olmak üzere dağıtılır. Artan miktar ise şişelere dağıtılarak 115°C da 20 dakika sterilize edilir. Sterilizasyondan sonra bütün tüp ve şişeler 37°C lik etüve konarak sterilizasyon kontrolleri yapılır.

Basit (Tek güçlü Standard Laktozlu Buyyon

Yukarıda düzeni verilmiş olan besiyeri 1/1 oranında damıtık su ilavesi ile ve sterilize edilerek hazırlanır ve kontrolü yapılır. (Bu besiyeri tersine konmuş ve içerisinde Durham tüpleri bulunan normal deney tüplerine 5'er ml olarak dağıtılır).

Laktozlu Buyyon :

Çift güçlü (kesif) et suyu : 15 ml
 Pepton : 20 g
 Tuz (NaCl) : 10 g
 Laktoz : 10 g
 Damıtık su : 1000 ml

Yukarıda anlatıldığı üzere hazırlanan besiyeri, deney tüplerine 10'er ml olmak üzere dağıtılır ve 10 ml lik ekimler için kullanılır. Ayrıca bu besiyeri 1/1 oranında damıtık su ile sulandırılmak suretiyle de 1 ml ve daha az miktarların ekimi için kullanılır.

Her üç besiyeri de, sterili olup olmadıkları kontrol edildikten sonra, buzdolabında değil, fakat oda sıcaklığında saklanırlar (22°C).

Ekim

Tahmin deneyi için su numuneleri bulunan şişeler 20-25 kez kuvvetle çalkalandıktan sonra :

— Kaynak suları, belirli işlem görmüş şehir içme suları, çok temiz sular ve temiz olabilecekleri tahmin edilen sulardan mutad olarak 5 tane 10 ml lik miktar alınır. Gerekğinde 10 ml nin 1,2,3,4..... 10 katı da alınabilir. Bu miktardaki sular, çift güçlü standard laktozlu buyyona veya 1/1 sulandırılmış laktozlu buyyona, 1 ml lik miktar ise, ancak basit standard laktozlu buyyona veya 1/1 sulandırılmış laktozlu buyyona ekilebilir.

— Dere, göl, baraj ve kuyu suları gibi kirli olabilen sulardan ise, değişik ortamlara, bir tane 10 ml ve seyreltik ortamlara ise, bir tane 1 ml ve bir tane 0,1 ml lik ekimler yapılabilir. Çok kirli olan sulardan ise, yukarıda yazılan miktarlar, ona bir oranında azaltılarak ekimler yapılır. 0,1 ml ve daha az miktarların ekilmesi için, deneye sokulan su numunesinin tamponlu seyreltik çözeltisinde, 1/10, 1/100 gibi çözeltileri hazırlanarak bunlardan ekim yapılır.

Tamponlu Seyreltme Çözeltisi :

(Stok) Ana Çözeltisi :

Monopotasyum fosfat (KH_2PO_4) : 34 g

Damıtık su : 500 ml

Monopotasyum fosfat damıtık suda tamamen çözününceye kadar karıştırılır.

Normal sodyum hidroksit çözeltisiyle pH 7,2 ye ayarlanır, sonra damıtık su ile 1 litreye tamamlanır. Kullanılacak olan seyreltik çözeltiyi hazırlamak üzere bir litrelik damıtık suya, bu ana çözeltiden 1,25 ml ilave edilir. pH tekrar kontrol edilir, sonra sterilizasyon sırasında otoklavda meydana gelecek besiyeri kaybını yerine koymak amacıyla, tüplere 9 ml + 0,2 ml şişelere ise 99 + 2 ml lik miktarlar dağıtılır, 120°C da 20 dakika tutarak sterilize edilir. Ekim yapılan bütün tüpler, 35°-37°C luk etüvde 24 + 2 ve 48+3 saatin sonunda incelenir. Çizelge-32.a ve Çizelge - 32.b ye benzer şekilde bu tüplerde gaz meydana gelip gelmediği kaydedilir. Eğer 24±2

saatin sonunda bütün tüplerde gaz meydana gelmişse, 48 ± 3 saatlik enkübasyon süresini beklemeden doğrulama (teyid) deneyine geçilir. Ekim yapılan tüplerin bir kısmında gaz var, diğerlerinde yoksa, gazlı tüpler işaretlenerek doğrulama deneyi için ayrılırlar, diğer tüpler ise 48 saate kadar enkübe edilirler. 48 ± 3 saatin sonuna kadar, su numunesinin ekildiği tüplerden hiçbirinde gaz bulunmazsa, numune suyun ekilen miktarlarında koliform bakteri bulunmadığı kabul edilir ve böylece rapor verilir.

48 ± 3 saatin sonunda tüplerin hepsinde gaz bulunmaz, yalnız bir kısmında gaz olursa, gazlı tüpler ayrılarak doğrulama deneyine alınır.

Tahmin deneyinde gaz meydana gelen tüplerin hepsinin doğrulama deneyine sokularak, bulunan gazın koliform bakteriler tarafından meydana getirilip getirilmediğinin anlaşılması gerekir.

Tahmin deneyinde gaz olur olmaz, doğrulama deneyine geçmek şarttır. Bu deneyde çabuk davranmalıdır. Zaman süresi uzatıldığında, besi yerinin pH'ı gittikçe asitleşecektir. Bu takdirde koliform bakteriler diğer ortamlarda azalabilir ve hatta ortadan kalabilir.

2.3.6.1.2 - Doğrulama Deneyi

Bu deneyin yapılmasında amaç, 48 ± 3 saatin sonuna kadar tahmin deneyinde beliren gazın, koliform bakteriler tarafından meydana getirilip getirilmediğinin doğrulanmasından ibarettir.

Doğrulama deneyi, katı ve sıvı besi yerlerinde yapılır. Her iki besi yerinden birisinin kullanılması arasında bir fark yoktur. Herhangi bir engelden ötürü birisi kullanılmadığı zaman diğer besi ortam kullanılır.

Katı Besi Yerlerinde Doğrulama Deneyi :

Doğrulama deneyi aşağıdaki tarzda yapılır :

Tahmin deneyinde içerisinde gaz beliren ve doğrulama için işaretlenen laktozlu tüpler alınır. Avuç içerisinde iyice çalkalanırlar; kültür ortamının zarfı, köpük kısımlarından almamağa dikkat ederek, 5 mm çapında bir öze dolusu kültür alınır ve Endo veya EMB (eosin - metilen bleu) besi yerinde tek koloni

düşürecek tarzda ekimler yapılır. Ekilmiş olan plaklar $35^{\circ}\text{C} - 37^{\circ}\text{C}$ lik etüvde 24 ± 2 saat enkübe edilir. Endo ve EMB ortamları üzerinde, koliform bakterilere özgü tipik koloniler meydana gelmişse, doğrulaması yapılan tüpte, koliform bakteri bulunduğu doğrulanmış olur. Bu duruma göre de 100 ml deki koliform bakteri miktarı, Çizelge - 35 ve Çizelge - 36'a göre verilir.

Endo Besi Yeri :

Adi Jeloz Besi Yeri : 200 ml

Laktoz : 2 g

Adi jeloz besi yeri su banyosunda çözüldükten sonra laktoz ilave edilip 110°C da 15 dakika sterilize edilir. 0,5 g sodyum sülfat anhidrit (Na_2SO_4) 5 ml damıtık su içinde çözülür ve su banyosunda 10 dakika kaynatılır. 45 ile 50°C a soğutulan 200 ml lik ortama, sodyum sülfat çözeltisinin hepsi ve bazik füksinin alkoldeki 1/10 çözeltisinden 0,75 ml ilave edilir. İyice karıştırıldıktan sonra petri kutularına dökülür. (İlave edilecek olan füksin miktarı değişebilir, bu miktar titrajlarla bulunmalıdır.) Uygun bir besi yeri, çok soluk pembe (soğan zarı rengi) renk gösterir. Belirli pembe ve kırmızı renkli besi yerleri kullanılmamalıdır.

EMB (Eosine — Methylene Bleu) Ortamı :

Bacto Pepton : 10 g

Dipotasyum fosfat (K_2HPO_4) : 2 g

Jeloz : 20 g

Damıtık su : 1000 ml

Yukarıdaki maddeler çözülünceye kadar kaynatılır, sonra ortama kaybettiği kadar su ilave edilir. Balon ve erlenmayerlere 100 er ml olmak üzere dağıtılır, sonra 120°C da 15 dakika tutularak sterilize edilir. Besi yerinin son şeklini alması için agar ortamının her 100 ml sine, % 20 lik steril laktoz çözeltisinden 5 ml ve % 2 lik eosin yellowdan 2 ml, % 0,5 metilen mavisi çözeltisinden 1,3 ml ilave edilir, iyice karıştırıldıktan sonra Petri kutularına dökülür.

Sıvı Besi Yerlerinde Yapılan Doğrulama Deneyi :

Katı besi yerlerindeki doğrulama deneyinde, anlatıldığı gibi işaretlenen ve iyice çalkalanan, tahmin deneyi tüplerinin her birisinden 5 mm lik bir öze vasıtası ile, steril şartlar altında, Brilliant Green - Safra - Lactose Buyyonuna (BG) ekim yapılır,

Ekim yapılan Brilliant Green tüpleri 35°C-37°C da enkübe edilir. 24-48 saatlik sürenin sonunda, Brilliant Green fermentasyon tüplerinde üreme ve gaz kontrolleri yapılır. Ortamda herhangi bir hacimde gaz meydana gelişi ile doğrulama deneyi olumlu sayılmalıdır. Üreme mevcut olupta, gaz yoksa, tahmin deneyindeki gaz, koliform bakterilerinin faaliyeti ile ilgili değildir.

Eğer Brilliant Green tüplerinde üreme ile beraber gaz meydana gelmiş ve ortamın rengi de tamamen sararmış ise, bu halde gaz Clostridium welchii tarafından meydana getirilmiş olabilir. Her ne kadar kontrol edilen suda Clostridium welchii'nin mevcudiyeti, suyun dışı ile bulaştığını gösterirse de, gene de doğrulama deneyi yapılmalıdır.

Brillant — Green — Safra — Laktoz Buyyon (BG) :
Pepton : 10 g
Laktoz : 10 g

Yukarıda verilen maddeler 300 ml — 500 ml damıtık suda çözülür. 200 ml damıtık suda çözölmüş olan 20 g dehydrat sığır safrası (Ox gall) ilave edilir (ox gall) bulunmadığı takdirde bunun yerine 200 ml taze, süzölmüş ve pH'ı 7 ila 7,5 olan sığır safrası da kullanılabilir). Ortam damıtık su ile 975 ml ye

tamamlandıktan sonra pH'ı 7,4 e tampona edilir. % 0,1 lik damıtık suda hazırlanmış olan brilliant green çözeltisinden 13,3 ml ilave edilir ve sonra damıtık su ile 1000 ml ye tamamlanır. Ortam pamuktan süzölür. İçinde Durham tüpleri bulunan deney tüpleri 7-10 ml olmak üzere dağıtılır ve 100°C da 20 dakika sterilize edilir. 37°C da bir gece bekletilip sterilize kontrolleri yapıldıktan sonra ortamlar oda sıcaklığında bekletilir. Böylece hazırlanan ortam, en geç bir hafta içerisinde harcanmalıdır. Daha uzun beklemiş olan ortamlar gaz emmelerinden ötürü yanlış sonuçlar verebilirler.

2.3.6.1.3 - Tamamlama Deneyi

Yukarıda belirtilen iki deneyin sonucu alındıktan sonra, daha ileri incelemeler için (koliform bakterilerin tiplerini, bulaşmanın menşeyini tayin etmek vs.) tamamlama deneyi uygulanır. Bu deney bilhassa katı ortamlar üzerinde uygulanmalıdır. Bu amaç için Endo, EMB besi ortamları hazırlanır.

Bu ortamlar üzerindeki tipik ve atipik kolonilerden jeloz üzerine alınarak indol, metilrot, Voges — Proskauer ve citrat reaksiyonları yapılır. Alınan sonuçlara göre tip ve menşeyi hakkında hüküm verilir.

E. Coli ve Varyeteleri İçin Ayırım Çizelgeleri

E. Varyeteleri	Sakkaroz	Salisin	İndol	Sodyum Sitrat	H ₂ S
Escherichia Coli	—	+	+	—	
*var. acidilaktici	—	—	+	—	
* * neapolitana	+	+	+		
* * cummonior	+	—	+		
* Freundii	+	+	+/-	+	+
* intermedium	D E Ğ İ Ş İ K T İ R			+	—

Escherichia ve Aerobacter Arasındaki Farklar

	Escherichia	Aerobacter
Hareket	+	— ¹⁾
Kapsül	— ²⁾	+
İndol	+	—
V. P. R. (Voges Proskauer)	—	(+)
M. R. (Metil Kırmızısı)	+	(—)
H ₂ S teşkili	—	(—)
Sodyum Sitrat	—	+
1) Aerobacter cloacae hareketlidir.		
2) Bct. coli «mucisum» kapsüllüdür.		
Karbonhidratlara Göre Farkları		
	Escherichia	Aerobacter
Dextroz	A/G:1/1	A/G:2/1
Üre	—	+
Adonit	(—)	+
İnosit	(—)	+
Sakkaroz	Değişik	+
Dulcit	(+)	(—)
Mannit	+	+
Arabinoz	+	+
Xylos	+	+
Maltoz	+	+

İndol, Metil Kırmızısı, Voges Proskauer Citrat (İ. M. V. C.) Şemasına göre Koliform Tiplerinin Ayırımı

	Escherichia Coli		E. Freundii		Aerobacter Aerogenes	
	Var 1	Var 2	Var 1	Var 2	Var 1	Var 2
İndol	+	—	—	+	—	+
Metil Rot	+	+	+	+	—	—
Voges — Proskauer	—	—	—	—	+	+
Sodyum Sitrat	—	—	+	+	+	+
Nereden geldiği	Dışkıdan	Dışkıdan			Dışkıdan değil.	
1) Varyete						

3.3.2 - Toplam Jerm Sayısı

İsmerlarda jerm sayısı, adi veya pekiştirilmiş jeloz ortamında üreyebilen saprofit veya patojen bakterile kapsar. Bu test sularda koliform testlerine yardımcı olarak uygulanır. Özellikle şu hususlarda bil verir:

— Suyun kirlilik derecesini ortaya koyar. Yüksek sayıda jermi olan sular sağlığa zararlıdır.

— Herhangi bir dezenfektan kullanılmadan önce ve sonra alınan su numunelerinde yapılan jerm sayımı, bu dezenfektanın etki derecesini gösterir.

- Su süzgeçleri tesislerinin muhtelif kademelerinden alınmış olan numunelerin muayenesinde işlemin her kademede etki derecesi ve iyi çalışıp çalışmadığı hakkında bilgi verir.
- Sürekli tutulan jerm sayımı kayıtları da kontrol edilen sudaki jermelerin artış ve azalışlarına göre su tesislerinin iyi çalışıp çalışmadığı, suyun kirlenmelere uğrayıp uğramadığı hakkında fikir verir.

Jerm sayımı yapılması istenilen su numuneleri, 6 saat zarfında ve içerisinde hava kabarcıkları kalmıyacak şekilde, suyun alındığı sıcaklıkta, bu mümkün olmazsa buz içerisinde gönderilmelidir. Bu şartlara uyulmadan gönderilen su numunelerinde jerm sayımı yapılamaz.

Jerm Sayımı İçin Numunelerin Ekilmesi :

Kontrole sokulacak su numunesinin, su gönderme kartındaki bilgilere dayanılarak, tahmini kirlilik derecesine göre, muhtelif dilisyonlarından (veya doğrudan doğruya) 1 ml, 0,1 ml, 0,01 ml veya daha aşağı dilisyonlarındaki miktarlardan tryton — glikoz — ekstrakt agar plâğına ekimler yapılır. Kontrol edilecek suyun tampon dilisyon sıvısında uygun dilisyonları yapılır ve 1 ml numune steril petri kutusuna steril şartlar altında konur.

40 - 50°C a kadar soğutulmuş tryton — glikoz — ekstrakt agar steril şartlarda petri kutusundaki suya ilave edilerek, muhtelif doğrultularda 25-30 kez karıştırılır. Ortam katılaşmaya kadar oda sıcaklığında bekletilir. Sonra petri kutularının kapakları altta kalmak suretiyle ya $35 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ da 24 $\pm$ 2 saat veya $20 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ da 48 $\pm$ 3 saat süreyle enkübe edilir. Ortaya çıkan koloniler Quabec kolonij sayacı, Welfhügel camı, üzeri çizilerek 1 cm² lik

küçük karelere bölünmüş petri kutusu kapağı veya diğer bir araçla sayılır. Seyreltme oranı da dikkate alınarak, suyun ekilen miktarındaki total jerm sayısı bulunur. Bulunan değerler aşağıdaki hususlar gözönüne alınarak rapora işlenir.

— Ortaya çıkan koloniler 30 ilâ 300 rakamları arasında bulunuyor ise, sonuç olarak muhtelif dilisyonlarla yapılmış ekimlerin koloni sayıları 1 ml ana maddeye hesaben irca edilir ve aritmetik ortalamaları alınmak suretiyle koloni sayısı hesaplanır.

— Yapılmış olan ekimlerden hesaplanmış olan koloni sayıları iki ekim için birbirinin iki katından fazla ise, bu şartlar altında aritmetik ortalama alınması büyük yanlışlara sebep olabileceğinden, bulunan koloni sayılarının 30 a ve 300 e yakın olanı doğru olarak kabul edilir.

Trypton — Glikoz — Extract Agar ,

Beef extract (et hülacası)	: 3 g
Glikoz	: 5 g
Damıtık su	: 1000 ml

Yukarıdaki maddeler çözününceye kadar su banyosunda tutulur. pH ı 7,2 ye tampone edildikten sonra 5 dakika kaynatılır, oda sıcaklığında soğutulduktan sonra filtre kağıdından süzülür. Önce çeşme suyu, sonra damıtık su ile birkaç kez yıkanır, süzgeç kağıtları arasında kurutulmuş olan 15 g jeloz yukarıdaki ortama ilave edilir, sonra tekrar çözününceye kadar ısıtılır ve deney tüplerine 15 er ml olmak üzere dağıtılır ve 120°C da 15 dakika sterilize edilir. Sulardaki kirlenmenin dışkı merzeli olup olmadığını aydınlatmak amacıyla, Clostridium welchii Sporları ve Sterptecocous faecalis müted bakteriyolojik usullerle aranır. Bunların varlığı kirlenme hakkında bir hüküm verilmesine yardım ederse de, kesin hükme ancak koliform testleri sonucunda varılmalıdır.

ÇİZELGE - 35 İçme Sularının Bakteriyolojik Özellikleri

Beş tane 10 ml ve bir tane 1 ml ekime göre yapılan tahmin deneyinde 48 saatin sonunda tüplerdeki gaz durumu

Ekilen Su Miktarları ml				100 ml de koliform bakteri sayısı		
10	10	10	10	10	1	
—	—	—	—	—	—	2 den az (0)
+	—	—	—	—	—	2,2 (2)
+	+	—	—	—	—	5
+	+	+	—	—	—	8,9 (9)
+	+	+	+	—	—	15
+	+	+	+	+	—	39
+	+	+	+	+	+	39 dan çok
—	—	—	—	—	+	2
+	—	—	—	—	+	4,4 (4)
+	+	—	—	—	+	7,6 (8)
+	+	+	—	—	+	12
+	+	+	+	—	+	21

ÇİZELGE - 36 İçme Sularının Bakteriyolojik Özellikleri

Bir tane 10 ml, bir tane 1 ml ve bir tane 0,1 ml ekime göre yapılan tahmin deneyinde 48 saatin sonunda tüplerdeki gaz durumu

Ekilen su miktarları ml			100 ml de koliform bakteri sayısı	
10	1	0,1		
+	+	—	240	
+	—	+	95	
+	—	+	23	
—	+	+	19	
—	+	—	9,4	(9)
—	—	+	9	
—	—	—	9 dan az	(0)
+	+	+	240 dan çok	

NOT - Parantez içerisindeki rakamlar su muayene raporlarında tam sayı olarak verilmesi içindir. Böylelikle pratikte yanlış anlaşılmalara önlenmiş olur.

EK-8 ANKET FORMU

(DSEABKSFKBİ/RBNAMA)

Ç.Ü.TIP FAKÜLTESİ HALK SAĞLIĞI ANABİLİM DALI
DOĞANKENT SAĞLIK EĞİTİM ARAŞTIRMA BÖLGESİNDE
KUYU SULARININ FİZİKSEL KİMYASAL VE BAKTERİYOLOJİK
İNCELEMESİ

KUYU BİLGİ FORMU

Form No I

	KolonNo
1.Kyunun bulunduğu yerleşim bölgesi:	2
a-Doğankent ()	
b-Şahinağa. ()	
c-Taşçı ()	
2.Kuyu No:	3-4
3.Kyunun derinliği kaç metredir?	5-6
4.Kyunun inşa özellikleri:	
A-Kyunun toprak üstündeki kısmının özelliği:	7
a-Beton kaplama ()	
b-Taş örme ()	
c-Toprak ()	
d-Diğer ()	
B-Kyunun önünde havuz var mı?	8
a-Evet ()	
b-Hayır ()	
C-Kyunun önünde drenaj bandı (ark) var mı?	9
a-Evet ()	
b-Hayır ()	
5.Kyudan su nasıl çıkarılıyor?	10
a-Tulumba ()	
b-Motopomp ()	
c-Tahta kova ()	
d-Metal kova ()	
e-Plastik kaplar ()	
f-Diğer ()	
6.Kuyu bulunduğu ikametgah alanının neresinde?	11
a-Avluda ()	
b-Bahçede ()	
c-Evin içinde ()	
d-Sokakta ()	
e-Diğer ()	
7.Kuyu çevresinde DSİ toprak drenaj kanalı var mı?	12
a-Evet ()	
b-Hayır ()	
Hayırsa 12. soruya geçiniz.	
10.Kanalın kyudan uzaklığı kaç metredir ?	13-14
11.Kanalın kuyuya göre kod (seviye) farkı var mı?	15
a-Aynı düzeyde ()	
b-Kyudan yukarda ()	
c-Kyudan aşağıda ()	
12.Kyudan kaç hane yararlanıyor ?	16
13.Hanede bulunan oda sayısı kaçtır ?	17

- 14.Hanede halen yaşayan birey sayısı kaçtır ? 18-19
- 15.Hanede salon var mı? 20
- a-Evet () b-Hayır ()
- 16.Hanenin ayrı mutfak alanı var mı? 21
- a-Evet () b-Hayır ()
- 17.Mutfak atık suları alıcı ortama nasıl drene ediliyor ? 22
- a-Kuyudan uzaklaşarak () b-Kuyuya doğru ()
- c-Diğer ()
- 18.Mutfak atık suları kuyudan kaç metre uzaklıktadır ? 23-24
- 19.Hanede banyo var mı? 25
- a-Evet () b-Hayır ()
- Hayırsa:
- 20.Banyo ihtiyacı nasıl karşılanıyor ? 26
- a-Leğen vb açık kaplarda() b-Gusulhane
- c-Diğer (Açıklayınız)
- Evetse:
- 21.Banyo atık suları alıcı ortama nasıl drene ediliyor ? 27
- a-Kuyudan uzaklaşarak () b-Kuyuya doğru()
- c-Diğer ()
- 23.Tuvalet kuyuya kaç metre uzaklıktadır ? 28-29
- 24.Tuvalet çukurunun tipi nedir ? 30
- a-Sızdırmaz çukur () b-Biriket örme ()
- c-Toprak çukur ()
- 25.Tuvaletin kuyuya göre kod farkı var mı? 31
- a-Aynı düzeyde () b-Kuyudan yukarda ()
- c-Kuyudan aşağıda()
- 26.Tuvalet hanenin neresinde ? 32
- a-Evin içinde () b-Avluda ()
- c-Evle bitişik () d-Bahçede ()
- 27.Hanede ahır var mı? 33
- a-Evet ()b-Hayır ()
- Hayırsa 34.soruya geçiniz.
- 28.Ahır hanenin neresinde ? 34
- a-Evle bitişik () b-Ayrı bina ()
- c-Diğer ()
- 29.Ahır taban izolasyonu nasıldır ? 35
- a- Toprak () b-Beton ()
- c-Taş döşeme () d-Diğer ()
- 30.Ahırın kuyuya olan uzaklığı kaç metredir ? 36-37
- 31.Ahırdaki büyükbaş hayvan sayısı kaçtır ? 38-39

32.Ahırdaki küçükbaş hayvan sayısı kaçtır ?	40-41
33.Haneye ait kümes var mı?	42
a-Evet ()	b-Hayır ()
34.Kümeşteki hayvan sayısı kaçtır ?	43-44
35.Kümesin kuyuya olan uzaklığı kaç metredir ?	45-46
36.Hanede gübrelik var mı?	47
a-Evet ()	b-Hayır ()
37.Gübreliğin kuyuya olan uzaklığı kaç metredir ?	48-49
38.Hayvan gübreleri hangi yönde atılıyor?	50
a-Güney ()	b-Diğer ()
39.Hanede çöplüğün durumu nedir?	51
a-Açıkta ()	b-Kutuda ()
c-Diğer ()	
40.Çöplüğün kuyuya olan uzaklığı kaç metredir?	52-53
41.Tulumbadan yararlanan kişi sayısı kaçtır ?	54-55
42.Hanenin aylık sabun tüketimi kaç kilogramdır ?	56-57
43.Hanede görülen ishal sayısı kaçtır ?	58
44.Hanenin günlük su tüketimi kaç litredir ?	59-60
45.Hanede (en az bir vaka) ishal görüldü mü ?	61
a-Evet ()	b-Hayır ()

**Ç.Ü.TIP FAKÜLTESİ HALK SAĞLIĞI ANABİLİM DALI
DOĞANKENT SAĞLIK EĞİTİM ARAŞTIRMA BÖLGESİNDE
KUYU SULARININ FİZİKSEL KİMYASAL VE BAKTERİYOLOJİK
İNCELEMESİ**

SONUÇ KAYIT FORMU

Form No:II

FİZİKSEL VE BAKTERİYOLOJİK SONUÇLAR

Tarih	1.Analiz	2.Analiz	3.Analiz	4.Analiz	5.Analiz	6.Analiz	Kolon No
Koku 1.Var 2.Yok							
Görünüş 1.Berrak 2.Bulanık							
Tortu 1.Var 2.Yok							5
Sıcaklık °C							6-7
Koliform Sonucu 1.Kirli 2.Temiz Fekal kirlilik 1.Var 2.Yok							8-18
Son 10 Günde Yağmur							20-25
Hava Sıcaklığı							26-31

KİMYASAL SONUÇLAR

Kimyasal Ölçüt	Tarih	Kolon No
Toplam Sertlik (FS')		32-35
P H		36-38
Klorür		39-43
Geçici Sertlik		44-46
Nitrit		47
Amonyak		48

(DSEABKSFKBİ/RBNAMA)

Ç.Ü.TIP FAKÜLTESİ HALK SAĞLIĞI ANABİLİM DALI
DOĞANKENT SAĞLIK EĞİTİM ARAŞTIRMA BÖLGESİNDE
KUYU SULARININ FİZİKSEL KİMYASAL VE BAKTERİYOLOJİK
İNCELEMESİ

BİREY BİLGİ FORMU

Form No: III

Adı Soyadı	Yerl. Yeri	Kuyu No	Birey No	Yaş	Cins	Öğrenim	Kendi Kuyusu	İshal Sayısı
Kolon No	2	3-4	5-6	7-8	9	10	11	12

