

## ADANA SEYHAN İLÇESİ SU KUYULARINDA KİRLİLİK GÖSTERGESİ OLAN BAZI KİMYASAL PARAMETRELERİN ÖLÇÜM DEĞERLERİ\* Values of some chemical parameters as indicators of pollution in the water wells of Seyhan region, Adana.

Muhsin AKBABA<sup>1</sup>, Elçin APAN<sup>2</sup>, Ferdi TANIR<sup>3</sup>, Önder KARAÖMERLİOĞLU<sup>2</sup>, Necdet AYTAÇ<sup>4</sup>

### Özet

**Amaç:**Evsel, endüstriyel ve tarımsal kaynaklı kirleticilerin su ortamlarına taşınmaları ile oluşan su kirliliğinin, Adana Seyhan merkez ilçesindeki durumunu belirlemek amacıyla bu araştırma planlanmıştır.

**Gereç ve yöntem:** Seyhan ilçesinde 12 ay faal olan 64 kuyunun, tabakalı rastgele örnekleme ile seçilen sekizinden (%12.5), 1996 yılı Ocak, Mayıs ve Eylül aylarında alınan su örnekleri, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı Laboratuvarında, LP2W Dr Lange fotometresi ve pHmetre ile test edilerek İst, pH, siyanür, kadmiyum, krom-total, krom-6, demir, bakır, çinko ve kurşun ölçümleri değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** Aynı dönemlerde, İl Sağlık Müdürlüğü'nün Gıda ve Çevre Kontrol Şubesinin aynı kuyulardan aldığı suların, bakteriyolojik ve fiziksel tetkikleri ile bakiye klor tespitlerinin sonuçları, Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği (SKKY) kriterlerine göre karşılaştırılarak sunulmuştur.

**Sonuç:** Ölçüm sonuçlarına göre, test edilen kimyasal parametrelerin, SKKY kriterlerine göre normal değerlerde bulunduğu belirlenmiştir. Buna karşılık, bakteriyolojik, fiziksel ve bakiye klor incelemeleri sonuçlarında kirlilik tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Su, Su kirliliği, Kimyasallar

### Summary

**Purpose:** The authors aimed at investigating the extent of water pollution in Seyhan region, Adana.

**Material and methods:** There are 64 water wells which are active during 12 months in this region and eight (12.5%) were selected by random sampling in January, May and September, 1996. The samples were analyzed with LP2W Dr Lange photometer and pHmeter at the Public Health Department of Medical Faculty of Çukurova University. Heat, pH, cyanide, cadmium, chrome-total, chrome-6, iron, copper, zinc and lead levels were measured as indicators of chemical pollution during the same period.

**Results:** The results were compared with those obtained by the Food and Environmental Control Section of Adana Health Management Office.

**Conclusion:** The chemical parameters were found normal according to the reference values of the regulation act for the control of water pollution however, results of bacteriological and physical analysis as well as residual chlorine method demonstrated that there was water pollution in the samples detected.

**Key Words:** Water, Water pollution, Chemicals

İnsan yaşamının sürdürülmesi için gerekli temel öğelerin başında su gelmektedir. Vücudumuzdaki yaşamsal olaylar için gerekli olan su, bedenin üçte

ikisini oluşturmaktadır. Susuz yaşam olamaz. Su, içme suyu, yıkanma, yemek pişirme, atıkları taşıma, ticari amaçlarla kullanma, tarımda sulama, elektrik enerjisi üretme, taşıma, yangın söndürme, suda yaşayan canlıların yetiştirilmesi, yüzme, avlanma vb. gibi birçok günlük faaliyetlerimizde kullandığımız bir maddedir(1). Yerkürenin üçte ikisini kaplamasına ve dünyadaki en yaygın öge olmasına rağmen suyun, içme ve kullanma suyu olarak kullanılabilir oranı, bu su kütesinin sadece %2-

\*XV. Gevher Nesibe Tıp Günleri, 27-30 Mayıs 1997, Kayseri Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi ADANA Halk Sağlığı. Prof.Dr.<sup>1</sup>, Y.Doç.Dr.<sup>2</sup>, Araş.Gör.Dr.<sup>3</sup>, Doç.Dr.<sup>4</sup>.

Geliş tarihi: 30 Mayıs 1997

3'ü kadardır (2). Giderek artan kullanımı ve bilinçsiz değerlendirilmesi ile su kaynakları, bu oranın da altına düşmektedir. Birim alana düşen nüfus arttıkça, su kaynaklarının korunması ve su kullanımındaki savurganlığın önlenmesi, daha da büyük önem kazanmaktadır. Su kaynakları, yağış, kar vb gibi Meteorik, nehir, dere, göl, deniz, baraj, havuz vb. gibi yüzeysel; kuyular, kaynaklar vb. gibi yeraltı suları şeklinde gruplandırılabilir. Yeraltı suları, toprak altına sızan suların geçirgen olmayan tabakaların üzerinde birikmesi ile oluşurlar. Su kaynakları arasında, bakteriyolojik açıdan emniyetli ve yüzeysel sulara göre çok az oranda arıtma gerektiren yeraltı suları, genellikle içme ve kullanma amacına uygun özellikler taşıyan sulardır. Bu sular, adi, çakma, delme veya artezyen tipi açılan kuyular ya da kaynaklardan yeryüzüne çıkmaları sağlanarak kullanılırlar(2).

Su kaynağının fiziksel, bakteriyolojik, kimyasal, radyoaktif ve ekolojik özelliklerinin olumsuz yönde değişmesi ile, su kalitesinde ve kullanılmasında, biyolojik kaynaklara ve insan sağlığına zararlı etkiler yapacak maddelerin suda bulunması, "Su kirliliği" olarak tanımlanmaktadır (1,2). Evsel ve endüstriyel atıkların su ortamlarına atılmadan boşaltılmaları, tarımda kullanılan maddelerin su ortamlarına taşınmaları gibi nedenlerle su kirliliği oluşmaktadır. Su kaynaklarının korunma, kullanma ve sınıflama açısından, beklenen fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerine "Su kalitesi kriterleri" denir (2). Kirlenici unsurların, alıcı su ortamlarında yaptıkları etkilerin niceliksel olarak belirtilebilmesi için, su kalitesini tanımlayan bir dizi fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik parametre kullanılır. Bu parametreler, gerek atık suların gerekse de alıcı ortamların birim hacimlerinde bulunan safsızlıkların miktarlarını konsantrasyon birimleri ile (mg/l) ifade ederler. Su kaynaklarının denetlenmesi bu kriterlere göre yapılmakta, verilen standartların dışındaki suların kullanımları engellenerek, kriterleri bozan nedenlere yönelik çalışmalar yürütülmektedir(1,2).

Genellikle içme ve kullanma amacına uygun, bakteriyolojik emniyetli, az arıtma gerektiren yeraltı suları, kirlenmeye karşı yüzeysel sulardan daha

duyarlıdırlar. Özellikle toksik ve kalıcı bir kirlenmeye uğramış yeraltı suyu, kullanım açısından değerini uzun süre kaybeder. Türkiye'de genelde hiçbir arıtma yapılmaksızın içme suyu kaynağı olarak kullanılan yeraltı sularının kirleneceğini bilmemiz gereklidir. Çünkü yeraltı sularının kirlendiğinin belirlenmesi, toprağın arıtma kapasitesinin sınırsız olmadığını göstermiştir (1,2,3,4). Türkiye'nin Doğu Akdeniz bölgesinde yer alan Adana ili, 17 ilçe, 39 belde, 719 köyü ile büyükşehir sıralamasında dördüncü sırayı alır. Seyhan ve Yüreğir merkez ilçelerinden oluşan Adana nüfusunun % 59.7'si, 1996 yılı ETF kayıtlarına göre 883.280'ü Seyhan, 403.051'i Yüreğir'de olmak üzere, bu merkezlerde yaşamaktadır. Adana il merkezi, içme-kullanma suyu gereksinimini, değişik yerlerde açılmış 139 kuyudan, faal olan ve çoğu yerleşim yeri içinde bulunan 120 derin su kuyusundan karşılamaktadır. İlçe merkezlerinin su sorunları büyük ölçüde çözümlenmiş olup, köylerin 52'sinin (%7.5) suyu yoktur ve içme-kullanma suyu gereksinimlerini, sağlıklı olmayan tulumba, dere ve nehirden karşılamakta, yeterli suyu olan 573 köyün içme sularının ise çok az kısmı dışındakiler klorlanmadan tüketilmektedir(7).

Şehir merkezindeki su kuyularının idaresi Adana Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı Adana Su ve Kanalizasyon İşleri Genel Müdürlüğü yükümlülüğündedir. İl merkezindeki bazı mahallelerde, bir çok apartmana (35) ait özel su kuyuları da vardır. Çoğu yerleşim yerlerinde bulunan derin kuyulardan karşılandığı için, suyun dezenfeksiyonu, kuyuların koruma altına alınması, güçlüklereden neden olmaktadır. Ayrıca, bölgede çok miktarda kullanılan tarım ilaçları ve gübrelerin yeraltı sularının kirlenmesine yolaçtığı, daha önce yaptığımız Doğanekent çalışması ve benzer çalışma bulgularında da gösterilmiştir (4,7).

## AMAÇ

Çalışmamız, Adana ili merkez Seyhan ilçesindeki içme ve kullanma suyu olarak yararlanılan suların temin edildiği kuyu suları hakkında bilgi edinmek ve

bu kuyuların çevresel kirleticilerden etkilenmesini araştırarak, varsa su kirliliğinin boyutlarını ve nedenlerini ortaya çıkarmaya katkıda bulunmak amacı ile yapılmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Adana ili merkez Seyhan ilçesindeki içme ve kullanma suyu şebekesine su veren 94 su kuyusundan, 12 ay aktif olarak çalışan 64 kuyunun, tabakalı rastgele örnekleme ile seçilen sekizi (%12.5) araştırma kapsamına alındı. Her kuyudan ortalama olarak 15.000 kişi yararlanıyordu. İlçenin güney, kuzey, doğu ve batı bölgelerinde yer alan kuyulardan rastgele seçilenler; Demirköprü Kuyusu(DK), Sepici Kuyusu(SP), M.Akif Kuyusu(MA), Tellidere Kuyusu(TD), Şakirpaşa Kuyusu(ŞP), Hanedan Kuyusu(HD), Akkapı Kuyusu(AK), Sucuzade Kuyusu(SZ) olarak belirlendi.

Bir litrelik temiz cam şişelere, kuyu suları ile iki kez çalkalanarak alınan su örneklerinin, örnek alınan yerde ısıları ölçüldükten sonra, iki saat içinde götürüldükleri Ç.Ü.Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı Laboratuvarında FP2W DR LANGE Fotometresi ve pHmetre ile kimyasal parametrelerin

ölçümleri yapıldı. Su kirliliğini gösteren kimyasal parametrelerden sadece on tanesi test edilmiş, yeterli solüsyon ve kimyasalların olmamasından ötürü, SKKY'de belirtilen diğer parametrelerin ölçümleri yapılamamıştır. Bu parametrelerden; ısı, pH, siyanür(CN), krom-6(Cr-6), krom-total(Cr-T), kadmiyum(Cd), demir(Fe), bakır(Cu), çinko(Zn) ve kurşun(Pb) parametrelerinin ölçümleri 1996 yılı Ocak, Mayıs ve Eylül aylarında olmak üzere üç kez yapılmış, aynı dönemde, İl Sağlık Müdürlüğü'nün Gıda ve Çevre Kontrol Şubesince aynı kuyularda yapılan fiziksel, bakteriyolojik ve bakiye klor tetkikleri de dikkate alınarak, Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği Kriterleri'ne göre veriler değerlendirilmiş ve sunulmuştur (3-6).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırılan sekiz su kuyusunun da etrafında, ilgili yönetmeliklerde olması gerektiği bildirilen yakın koruma alanı yoktu. İl Sağlık Müdürlüğü kayıtlarında sözkonusu sekiz araştırma kuyumuzdan çıkan suların klorlanması, bakteriyolojik ve fiziksel tetkikleri ile bakiye klor tespiti işlemlerinin, istenilen sıklıkta (Günlük bakiye klor bakma gibi) olmamasına rağmen, 3 ayda bir de olsa yapıldığı gözlemlendi (3,7).

**Tablo 1.** Adana-Seyhan su kuyularındaki bazı fiziksel ve kimyasal parametrelerin ölçüm sonuçları (Ocak 96)

Kuyuların adı	Isı (°C)	pH	Kimyasal Parametreler (µg/l)							
			CN	Cr-6	Cr-T	Cd	Fe	Cu	Zn	Pb
DK Kuyusu	19.5	7.72	0.002	0.015	0.019	0.007	0.051	0.109	0.309	0.010
SP Kuyusu	19.0	7.65	0.007	0.018	0.025	0.011	0.037	0.077	0.268	0.010
MA Kuyusu	19.5	7.81	0.003	0.015	0.020	0.160	0.035	0.105	0.515	0.021
TD Kuyusu	19.4	7.35	0.004	0.009	0.011	0.012	0.069	0.082	0.268	0.025
ŞP Kuyusu	20.0	7.55	0.006	0.016	0.020	0.350	0.037	0.141	0.175	0.019
HD Kuyusu	20.0	7.60	0.003	0.013	0.017	0.376	0.037	0.100	0.268	0.010
AK Kuyusu	19.0	7.62	0.003	0.016	0.016	0.124	0.032	0.118	0.319	0.010
SZ Kuyusu	21.0	7.73	0.002	0.020	0.022	0.026	0.018	0.109	0.782	0.010
Normal Değerler*	25	6.5-8.5	10	<0.001	20	3	200	300	20	10

\*SKKY kriterleri (µg/L)

**Tablo II.** Adana-Seyhan su kuyularındaki bazı kimyasal parametrelerin ölçüm sonuçları (Mayıs-96)

Kuyuların adı	Kimyasal Parametreler (g/L)								
	Isı (°C)	pH	CN	Cr-6	Cr-T	Cd	Fe	Cu	Zn
DK Kuyusu	21.0	7.73	0.003	0.020	0.023	0.010	0.082	0.100	0.371
SP Kuyusu	20.0	7.65	0.005	0.026	0.034	0.010	0.078	0.118	0.299
MAKuyusu	22.0	7.80	0.003	0.018	0.019	0.185	0.037	0.105	0.330
TD Kuyusu	22.0	7.35	0.004	0.020	0.023	0.010	0.077	0.110	0.314
ŞP Kuyusu	21.0	7.59	0.005	0.030	0.034	0.270	0.045	0.150	0.316
HD Kuyusu	23.0	7.65	0.002	0.021	0.028	0.250	0.046	0.105	0.227
AK Kuyusu	20.0	7.58	0.007	0.025	0.026	0.135	0.032	0.191	0.237
SZ Kuyusu	23.0	7.73	0.003	0.021	0.022	0.030	0.051	0.109	0.268
Normal Değerler*	25	6.5-8.5	10	<0.001	20	3	200	300	20

\*SKKY kriterleri (µg/L)

**Tablo III.** Adana-Seyhan su kuyularındaki bazı kimyasal parametrelerin ölçüm sonuçları (Eylül-96)

Kuyuların adı	Kimyasal Parametreler (g/L)								
	Isı (°C)	pH	CN	Cr-6	Cr-T	Cd	Fe	Cu	Zn
DK Kuyusu	22.0	7.65	0.004	0.028	0.031	0.008	0.041	0.177	0.402
SP Kuyusu	24.5	7.68	0.002	0.017	0.018	0.009	0.069	0.264	0.319
MAKuyusu	24.5	7.84	0.001	0.025	0.027	0.188	0.051	0.127	0.453
TD Kuyusu	22.0	7.36	0.003	0.024	0.026	0.015	0.041	0.191	0.391
ŞP Kuyusu	25.0	7.58	0.004	0.032	0.034	0.260	0.041	0.114	0.371
HD Kuyusu	23.0	7.62	0.004	0.033	0.036	0.275	0.074	0.209	0.896
AK Kuyusu	23.5	7.59	0.003	0.022	0.024	0.140	0.069	0.127	0.350
SZ Kuyusu	24.0	7.72	0.001	0.017	0.018	0.080	0.032	0.168	0.371
Normal Değerler*	25	6.5-8.5	10	<0.001	20	3	200	300	20

\*SKKY kriterleri (µg/L)

**Tablo IV.** Adana-Seyhan su kuyularının bazı tetkik sonuçları (Ocak 1996)

Yapılan Tetkikler	Numune Sayısı	Uygun Olmayan*	Kirlilik Oranı
Bakteriyolojik	68	18	% 26.5
Fiziksel	351	65	% 18.5
Bakiye Klor	684	164	% 24.0 (Yetersiz Klor)

\*SKKY kriterleri

**Tablo V.** Adana-Seyhan su kuyularının bazı tetkik sonuçları (Mayıs 1996)

Yapılan Tetkikler	Numune Sayısı	Uygun Olmayan*	Kirlilik Oranı
Bakteriyolojik	89	29	% 32.6
Fiziksel	354	81	% 22.9
Bakiye Klor	658	132	% 20.1 (Yetersiz Klor)

\*SKKY Kriterleri

**Tablo VI.** Adana-Seyhan su kuyularının bazı tetkik sonuçları (Eylül 1996)

Yapılan Tetkikler	Numune Sayısı	Uygun Olmayan*	Kirlilik Oranı
Bakteriyolojik	123	45	% 36.6
Fiziksel	304	39	% 12.8
Bakiye Klor	562	96	% 17.1 (Yetersiz Klor)

\*SKKY Kriterleri

Hiçbir su kuyusu etrafında yakın koruma alanı olmamasına rağmen, kimyasal parametrelerin Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği Kriterlerine göre normal sınırlarda çıkmasının (Tablo I, II ve III), çevrede kirleticilerin bulunmamasından, kuyulara ulaşmamasından, bunlarla birlikte veya yalnızca toprağın filtrasyon özelliğinin çevrede bulunan etkenlere karşı yeterli olmasından kaynaklanabileceği düşünüldü (2,4,5).

Bakteriyolojik ve fizik kirlilik oranları ile bakiye klor ölçümlerinde belirlenen yetersizliklerin (Tablo IV, V, VI), daha önce Doğankent beldesinde yapılmış çalışma bulguları ve yıllık tarama sonuçları ile uyumlu olduğu görüldü (4,7).

Bu araştırmamızdaki bulgularımızın, içme suyu kuyularının; çevresel kirleticilerden, kimyasallar dışında kalanlarca etkilendiğini, klorlamanın yeterli

yapılmadığını, kontrol ve denetimlerin istenilen sonuçları vermediğini göstermesi açısından önemli olduğu kanısındayız (4,7).

**Sonuç:** 1. Adana merkez Seyhan ilçesindeki su kuyularının, hiçbirinde yakın koruma olmadığı ve koruma alanlarının belirlenmediği, hemen hepsinin yerleşim birimleri içerisinde kaldığı tespit edilmiştir. 2. Birçok yerleşim yerindeki özel su kuyularının da korumalarının olmadığı, klorlama ve denetimlerinin gereken sıklıkta yapılmadığı il sağlık müdürlüğü kayıtlarından belirlenmiştir. 3. Ölçülen kimyasal parametreler dikkate alındığında, ilgili kuyu sularının kimyasal kirlenmeye uğramadığını belirtmek gerekir. 4. Aynı dönemlerde yapılan bakteriyolojik ve fiziksel tetkikler ile bakiye klor ölçümlerinde ise, belirlenen su kirliliği ve yetersiz klorlamanın, su kuyularının çevreleri ve su şebekesinin fiziksel ve bakteriyolojik kirlenmeler yönünden, denetlenmesinin gerekli olduğunu göstermesi açısından önemlidir.

**Öneriler:** 1. Bütün su kuyularının koruma alanının sağlanarak yakın korunmaları temin edilmeli, 2. İlgili kanun ve yönetmeliklerde belirtildiği gibi on metreden derin yeraltı suları, kullanılmadan önce mutlaka yerel yönetimlere ve ilgili sağlık birimlerine bildirilmeli, kuyular açılırken gerekli standartlara uyularak, eğer varsa çevresel kirleticilerden önerilen uzaklıkta olması sağlanmalı, 3. İnşa edilmiş veya edilecek bütün konut ve işyerlerinde, dezenfekte edilen şebeke suyu tesisatı çektirilmeli, 4. Özel ve resmi tüm su kuyularının kontrolleri, ilgili yerel ve sağlık birimlerince aralıksız sürdürülmeli, 5. Tespit edilen aksaklıklar için gerekli önlemlerin

alınması sağlanmalı,

6. Su ile bulaşabilen birçok hastalığın, tedavi edici sağlık hizmetlerinden çok daha kolay, ucuz ve basit olan koruyucu sağlık hizmetleriyle önlenebileceği gözönünde bulundurularak gerekli tedbirler (denetim, yaptırım ve eğitim vb) planlanmalı, 7. Bir çok çalışma bulguları ile ortaya konan, toplumdaki genel sağlık bilinci yetersizliği ile çevre konusundaki duyarlılık için, sağlık örgütleri, yerel yönetim ve örgün eğitim kurumları arasında işbirliği yapılarak, çevre sağlığı eğitiminin ve koruyucu çevre bilincinin, toplumun her kesimine ulaştırılması gerektiği kanısındayız.

#### KAYNAKLAR

1. Güler Ç, Çobanoğlu Z. Su Kirliliği. Sağlık Bakanlığı TSH Gn.Md. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi No 12, Ankara 1992, ss 4-25.
2. Uslu O. Su Kirliliği. Türkiye'nin Çevre Sorunları '95. Türkiye Çevre Vakfı Yayın No 100, Ankara 1995, ss 91-301.
3. Abacıoğlu M. Çevre Kanunu ve Çevre Sağlığı Mevzuatı. Ankara 1995, ss 31-199.
4. Akbaba M, Tanır F, Karaömerlioğlu Ö. Adana Doğankent Beldesi Su Kuyularında Bazı Kimyasal Parametrelerin Ölçüm Değerleri. V. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi Bildiri Kitabı. İstanbul 1996, ss 465-468.
5. Lanoix JN, Roy ML (Çev.Benli D.). Sağlık Teknisyeninin El Kitabı. WHO, Cenevre 1976, ss 8-43.
6. Türkiye Çevre Vakfı. Türk Çevre Mevzuatı. Cilt II; Ankara 1992, ss 765-1196.
7. Adana Sağlık Müdürlüğü. 1996 Çalışma Raporu. Adana 1997, ss 55-68.