

Seyhan Nehri'nin kollarından birini oluşturan Sarıçam Deresi'nin fizikokimyasal ve bakteriyolojik özellikleri

Arzu Özlüer HUNT¹ Ercan SARIHAN²

¹Mersin Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi MERSİN
²Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Balcalı/ADANA

ÖZET

Bu araştırma, Adana bölgesinde, Seyhan Nehri'nin önemli kollarından biri olan Sarıçam Deresi'nin bazı su kalitesi özelliklerinin düzeyinin belirlenmesi için gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı, Sarıçam Deresi'nin fizikokimyasal ve bakteriyolojik yönden kirliliğinin araştırılarak kirlilik parametrelerinin aylık değişimlerini incelemektir. Çalışma süresince çözünmüş oksijen, pH, sıcaklık, elektriksel iletkenlik, KOİ, BOİ₅, amonyak azotu, nitrat azotu, nitrit azotu, sülfat, fosfat, fekal ve toplam koliform gibi su kalite parametreleri araştırılmıştır.

Sonuçta Sarıçam Deresi'nin evsel ve endüstriyel atıklarla yoğun olarak kirletildiği, doğal su özelliğini tümüyle kaybettiği bulunmuştur. Özellikle yaz aylarında derenin ana kaynağını oluşturan su sızıntılarının büyük bir bölümünün kuruduğu ve dereye büyük ölçüde kanalizasyon karıştığı saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Sarıçam Deresi, su kirliliği, su kalite parametreleri

Physico-chemical and bacteriologic features on Sarıçam Stream which is a branch of the Seyhan River

ABSTRACT

This research was carried out to determine the levels of some water quality parameters of Sarıçam Stream an important branch of the Seyhan River in Adana region. The aim of the study was to investigate the physical, chemical and bacteriological water quality parameters and record monthly variations of these parameters in Sarıçam Stream. Water quality parameters like DO, pH, temperature, conductivity, COD, BOD₅, ammonia-nitrogen, nitrate-nitrogen, nitrite -nitrogen, sulphate, phosphate and fecal and total coliform bacterial colonies were measured during the study.

Results showed that Sarıçam Stream highly polluted with domestic and industrial wastes and lost its natural water characteristics. It was also existant that major lifelines of the stream was in retreat specifically during summer and high amount of sewage intake into the stream was detected.

Key words: Sarıçam Stream, water pollution, water quality criteria

GİRİŞ

Dünya üzerindeki denizler ve iç sular hayvansal protein açısından önemli kaynaklardır. Akarsular da bu protein açığını kapatacak önemli iç su kaynakları arasında yer almaktadır (Garland ve Hart, 1990). Türkiye'nin sahip olduğu doğal göl, baraj gölü ve göletlerin toplam alanı 1.000.000 hektarın üzerinde, akarsuların toplam uzunluğu ise 177.714 km'dir. Gelişmekte olan ülkemizde çevre kirliliği her geçen gün giderek artan bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Endüstrinin içsu ve deniz kıyılarında, tarım arazilerinde hızla gelişmesi, nüfus artışı, kentleşme, bilgisiz arazi kullanımı, evsel ve endüstriyel atıkların hiçbir arıtım yapılmaksızın iç sulara ve denizlere verilmesi, temiz olan kıyıların her geçen gün biraz daha fazla kirlenmesine, su ürünleri üretim gücünün azalmasına, salgın hastalıkların yayılmasına, tarım alanlarının kullanılmasının ortadan kalkmasına ve tarımsal ürün miktarının azalmasına neden olmaktadır (Kontaş, 1990).

Adana, Türkiye'deki kentleşmenin hızlı bir şekilde arttığı ve bunun yol açtığı sorunlardan etkilenen şehirlerin başında gelmektedir. Özellikle göçe bağlı olarak hızlı nüfus artışı ve bunun yanında plansız ya da plana uymayan yerleşim, sanayileşme ve arazi kullanımındaki diğer yanlış uygulamalar pek çok sorunun yanında, su kirliliği sorunlarını da ortaya çıkarmaktadır. Bu kirliliği oluşturan en büyük nedenlerden biri derelerde meydana gelen kirlilik faktörleridir. Sarıçam deresi de direkt olarak Seyhan Nehri'ne boşalan ve yoğun olarak kirlilik tehdidi oluşturan ve gelecekte iyi bir planlama yapılmazsa ciddi sorun yaratacak bir dere yatağıdır. Çalışılan bölgenin çevresinde, tarım arazisi olarak kullanımın yanı sıra, maden ve makine endüstrisi, tekstil ve dokuma endüstrisi, çimento ve kireç endüstrisi, krom ve petrol ürünlerinin üretiminin olduğu yerler de bulunmaktadır. Bu tarz kirlleticilerin bölgede yaratacağı kirlilik sorunu nedeniyle, gelecekte yapılacak çalışmalar açısından yararlı olacağı düşünüldükten bu araştırma yapılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın yapıldığı Sarıçam Deresi 36 °, 58' kuzey enleminde, 35 ° 18' doğu boylamında yaklaşık 30 km uzunluğunda olup, başlangıç yeri Kayseri sınırlarına kadar uzanmaktadır. Seyhan Nehri'ne boşalan su kaynaklarının başında Sarıçam deresi gelmektedir. Bölgeye ait kanallar LS-4-A, LS-4-1'dir. Ayrıca bölge çevresinde, pek çok sanayi kuruluşları vardır. Yüzeysel akış sularıyla toprağa verilen kirleticiler de yine Sarıçam deresine ulaşmaktadır. Bu bölgede, Adana Büyükşehir Belediyesi ASKİ Genel Müdürlüğü'ne ait dokuz adet içme suyu kuyusu açılmıştır ve bu kuyular evsel atıkların yakınında bulunmaktadır. Bakteriyolojik bulaşmalara çok açık bir bölgede bulunan su kuyuları yoğun olarak bölge suları tarafından kirlenmektedir

(Özay, 1996). Çalışmada amaca yönelik özelliklerin saptanması için, değişik kol ve bölgelerde 3 istasyon belirlenmiştir. Belirlenen istasyonların adı ve yerleri Şekil 1'de belirtildiği gibidir.

Su örnekleri istasyonlardan sadece yüzeyden olmak üzere iki ay aralıklarla alınmıştır. Su sıcaklığı ve elektriksel iletkenlik istasyonlarda YSI marka SCT (Salinity-Conductivity-Temperature) metre ile ölçülmüştür. Çözünmüş oksijen, Winkler yöntemi ile belirlenmiştir. (Anonim, 1986). Su örneklerinin pH'ı, Jenway marka pH metre ile ölçülmüştür. Biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ₅) deneylerinde direkt yöntem kullanılmıştır. Tepkimenin oluş hızı, büyük ölçüde kirlilik durumuna ve sıcaklığa bağlıdır (Uslu ve Türkman, 1987). Amonyak ölçümleri için "Fenat Yöntemi" kullanılmıştır (Şengül ve Türkman, 1985). Nitrat analizi, hidrozin sülfat yöntemi ile ölçülmüştür. Nitrit analizi, için aromatik aminlerin diazolonandırılması ve azoboyaların birleştirilmesi işlemine dayanan yöntem kullanılmıştır (Boyd, 1984). Fosfat analizi, askorbik asit yöntemi ile yapılmıştır (Şengül ve Türkman, 1985). Sülfat iyonlarının baryum klorür ile oluşturduğu bulanıklık spektrofotometre ile 420 nm dalga boyunda ölçülerek belirlenmiştir (Madera ve ark., 1982). Organik madde miktarının belirlenmesinde potasyum permanganat (KMnO₄) ile geri titrasyon yöntemi uygulanmıştır (Uslu ve Türkman, 1987). Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ) belirlenmesinde uygulanan yöntem, tüm organik maddenin güçlü oksitleyici maddelerle asit ortamında oksitlenmesi esasına dayanmaktadır (Şengül ve Türkman, 1985). Suyun bakteriyolojik özelliklerinin belirlenmesi için çoklu tüp yöntemi kullanılmıştır (Anonim, 1984).



Şekil 1. Çalışma istasyonları (I. İst: Kocaboğaz, II. İst: Bozdere, III. İst: Sarıçam)

BULGULAR

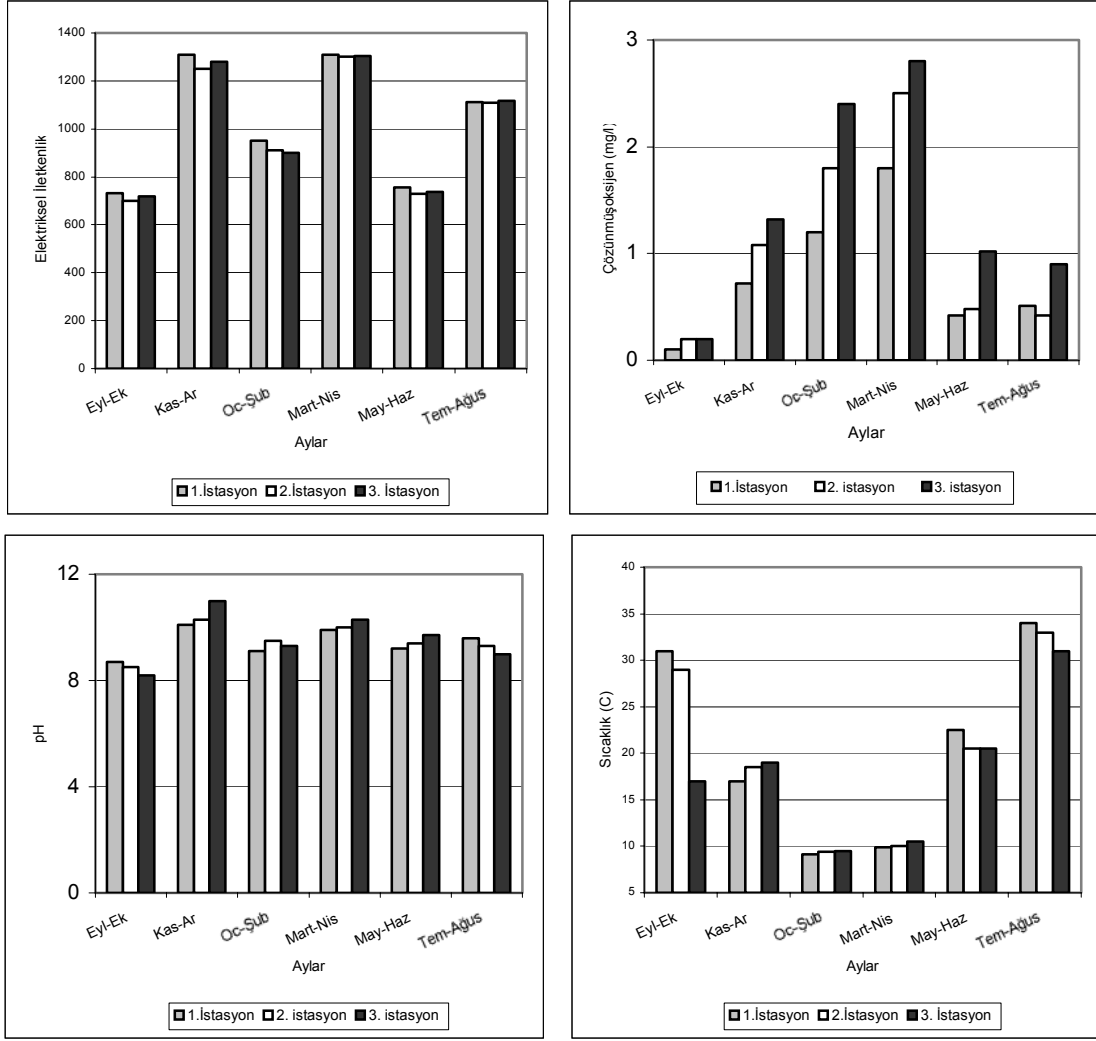
Çalışma istasyonlarında yapılan ölçümler ve su örneklerinin değerlendirilmesi sonucu saptanan bulgular Çizelge 1'de en yüksek, en düşük ve ortalama değerler olarak verilmiştir.

Ayrıca saptanan sonuçlar aylara ve istasyonlara göre incelenmiş ve Sarıçam Deresi için önemli olduğunu

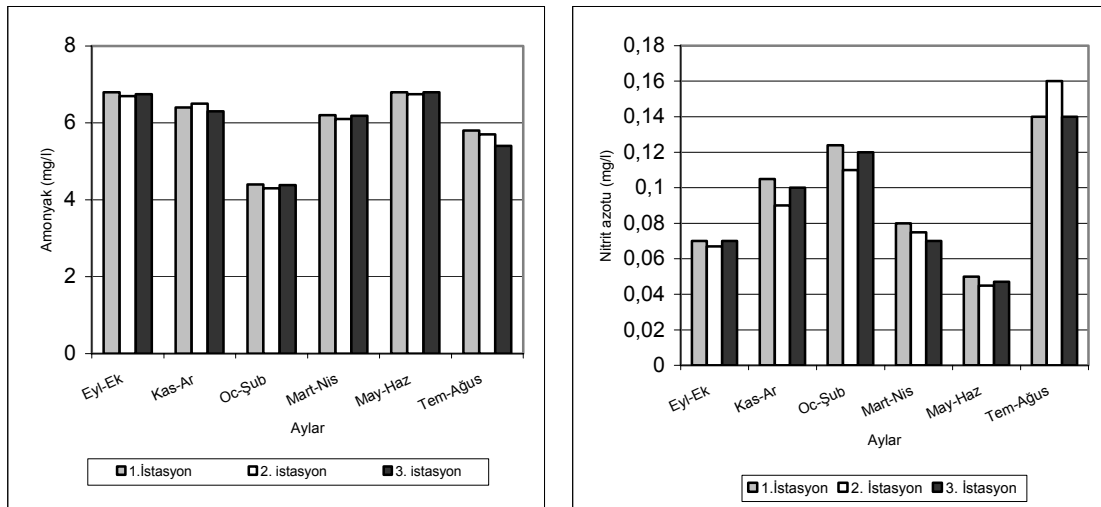
düşündüğümüz parametrelerden elektriksel iletkenlik, çözünmüş oksijen, su sıcaklığı ve pH değerleri Şekil 2'de, Amonyak (NH₃-N⁻) ve Nitrit azotu (NO₂-N⁻) Şekil 3'de, Sülfat (SO₄) ve organik madde Şekil 4'te, BOİ₅ ve KOİ Şekil 5'de, Fekal ve toplam koliform değerleri ise Şekil 6'da verilmiştir.

Çizelge 1. Sarıçam Deresi'nin (Adana) fizikokimyasal ve bakteriyolojik su kalite özellikleri

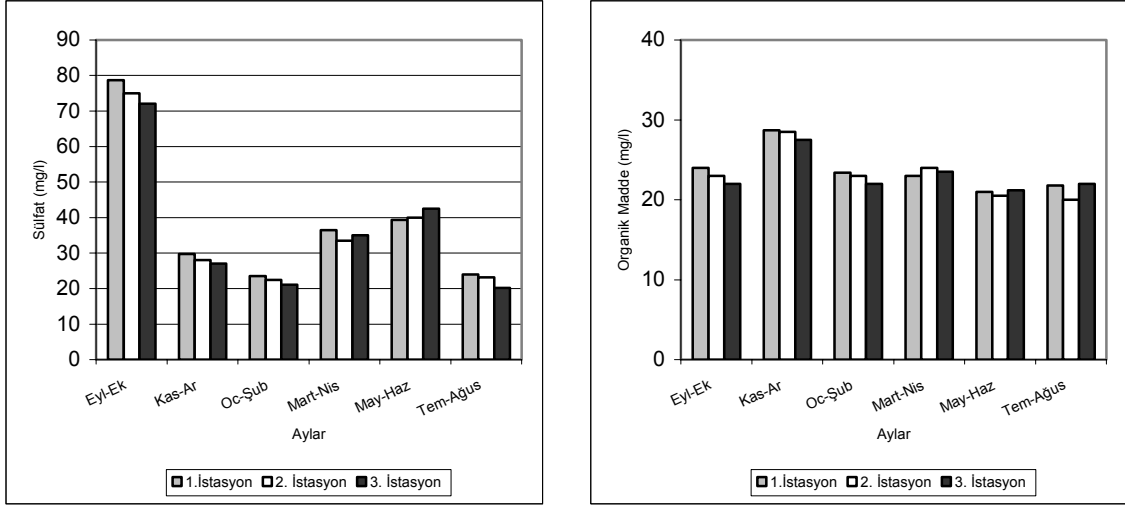
İstasyonlar	I. İstasyon	II. İstasyon	III. İstasyon
	$\bar{X} \pm S\chi$ (min- max)	$\bar{X} \pm S\chi$ (min- max)	$\bar{X} \pm S\chi$ (min-max)
Su Sıcaklığı (°C)	20,69 ± 4,29 (9,1- 34)	20,10 ± 3,90 (3,4 - 33)	18,0 ± 3,93 (9,5 – 31)
Elektriksel İletkenlik	1028,5 ± 105,17 (732- 1310)	1000,0 ± 105,77 (700-1300)	1110 ± 106,82 (720- 1305)
Çözünmüş Oksijen	0,79 ± 0,25 (0,10- 1,80)	1,08 ± 0,37 (0,20 -2,5)	1,44 ± 0,40 (0,20 – 2,80)
pH	9,43 ± 0,22 (8,70 – 9,90)	9,50 ± 0,25 (8,5 -10,0)	9,58 ± 0,40 (8,2 – 11,0)
NH ₃ -N ⁻ (Amonyak)	6,07 ± 0,37 (4,40 – 6,80)	6,01 ± 0,38 (4,30 – 6,75)	5,97 ± 0,38 (4,38 – 6,80)
NO ₃ -N ⁻ (Nitrat azotu)	2,03 ± 0,50 (0,60- 4,00)	1,89 ± 0,40 (0,58 – 3,37)	1,93 ± 0,52 (0,56 – 4,20)
NO ₂ -N ⁻ (Nitrit azotu)	0,09 ± 0,01 (0,07- 0,12)	0,23 ± 0,13 (0,06- 0,11)	0,06 ± 0,02 (0,01-0,14)
P-PO ₄ ⁻³	0,19 ± 0,09 (0 – 0,59)	0,16 ± 0,08 (0- 0,49)	0,15 ± 0,10 (0-0,57)
SO ₄	38,64 ± 8,43 (24,0 – 78,72)	37,03 ± 8,06 (22,5 – 75,0)	36,30 ± 7,94 (20,2 -72,0)
Organik madde	23,65 ± 1,10 (21,0 – 24,0)	23,10 ± 1,17 (20,0 – 28,5)	23,03 ± 0,94 (21,2 -27,5)
(BOİ) ₅	59,83 ± 13,02 (18,0- 101,0)	58,83 ± 11,84 (17,5-280)	58,43 ± 11,40 (18,2 – 88,2)
KOİ	158,5 ± 43,02 (16,0 – 284,0)	150,1 ± 43,41 (17,5 -280)	152,0 ± 43,42 (62,0 -283)
F. Koliform EMS/100	507,5 ± 171,48 (75.000-50.000)	422,17 ± 116,39 (43.000 – 900.000)	205,83 ± 68,80 (75.000-530.000)
T. Koliform EMS/100	28333,30 ± 7191 (110.000- 4.600.000)	69000 ± 1371 (93.000-1.200.000)	37500 ± 1094 (120.000 – 2.400.000)



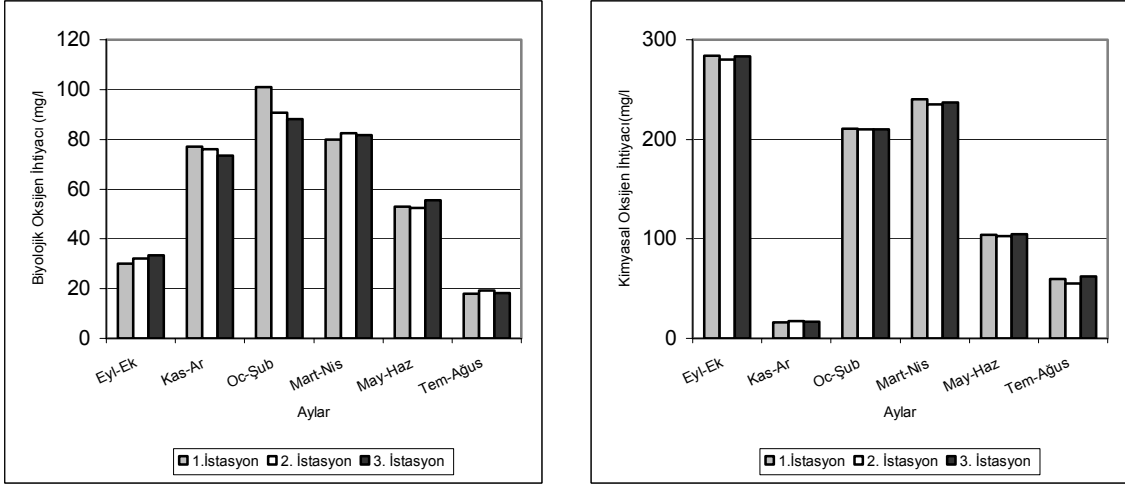
Şekil 2. Aylara göre istasyonlarda elektriksel iletkenlik, çözülmüş oksijen, pH ve su sıcaklığı değişimleri



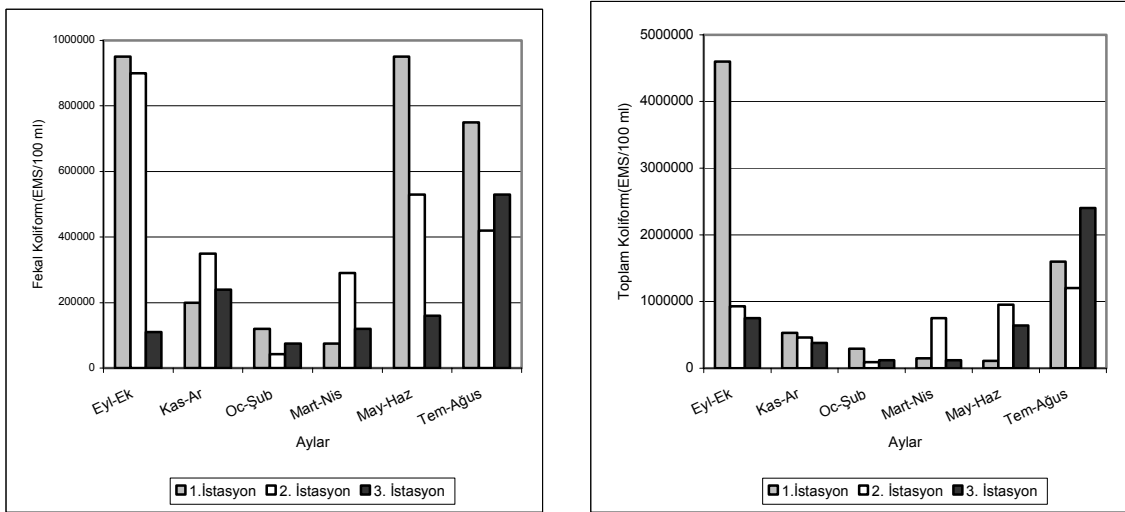
Şekil 3. Aylara göre istasyonlarda amonyak ve nitrit azotu değişimleri



Şekil 4. Aylara göre istasyonlarda sülfat ve organik madde değişimleri



Şekil 5. Aylara göre istasyonlarda biyolojik oksijen ihtiyacı ve kimyasal oksijen ihtiyacı değişimleri



Şekil 6. Aylara göre istasyonlarda fekal ve toplam koliform değişimleri

TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırma bulgularına göre, Sarıçam Deresi'nin evsel ve endüstriyel atıklarla yoğun bir şekilde kirletildiği, laboratuvar analizleri sonucunda bulunmuş olmaktadır. Sıcaklık değerleri yaz aylarında artış göstermiş ve en fazla I. istasyonda belirlenmiştir. Akarsularda sıcaklık yüksekliğe, iklime, atmosfer koşullarına ve nehir yatağının fiziki yapısına göre değişmektedir ve ayrıca öldürücü etken olarak su ortamındaki canlıları etkileyen önemli bir faktördür (Cirik ve Cirik, 1991; Karpuzcu, 1994; Sarıhan, 1985). Yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, Sarıçam Deresi'nde su sıcaklığının mevsimlere göre değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. Yüksek sıcaklıklar yaz mevsiminde I. istasyonda 34 °C'ye kadar yükselmiştir. Düşük sıcaklıklar ise kış mevsiminde 9 °C'ye inmiştir. Sıcaklık I. istasyon olan Sarıçam Deresi'nin Seyhan Nehri'ne dökülme noktasında sürekli yüksek çıkmıştır. Bunun nedeninin de buraya yoğun olarak boşalan fabrika atıklarının atık ısı içermesi olduğu sanılmaktadır. Su sıcaklığı değişimleri Kıta içi su kaynakları sınıflandırılmasına göre yaz aylarında III. sınıf kalitedeki su özelliklerini göstermiş, kış aylarında ise I. sınıf su kalite özelliklerinde değerlendirilmiştir (Anonim, 1988).

Oksijen değerleri istasyonlara göre farklı bulunmuştur. pH değeri bakımından istasyonların hafif alkali bir özellikte olduğu saptanmıştır. Bulunan bu değerler her üç istasyonda da aylara göre değil atık suların içerdiği organik madde miktarına bağlı olarak artış ya da azalış göstermiştir. Ayrıca, bulanıklığın artması ile elektrikli iletkenlik miktarı da artmaktadır (Egborge, 1971; Yücel, 1990).

Amonyak ölçümleri yüksek düzeyde belirlenmiştir. 8,5'ten büyük pH değerinde amonyak yüzdesi ve buna bağlı olarak toksidite hızlı bir şekilde artar. Böylece küçük debili akarsu ve derelerde yaz aylarında ve alkali ortamlarda amonyak içeren atık sular suda yaşayan canlılar için zararlıdır (Uslu ve Türkman, 1987).

Yapılan nitrat ölçümleri sonucunda Temmuz-Ağustos aylarında II. ve III. istasyonda nitrat miktarı düşük bulunmuştur. Bulunan değerler III. istasyonda 0,56 mg/l, II. istasyonda ise 0,58 mg/l'dir. Mart-Nisan aylarında nitrat miktarları oldukça yüksek bulunmuştur. Bu değerler III. istasyonda 4,2 mg/l, I. istasyonda 4,0 mg/l olarak belirlenmiştir. Sarıçam Deresi'ndeki nitrat yoğunluklarının istasyonlar arasında farklılık göstermesine karşın, Mart-Nisan aylarında diğer aylara göre farklılık ve artış göstermiştir. Debinin bu aylarda yüksek olması nedeniyle kirletici maddeler boşaltılmakta olduğundan, nitrat yoğunluğunda azalma gözlenmemiştir. Nitrat farklılığının bir diğer nedeni de yağışlı mevsimlerde farklı kesimlerdeki azotlu gübrelerin kullanıldığı tarım arazilerinden yüzey akış ve sızıntı ile dereye karışan sulardır (Çağlar ve ark., 1988).

Nitrit ölçümleri sonucunda Eylül-Ekim aylarında III. istasyonda nitrit değeri 0,007 mg/l olarak en düşük değere inmiştir. II. istasyonda kasım ayında nitrit miktarı 0,90 mg/l olarak en yüksek değerde bulunmuştur. Anonim, (1988)'e göre, suyun içerdiği nitrit azotu, 0,002 mg/l ise 1. kalite su

sınıfına, 0,01 mg/l ise 2. kalite sınıfına, 0,05 mg/l ise 3. kalite sınıfına, 0,05 mg/l'den büyük olursa 4. kalite sınıfına girmektedir. Araştırma bölgesinde yapılan nitrit ölçümleri sonucunda I. istasyon olan Sarıçam Deresi'nde nitrit miktarı 0,070 mg/l olarak bulunmuştur. Buna göre de Sarıçam Deresi suyu nitrit bakımından 4. kalite sınıfına girmekte olup, bu nedenle nitrit açısından çok kirli olduğu sonucuna varılmıştır.

Yapılan fosfat analizleri sonucunda, Eylül-Ekim aylarında fosfata rastlanmamıştır. Buna karşın her üç istasyonda da Kasım-Aralık aylarında fosfat miktarı yüksek bulunmuştur. I. istasyonda fosfor miktarı 0,59 mg/l olarak saptanmıştır. Yine her üç istasyonda Mayıs-haziran döneminde ani bir düşüş göstermiş ve hatta bu aylarda fosfor belirlenememiştir. Anonim (1988)'e göre, fosfat açısından ele alınan sularda 0,02 mg/l 1. kalite sınıfı, 0,16 mg/l 2. kalite sınıfı, 0,65 mg/l 3. kalite sınıfı, 0,65 mg/l'nin üzerinde olan değerler ise 4. kalite sınıfına dâhil edilmektedir. Elde edilen verilere göre, fosfat yoğunluğu bakımından 1. ve 2. kalite sınıfına giren dere suyunda, kimyasal parametrelerden sadece birinin tek başına kirliliği belirlemeyeceği ileri sürülebilir.

Araştırma boyunca en yüksek sülfat değeri eylül - ekim aylarında I. istasyonda 78,72mg/l olarak, en düşük değer ise temmuz-ağustos aylarında III. istasyonda 20,2 mg/l olarak bulunmuştur. Anonim (1988)'e göre, en yüksek sülfat değeri (78,79 mg/l) eylül-ekim aylarında I. İstasyonda saptanan Sarıçam Deresi'nin sülfat bakımından fosfat gibi II. kalite sınıfına alınması söz konusudur. Ancak, sülfat miktarının da tek başına kirlilik veya kalite düzeyini belirlemeyeceği belirtilebilir.

Biyolojik oksijen ihtiyacı genelde yüksek değerlerde bulunmuştur. En yüksek değer ocak-şubat aylarında I. istasyonda 101mg/l olarak belirlenmiştir. En düşük değer ise temmuz-ağustos aylarında yine I. istasyonda 18,0 mg/l olarak saptanmıştır. Çalışılan bölgede, kış aylarında BOİ₅'nin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Kirlilik parametresi olarak değerlendirilen BOİ₅, Anonim (1988)'e göre, birinci sınıf kalite sular için 4 mg/l, 2. sınıf kalite sular için 8 mg/l, 3. sınıf kalite sular için 20 mg/l, 4. sınıf kalite sular için 20 mg/l'nin üzerinde değerler olarak bildirilmiştir. Buna göre, çalışmanın yapıldığı ve örneklerin alındığı bütün istasyonlardaki su ortamının, BOİ₅ değerlerine göre, 4. kalite su sınıfına girdiği anlaşılmıştır. Ancak, sadece temmuz-ağustos aylarında 3. kalite sınıf özelliklerini göstermiştir.

Araştırmanın yapıldığı bir yıl süresince organik maddenin en yüksek değeri kasım-aralık ayında, I. istasyonda 28,7 mg/l olarak saptanmıştır. Ocak ayından sonra organik madde değerleri birbirlerine çok yakın bulunmuştur. En düşük değer ise temmuz-ağustos aylarında 20,0 mg/l olarak II. istasyonda belirlenmiştir. Su ortamında organik madde ayrışmasının nedeni olan mikroorganizma faaliyetleri, akarsuda toksik maddelerin bulunması halinde engellenebilmektedir. Su ortamındaki organik maddeler mikroorganizmaların metabolik faaliyetleri sırasında parçalanmaktadır. Sarıçam Deresi'nde de organik maddenin hızla parçalanmasının, çürüme olayını ve bakteriyel faaliyetleri hızlandırdığı

kanısına varılmıştır (Uslu ve Türkman, 1987). Bunun sonucunda da sularda önemli değişiklikler ortaya çıkmaktadır (Claydon, 1995). Çalışmanın yapıldığı bölgenin içerdiği organik madde miktarına ve Anonim (1988)'e ait kalite kriterlerine göre 4. kalite (çok kirli) su sınıfına girdiği belirlenmiştir.

Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ) ile ilgili en yüksek değeri eylül-ekim aylarında I. istasyonda 284 mg/l olarak saptanmıştır. En düşük değer ise 16,0 mg/l olarak kasım- aralık döneminde I. istasyonda (Sarıçam deresi) bulunmuştur. Mart-nisan aylarından itibaren KOİ değerleri düşmeye başlamıştır. Temmuz-ağustos aylarında en düşük KOİ değeri II. istasyonda 55,0 mg/l olarak belirlenmiştir. KOİ bakımından çalışılan bölge, Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinde belirtilen su kalite sınıflarına göre, 70 mg/l'den yüksek olduğu için 4. sınıf (çok kirlenmiş su) kalitesinde değerlendirilmiştir (Anonim,1988). KOİ değerleri sonbaharda yüksek miktarlara ulaşmıştır. Bu aylarda, organik madde parçalanarak CO₂ ve H₂O oluşmaktadır. Anonim (1988)'e göre, sulara boşaltılacak atıklarda KOİ için kabul edilebilir en yüksek değer 170 mg/l'dir. Sadece temmuz-ağustos ayında bu değer altındaki bulunan değerler, diğer aylarda çok yüksek bulunmuştur. Bulunan KOİ değerinin bu aylarda düşük çıkmasının diğer bir nedeni de örnek alma zamanından bir gün evvel yoğun miktarda yağın yağmurlar olarak değerlendirilmelidir. Eylül-ekim ayında ise KOİ değeri 284 mg/l gibi çok yüksek bir değerde bulunmuştur.

Sarıçam Deresi'nde bulunan koliform değerleri, akarsu kalite ölçülerine göre, su hayatının korunması ile ilgili değer olan 5000/100 ml'nin oldukça üzerinde bulunmuştur (Anonim, 1995). Bölgede yapılan gözlemler sonucunda akıntıların doğrudan Sarıçam Deresi'ne yakın kesimlerde evsel atıkların yoğun olarak bulunduğu belirlenmiştir. Bu bölgede bulunan hızlı yapılaşma ile kanalizasyon sistemlerinin bulunmaması dikkati çekmektedir. Kanalizasyon atıklarının pek çoğunun dereye verilmekte olduğu ve Sarıçam Deresi'nin de Seyhan Nehri'ne boşaldığı gözlenmiştir. Ayrıca, bakteri yoğunluğu ile yakından ilgisi olan sıcaklığın aylara göre değişimi sonucunda Toplam koliform ve Fekal koliform değişimleri de incelenmiş ve sıcaklık arttıkça bakteri yoğunluğunun arttığı, azaldıkça bakteri yoğunluğunun da azaldığı belirlenmiştir. Bakteriyolojik kirlilik açısından incelediğinde, Seyhan Nehri'ne yaklaşık 30 km uzaklıkta bulunan Sarıçam Deresi'nden alınan örneklerde kirliliğin çok yüksek düzeye ulaştığı görülmüştür. Özellikle mezofil bakterilerin üremeleri ve çoğalmaları için sıcaklık olarak uygun aralık 14-23 °C'ler arasında değişmektedir (Serter, 1993). Bu durumda, bakterilerin yaşaması ve çoğalması için, Sarıçam Deresi'nin

oldukça uygun bir sıcaklık ortamı sağladığı görülmektedir. En yüksek bakteri yoğunluğunun, dere suyu sıcaklığının en yüksek olduğu aylarda olması beklenmektedir (Fereshu ve Sickle, 1990).

Elde edilen verilere göre, fosfat konsantrasyonu bakımından 1. ve 2. kalite sınıfına giren dere suyunda, kimyasal parametrelerden sadece birinin tek başına kirliliği belirlemeyeceği ileri sürülebilir (Anonim, 1995). Su ortamındaki organik madde ayrışmasının nedeni olan mikroorganizma faaliyetleri, akarsuda toksik maddelerin bulunması halinde engellenebilmektedir. Su ortamındaki organik maddeler mikroorganizmaların metabolik faaliyetleri sırasında parçalanmaktadır. Sarıçam Deresi başlangıç kabul edildiğinde, Bozdere ve Kocaboğaz dereleri de dahil olmak üzere sistemin Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinin Kıta İçi Su Kaynakları Kalite Özelliklerine göre çoğunlukla 4. sınıf çok kirlenmiş su niteliğinde olduğu ve kirlenmenin doğrudan Seyhan Nehri'ne karıştığı belirlenmiştir (Anonim, 1988). Sarıçam deresindeki suyun fizikokimyasal kirliliği ve bakteriyolojik kirlenmesi yıl boyunca çevre ve iklimsel etmenlere bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Bakteri yoğunluğundaki artma ve azalma eğilimleri, sıcaklık ve pH değerlerine bağlı olarak değişim göstermiştir. Adana Hıfzısıhha Enstitüsü Müdürlüğü'nün bölge civarında yaptığı çalışmalarda fekal koliform ve koliform spp.'ne rastlanmazken bölgeye ait şebeke sularında kirlenme belirlenmiştir. Bu durumda, şebeke dağılım sistemlerinin Sarıçam deresi tarafından kirlendiği gerçeği ortaya konulmuştur. Bütün bunlara göre, araştırmanın yapıldığı Sarıçam Deresi'nin fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik olarak yoğun bir kirlilikle karşı karşıya olduğu sonucuna varılmıştır. Dere suyuna boşaltılan kanalizasyon atıkları çok önemli bir bakteriyolojik kirliliğin oluşmasına yol açmıştır. Sarıçam deresinin yakınında bulunan kuyu sularının da bu kirlilikten etkilenebilecekleri beklenmektedir. Zaten, Adana Hıfzısıhha Enstitüsü Müdürlüğü'nün bakteriyolojik su analizleri istatistiklerden ve analiz başvurularından da kuyu sularında kirlilik sorunları yaşandığı izlenimi edinilmektedir. Elde edilen verilerin ışığı altında, Sarıçam Deresi'nin adeta açık bir kanalizasyon halini aldığı ve bunun sonucu olarak Seyhan Nehri'nin Sarıçam Deresi tarafından kirlendiği rahatlıkla ileri sürülebilir. Bu nedenle, insan sağlığını da tehdit eden boyutlara ulaşmış bu durumdan kurtarılması için, Sarıçam Deresi'nin bir iyileştirme ve çevre yönetim programı ile atıkların arıtılması için arıtım projeleri yürürlüğe konarak denetim altında tutulması ve sağlıklı bir ortam yapısına kavuşturulması gereğine inanmaktayız. Ayrıca etkili bir havza yönetimi ve son yıllarda yaygın olarak kullanılmaya başlayan simulasyon tekniklerine ışık tutacak çalışmalarla da su kalitesinin iyileştirilmesi yoluna gidilebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1984.TSE 266,. Sular içme ve kullanma suları 663.6:543, ANKARA.
- Anonim, 1986. TSE 4956, Suyun analiz metodları, çözülmüş oksijen tayini "İyodometrik Metod" Ankara.
- Anonim, 1988. Su kirliliği kontrol yönetmeliği, 1988. 4 Eylül tarihli Resmi Gazete, sayı 19919, Ankara.
- Anonim, 1995. Su Ürünleri Yönet. 1995. 10 Mart 1995 tarihli Resmi Gazete, Sayı:22223., Ankara
- Boyd, C. E. 1984. Water quality in warm water fish ponds. Department of Fisheries and Allied Aquacultures, Auburn Uni., Alabama Third Print, 359 p.
- Cirik, S. ve Ş. Cirik,1991. Limnoloji. E.Ü. Su Ür. Fk. Yayınları No:21, İzmir, 75s.
- Claydon, G.R, 1995. Pollution of the river, National River Authority (U.K.) British Wood Preserving and Damp-Proofing Associated, Vol:246, England.,64-76pp.
- Çağlar, A., İ. H. Ekiz, D. Özer, 1988.Keban Baraj Gölü yüzey sularının kirlenmesi. Üçüncü Fırat Havzası, Çevre Sempozyumu. Elazığ, 103-107 s.
- Egborge, A.B.M., 1971. The chemical hydrology of the River Oshun, Western State Nigeria Freshwater Biology, Nigeria, 257-270 pp.
- Fereshu, S., J. Sickle, 1990. Coliform as a measure of sewage contamination of River Zambezi. J. of Applied Bacteriology, 403 p.
- Garland, J.H.N. and J. C. Hart, 1990. Effects of pollution on river quality. Report of Trend Steering Committee, Vol:4, Water Research Board Readings, England, 120 p.
- Karpuzcu, M., 1994. Çevre kirlenmesi ve kontrolü. Boğaziçi Univ. Çevre Müh.Bölümü, İstanbul, 29 s.
- Kontaş, A. 1990. Meriç Nehri kirliliği ve bu kirliliğin ege denizine etkileri.,D.E.Ü. Deniz Bilimleri ve Tekn. Ens. Y.Lisans tezi, İzmir, 54 s.
- Madera, V., H. E. Allen, R. A. Minear,1982. non-metallic constituent chapter III. in Examination of Pollution Control. Vol:2, England, 169-357 pp.
- Özay, A. 1996. Adana merkez ilçe sınırları içindeki Seyhan Nehri'nin ve içme sularının çevre ve iklimsel faktörlere bağlı olarak bakteriyolojik kirlilik düzeyi. Ç.Ü. Müh. Mim. Fak. Çevre müh. Böl. Y.Lisans tezi, Adana, 115 s.
- Sarıhan, E.,1985. Limnoloji, Ç.Ü. Ziraat Fak. Yayını, Adana, 70 s.
- Serter, N., 1993. Mikrobiyoloji, WebOfset Etemap, Eskişehir, 210 p.
- Şengül, F. ve A.Türkman, 1985. Su ve atık su analizleri lab. notları, D.E.Ü. Müh. Mim. Fak. MM/ÇEV-85 072, İzmir, 122 s.
- Uslu, O ve A. Türkman, 1987. Su kirliliği ve kontrolü, T.C. Çevre Genel Müd. Yayınları, Eğt. Dizisi, No:1, Ankara, 134-138 s.
- Yücel, A., 1990. Kırşehir-Seyfe Gölü bentik alg florası YLS tezi, ANK.Üniv. Biy. Bölümü, Ankara, 37 s.