

Karaçay (Kahramanmaraş)'ın Kirliliğinin Biyolojik ve Fiziko-Kimyasal Parametrelerle İncelenmesi

Cemil KARA, Uğur ÇÖMLEKÇİOĞLU

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kahramanmaraş

ÖZET: Bu araştırmada, Karaçay (Kahramanmaraş)'da meydana gelen kirlilik düzeyi Ekim 2001-Nisan 2002 tarihleri arasında biyolojik ve fiziko-kimyasal parametrelerle incelenmiştir. Örnek almak için üç istasyon belirlenmiştir ve bu istasyonlardan çalışma boyunca düzenli olarak su örnekleri toplanmıştır. Alınan su örneklerinin aylara göre pH, iletkenlik, çözünmüş oksijen, nitrit, nitrat, amonyum ve fosfat değerleri ile sucul makroinvertebrat organizmaları belirlenmiştir. Buna göre Karaçay'ın önemli derecede kirlilik baskısı altında olduğu ve bu kirlilikten sucul organizmaların önemli derecede etkilendiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karaçay, Kahramanmaraş, Su kirliliği.

Investigation of Karacay's (Kahramanmaraş) Pollution with Biological and Psycho-Chemical Parameters

ABSTRACT: In this study, pollution level of Karacay (Kahramanmaraş) has been investigated with biological and psycho-chemical parameters between October 2001 and April 2002. Three stations were determined for sampling in Karacay. Water samples were collected from these stations monthly during the study. From the samples pH, dissolved oxygen, conductivity, nitrite, nitrate, ammonium, phosphate were analyzed and aquatic macroinvertebrates were determined. It is observed that Karacay was polluted and macroinvertebrates were affected from this pollution.

Key Words: Karacay, Kahramanmaraş, Water pollution.

GİRİŞ

Ülkemiz tatlısu potansiyeli bakımından oldukça zengindir. Türkiye'deki bir çok göl ve akarsularda yaşayan organizmalarla ilgili faunistik ve floristik çalışmalar yapılmıştır (Tanatmış, 1993; Ustaoglu ve ark. 1998; Barlas ve ark., 2000). Bu araştırmaların büyük bir çoğunluğunda çeşitli nedenlerle oluşan kirliliğin suda yaşayan makroinvertebrat organizmalar üzerine etkisi araştırılmıştır.

Akarsular çevre kirliliğinden birinci derecede etkilenen ekosistemlerdir. Evsel, endüstriyel ve tarımsal aktivitelerden kaynaklanan kirleticiler ilk olarak akarsulara karışmaktadır. İnsan nüfusunun az olduğu dönemlerde akarsulara karışan atık maddeler kısa bir mesafede seyreltip doğal yollardan parçalanabiliyordu. Ancak kalkınma ile beraber gelen aşırı nüfus artışı ve sanayileşme ile evsel ve endüstriyel atıklar da çoğalmış ve akarsular kendi kendini temizleyemez duruma gelmiştir.

Sürdürülmesi istenen gelişme sürecine karşıt olarak, teorikte doğal ve tatlı su kaynaklarının çevre kirliliği sürecinden tamamen arındırılması mümkün değildir (Dökmen, 2000). Sürdürülebilirlik kavramı, 1987'de Çevre ve Kalkınma Dünya Komisyonu'nun raporunda, yani Brundtland Raporu'nda "gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama olanaklarını tehdit etmeden bu günkü ihtiyaçlara cevap verecek bir kalkınma" olarak tanımlanmıştır (Emberton, 1997).

Suların fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak kirlenmesi nedeniyle suyun kalitesinde ve özelliklerinde değişimler meydana gelmektedir. Bu değişimler suda yaşayan canlıları etkilemektedir.

Bu nedenle su kirlenmesi sucul ekosistemlerin zarar görmesine ve suların sahip olduğu kendi kendini temizleme kapasitesinin yok olmasına neden olmaktadır (Gidirlişlioglu ve ark., 1998).

Çok büyük bir tatlısu potansiyeline sahip olan Kahramanmaraş kenti de hızla gelişmekte ve sanayileşmektedir. Bu hızlı gelişme de beraberinde alt yapı sorunlarını ve kirliliği de getirmektedir. Bu kirlilik çok önemli olan tatlı su kaynaklarını tehdit etmektedir. Akarsularda meydana gelen kirliliği belirleyici faktörler vardır. Bu faktörler fizikokimyasal faktörler ve biyolojik faktörler olarak değerlendirilir (Kazancı, 1981, Kazancı, 1985; Girgin, 1994; Barlas, 1995; Mısırlıoğlu, 1995). Bunlar akarsuda yaşayan canlıların biyolojik çeşitliliği, besin zinciri ve suyun kalitesi gibi faktörlerdir. Bu bakımdan akarsuda yaşayan canlılar aynı zamanda bulundukları çevre şartlarının bir göstergesi durumundadırlar.

Bu çalışmada Kahramanmaraş havzasında bulunan Karaçay'ın kirliliği fiziko-kimyasal ve biyolojik faktörler ile beraber değerlendirilmiştir. Karaçay, özellikle Güzelyurt köyüne kadar tarım arazilerinden geçmektedir. Tarlalarda kullanılan sulama suları bu akarsuya karışmaktadır. Güzelyurt köyü mevkiinde, köyün kanalizasyonu ve Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi'ne ait Karacasu Kampüsü'nün atık suları, Altınbaşlar kasabası mevkiinde, kasabanın kanalizasyonu ve birçok fabrikanın atıkları doğrudan ya da dolaylı bir şekilde bu çaya boşalmaktadır. Tüm bu etkenlerin Karaçay'ın kirlenmesine neden olduğu düşünülmektedir.

MATERYAL ve METOT

Araştırma Bölgesinin Coğrafik Yapısı

Karaçay, 37° 31' kuzey, 36° 59' doğu boylamları arasında Kahramanmaraş havzasında Narlı ovası kaynakları arasında yer alır ve mevsimlere göre debisi ve su taşıma kapasitesi değişen bir çaydır. Debisi ortalama olarak 100 lt/sn'dir (Korkmaz, 2001).

Karacasu kasabasının sınırları içerisinde bulunan Karaçay'da kireçsiz kahverengi toprak tipi görülmektedir. Havza içerisinde sistler ve serpantinler üzerinde oluşmuşlardır.

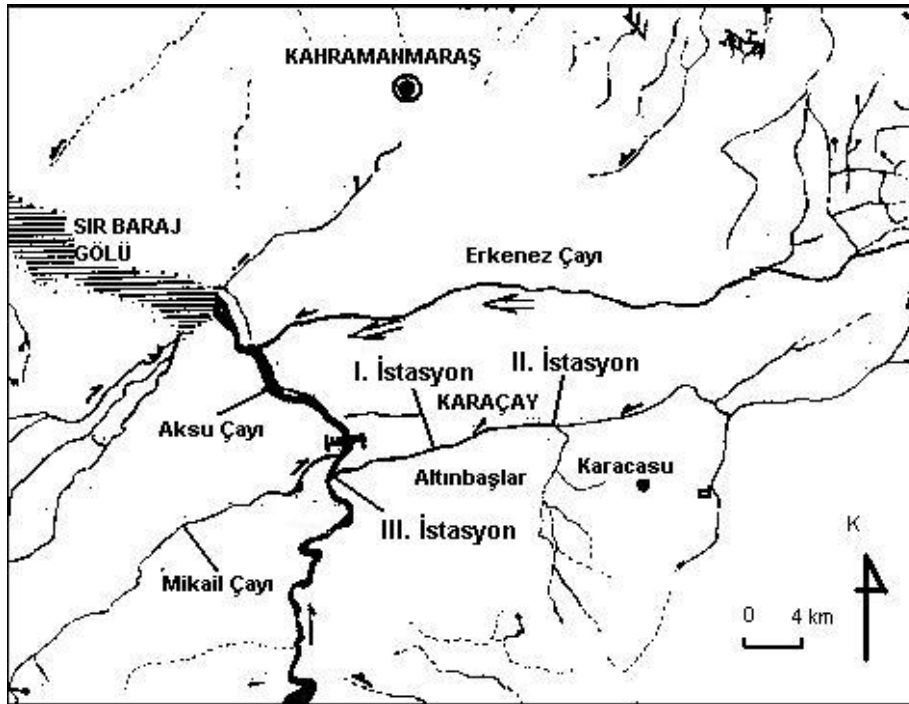
Bunun yanında nadiren de olsa kalkerlerin bulunduğu alanlarda gözlenir. Toprak renginde kahverengi hakimdir. Toprak derinliği sıg ve orta arasında değişir. Toprağın yapısı tın ve kil arasında bir özellik gösterir. Su ve besin tutma kapasiteleri orta derecededir (Korkmaz, 2001).

Jeomorfolojik olarak yüksek rölyaf özelliğindeki üst jura-üst kretase otolitlerinden oluşan platolar üzerinde yer alır. Karaçay'ın Karacasu kasabasının dışında kalan ve Aksu Çayı'na döküldüğü bölge ise jeomorfolojik olarak birikim şekillerinden olan alüvyal dolgu alanları ve ovalık sahalardan meydana gelir (Korkmaz, 2001).

Karaçay'ın bulunduğu bölgenin eğimi yaklaşık % 20 (110 18- 35.76) olup fazla eğimli bir bölge değildir. Ancak Karacasu platosunun eğimi % 10 - % 40 arasında olup diğer havza platolarına göre daha engebeli bir görünüme sahiptir (Korkmaz, 2001).

Örneklerin Toplanması ve Analiz Edilmesi

Söz konusu akarsudan su örneği alınmak üzere üç istasyon belirlenmiştir. Karaçay'ın Altınbaşlar mevki I. istasyon, Elmalar köyünden gelen kolunun çaya karıştığı bölgeden K. Maraş-Gazi Antep yolunun üzerinden geçtiği köprüye kadar olan kısım II. istasyon, Aksu Çayı'na karıştığı bölge ise III. istasyon olarak seçilmiştir. Belirlenen bu istasyonlara su akımının mevcut olduğu her ay düzenli olarak gidilerek su örnekleri alınmış ve makroskobik omurgasızlar toplanmıştır (Şekil 1). Bentik makroinvertebrat örnekleri zemindeki taş, çakıl, su içinde ve kıyılarda bulunan bitkilerin arasından 50x30 cm ebadında demirden yapılmış ve tül geçirilmiş saplı bentik kepçesi ile toplanmışlardır. Toplanan örnekler 0,5 lt pet şişelere %4'lük formole alınarak etiketlenmişlerdir. Daha sonra örnekler, Euromax marka stereo mikroskop altında teşhisleri yapılmıştır. Örneklerin teşhisleri Pennak (1952), Edmondson (1976), Kazancı (1985), ve Demirsoy (1982)'a göre yapılmıştır. Çalışmada en önemli inorganik kirlilik parametreleri olan nitrit, nitrat, amonyum ve fosfat parametreleri incelenmiştir. Bunların yanı sıra pH, iletkenlik ve çözünmüş oksijen parametreleri arazide ölçülmüştür. Nitrit, nitrat, amonyum ve fosfat parametreleri 24 saat içerisinde spektrofotometrik yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir. pH, WTW PH 330 model dijital pH metre kullanılarak, iletkenlik WTW LF 330 model dijital iletkenlik metre, çözünmüş oksijen ise WTW Oxi 330 model dijital oksijen metre kullanılarak ölçülmüştür.



Şekil 1. Çalışma bölgesinin haritası.

İstatistiksel Yöntem

İstatistiksel yöntem olarak iki yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Varyans analizi istasyonlar ve ayların ortalamaları arasında bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Daha sonra ortalamaların gruplanması için Duncan Çoklu Aralık testi uygulanmıştır (Bek ve Efe, 1987).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Makroskobik Omurgasızlar

Karaçay'ın seçilen istasyonlarında yapılan çalışmalar sonucu materyal ve metod'ta belirtildiği şekilde toplanan ve sayımları yapılan organizma grupları şöyledir; Ephemeroptera takımına ait *Beatis* sp., ve *Ephemerella* sp., Diptera takımından *Culex* (larva ve ergin), *Tanytarsus* sp.(pupa), *Mansoni* sp.(pupa), *Anopheles* sp. (larva), *Chironomus* sp. (larva ve pupa), Heteroptera takımına ait *Notonecta* sp., *Hydrometra* sp., *Gerris* sp., *Corixa* sp., Coleoptera takımına ait *Hydrobius* sp., Odonata takımından *Anax* sp., *Libellula* sp., Decapoda takımına ait olan *Potamon* sp., Hirudinea takımından *Hirudo* sp., ve Gastropoda takımlarına ait olan *Lymnae* cinsleri belirlenmiştir. Tablo 1.'de görüldüğü gibi istasyonlarda belirlenen organizmalar ile ilgili biyolojik yöntem kullanılmamış sadece organizmaların istasyonlardaki miktarları belirlenmiştir. Buna göre, I. istasyonda Ephemeroptera takımına ait *Beatis* sp. Mart ayında 24 adet olarak bulunurken II. istasyonda Kasım 2001'de 2 adet, Mart 2002'de ise 3 adet bulunmuş olup III. istasyonda ise rastlanmamıştır. Diptera takımına ait alın *Culex* sp.'nin larva ve erginlerine II. ve III. istasyonda Ekim, Kasım, Mart ve Nisan aylarında Tablo 1'de belirtildiği miktarlarda rastlanırken III. istasyonda bu organizma grubuna rastlanılmamıştır. Yine Diptera takımına ait *Anopheles* cinsinin larvalarına daha çok yerleşim bölgeleri olan Altınbaşlar mevki ile Güzelyurt köyü yakınlarında daha çok rastlanmış olup III. istasyon olan Karaçay'ın Aksu çayına karıştığı bölgede tesbit edilmemiştir. *Chironomus* sp. larva ve pupalarına I. istasyonda Nisan ayında rastlanmıştır (Tablo 1).

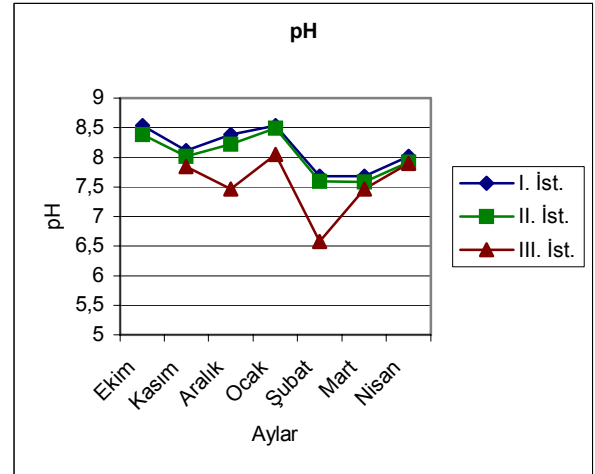
Heteroptera takımına ait olan *Notonecta* sp. I. istasyonda Ekim ayında 4, Kasım ayında ise iki bireyi bulunmuştur. *Gerris* sp. ve *Corixa* sp. cinslerine ise sadece Nisan ayında ve I. istasyonda rastlanmıştır. Yine Coleoptera ve Odonata takımına ait cinsler I. istasyondan belirlenmiş olup II. ve III. istasyondan örneklerine rastlanılmamıştır. Gastropoda takımına ait olan *Lymnae* cinsi ise sadece III. istasyonda bulunmuştur. Burada bulunan *Lymnae* sp. örneklerinin tamamının ölü örnekler olduğu görülmüştür.

Karaçay'ın Aksu çayına karıştığı bölgeden akan suların endüstriyel, tarımsal ve evsel atıklardan dolayı suyunun zaman zaman kızıl, zaman zaman koyu derecede siyah aktığı görülmüştür.

Lymae cinsi Gastropodların bu istasyonda ölü olmaları ve gerek çalışma sırasında hemen hiçbir organizma grubuna rastlanılmaması bu bölgenin yoğun bir kirlilik baskısı altında olduğunu ifade etmektedir ve bunu fizikokimyasal sonuçlar da desteklemektedir.

Fiziko-Kimyasal Özellikler

pH değerinin 6.0-8.5 sınır değerlerinin dışına çıkması canlı hayatını olumsuz yönde etkilemektedir (Goldman ve Horn, 1983). Karaçay'da ölçüm yapılan istasyonlarda pH, bu sınır değerler içerisinde kalmaktadır. Duncan testine göre I. ve II. istasyonların pH değerleri farklı bulunmazken, III. istasyonun bu bölgelerden farklı olduğu görülmüştür ($P<0,01$). Bunun nedeni, tekstil sanayisinin atıklarının bu bölgeye karışması olarak gösterilebilir. Çünkü, doğal suların asit-baz dengesini endüstriyel atıklar etkilemektedir (Polat, 1997). Şekil 2'de Karaçay'da ölçüm yapılan istasyonlardaki pH değişimleri görülmektedir.

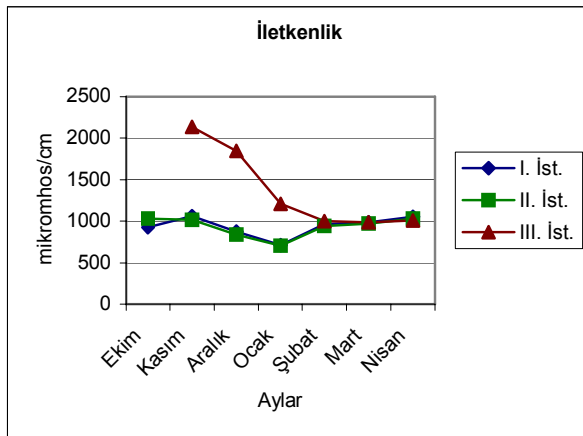


Şekil 2. Karaçay istasyonlarının aylara göre pH değişimi.

İletkenlik, suyun elektrik kapasitesinin bir ölçüsüdür. İletkenlik, sularda çözünmüş katıların konsantrasyonundaki değişimi ifade etmektedir. Sulardaki kirlilik arttıkça iletkenlik değeri 1000 $\mu\text{mhos/cm}$ değerini aşmaktadır (Polat, 1997). Karaçay'da iletkenlik I. ve II. istasyonlarda (I: 715 - 1064 $\mu\text{mhos/cm}$; II: 704 - 1034 $\mu\text{mhos/cm}$) bu sınır değere yaklaşık, III. istasyonda (984 - 2135 $\mu\text{mhos/cm}$) ise bu değerin oldukça üstüne çıkmıştır ($P<0,05$). III. istasyonun bulunduğu bölgeye özellikle endüstriyel atıkların deşarj edilmesi iletkenliği oldukça arttırmaktadır. Su akımının düşük olduğu kasım ayında iletkenlik en üst noktaya ulaşırken, yağışların artması ile birlikte su akımının da yükselmesi çözünmüş katıların konsantrasyonunun düşmesine neden olmuştur. I. ve II. istasyonlarda ise evsel atıklar iletkenliğin yüksek çıkmasına neden olmuştur (Şekil 3).

Tablo 1. Karaçay (Kahramanmaraş)'da aylara ve istasyonlara göre bulunan makroskopik omurgasızlar.

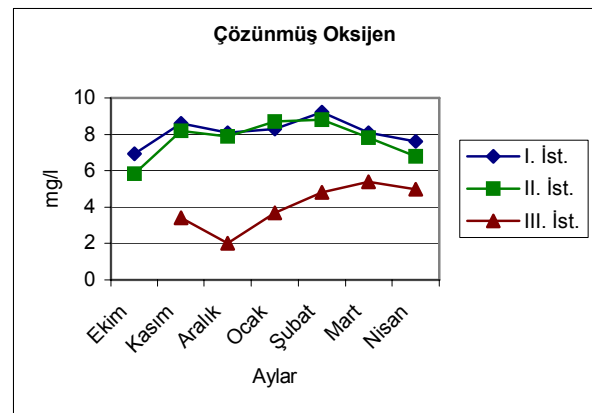
		Ekim 2001			Kasım 2001			Aralık 2001			Ocak 2002			Şubat 2002			Mart 2002			Nisan 2002		
Takım	Cins	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Ephemeroptera																						
	<i>Beatis</i>		1			2								1			24	2				
	<i>Ephemerella</i>				1																	
Diptera																						
	<i>Culex</i> (Larva)	14			12															24	58	
	<i>Culex</i> (Ergin)	12			17									13			12			13	19	
	<i>Tanytarsus</i> pupa)	3				2							1									
	<i>Mansoni</i> (pupa)	3																				
	<i>Anopheles</i> (larva)	32	38	4																		
	<i>Chironomus</i> (larva)																			16	19	
	<i>Chironomus</i> (pupa)																					
Heteroptera																						
	<i>Notonecta</i>	4			2																	
	<i>Hydrometra</i>																					
	<i>Gerris</i>																			37	39	3
	<i>Corixa</i>																			6		
Coleoptera																				8		
	<i>Hydrobius</i>																				3	
Odanata																						
	<i>Anax</i>																			6		
	<i>Libellula</i>																			5		
Decapoda																						
	<i>Potaman</i>																2			4	2	
Hirudinea																				2		
	<i>Hiruido</i>																			11		
Gatropoda																						
	<i>Lymnae</i>			2		2			2			2			13			2		7	9	12



Şekil 3. Karaçay istasyonlarının aylara göre iletkenlik değişimi.

Çözünmüş oksijen konsantrasyonu suyun kirlenme düzeyini, organik madde konsantrasyonu ve kendi kendine ne derecede temizlenebileceği hakkında fikir vermektedir (Polat, 1997). I. ve II. istasyonlarda (I: 6.94 - 9.2 mg/l; II: 5.82 - 8.8 mg/l) çözünmüş oksijen konsantrasyonu nispeten yüksek çıkarken, III. istasyonda (2.01 - 5.4 mg/l) bu istasyonlardan farklı olarak düşük çıkmıştır ($P < 0.01$). I. ve II. istasyonlar evsel atıkların karıştığı köylerden seçilmiştir. Bu bölgelerde mikroorganizmalar için önemli besin maddeleri olan azotlu ve fosforlu bileşikler, evsel atıklar ve sulama suyu ile Karaçay'a karışmaktadır. Akarsularda atık maddelerinin karıştığı noktadan

itibaren akarsuyun akımı ile taşınması nedeniyle, sonraki bölgeler mikroorganizmaların bu maddeleri aktif olarak ayrıştırdığı bölgelerdir. Bu ayrıştırma işlemi biyolojik oksijen ihtiyacını arttırdığı için sudaki çözünmüş oksijen konsantrasyonu düşmektedir (Özbyram, 1997; Akman ve ark., 2000). Bu nedenle III. istasyondaki çözünmüş oksijen konsantrasyonu ilk iki istasyona göre düşük çıkmıştır. Şekil 4'de istasyonların çözünmüş oksijen değerlerinin aylara göre değişimi verilmiştir.

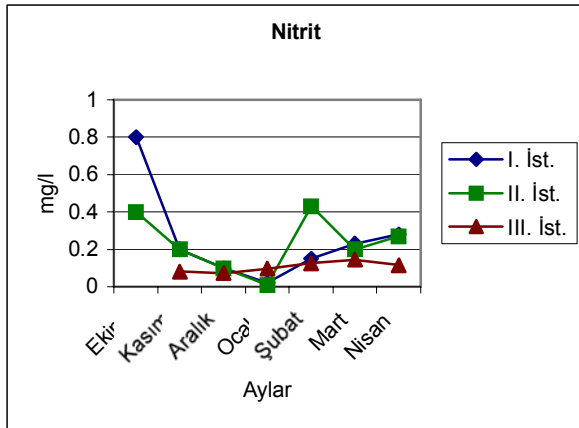


Şekil 4. Karaçay istasyonlarının aylara göre çözünmüş oksijen değişimi.

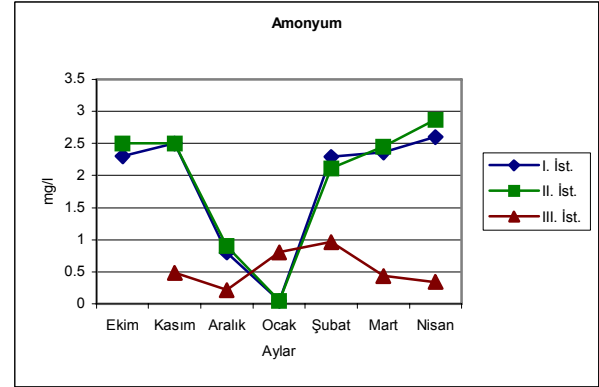
Nitrit, temiz sularda bulunmaz veya eser düzeyde bulunmaktadır. Nitrit kararsız bir bileşik olduğu için sürekli ortamda bulunması genellikle evsel ve

endüstriyel atıkların bir göstergesidir (Girgin ve Kazancı, 1994). Azot bileşiklerinden nitrit, sucul canlılar için toksik olduğundan dolayı doğal sularda bulunması sakıncalıdır (Stevens ve ark., 1994). Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğine göre nitrit, 0.05 mg/l'nin üzerinde olduğu takdirde su, çok kirlenmiş olarak kabul edilmektedir (Anonim, 1988). Karaçay'ın tüm istasyonlarında nitrit konsantrasyonu bu değerin oldukça üzerine çıktığı görülmüştür (I: 0.02 – 0.8 mg/l; II: 0.01 – 0.43 mg/l; III: 0.074 – 0.146 mg/l). Azot bileşiklerinden amonyum, pek çok alg ve yüksek sucul bitkiler tarafından doğrudan absorbe edilir (Melzer ve Exler, 1982). Bununla beraber temiz sularda amonyum genellikle 1 mg/l'nin altında bulunmaktadır (Tanyolaç, 1993). Karaçay'da I. ve II. istasyonların (I: 0.05 – 2.6 mg/l; II: 0.05 – 2.87 mg/l) amonyum konsantrasyonu yüksek iken III. istasyonda (0.221 – 0.966 mg/l) 1 mg/l'nin altındadır ($P<0,01$). Şekil 5 ve 6'da sırasıyla nitrit ve amonyum konsantrasyonlarının değişimi görülmektedir. Karaçay'daki yüksek amonyum ve nitrit konsantrasyonu da evsel, tarımsal ve endüstriyel kaynaklı organik kirlenmeler aracılığı ile olmaktadır. Bu parametrelerin konsantrasyonu III. istasyonda daha düşük görülmektedir.

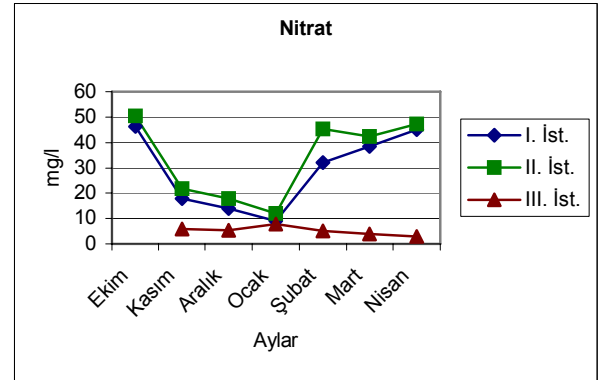
Karaçay'da I. ve II. istasyonlarda diğer parametrelerde olduğu gibi nitrat (I: 9.04 – 46.2 mg/l; II: 11.96 – 50.44 mg/l) ve fosfat (I: 0.949 – 6.82 mg/l; II: 0.583 – 6.76) değerleri de oldukça yüksek bulunmuştur. III. istasyonda ise nitrat (2.96 - 7.8 mg/l) ve fosfat (0.22 – 0.97 mg/l) konsantrasyonlarının düştüğü görülmektedir ($P<0,01$). Su Kalitesi Kontrolü Yönetmeliğine göre sudaki fosfat konsantrasyonu 0.65 mg/l'yi aşarsa çok kirli olarak kabul edilmektedir. Buna göre tüm istasyonlarda fosfat kirliliği olduğunu söylemek mümkündür. Nitrat ve fosfat değerlerinin aylara göre değişim grafikleri sırasıyla Şekil 7 ve 8'de verilmiştir.



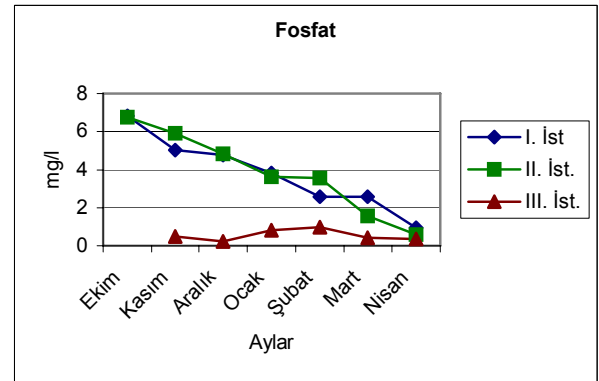
Şekil 5. Karaçay istasyonlarının aylara göre nitrit değişimi.



Şekil 6. Karaçay istasyonlarının aylara göre amonyum değişimi.



Şekil 7. Karaçay istasyonlarının aylara göre nitrat değişimi.



Şekil 8. Karaçay istasyonlarının aylara göre fosfat değişimi.

Karaçay'da ölçüm yapılan istasyonlarda azotlu ve fosforlu bileşiklerin konsantrasyonunun yüksek olduğu görülmüştür. Günümüzde en fazla azot ve fosfor yoğunluğu gübrelenmiş çiftlik arazilerinde bulunmaktadır (Akman ve ark., 2000). Suların, tarımda kullanılan kimyasal gübrelerdeki fosfat ve nitratlar tarafından kirlenmesi en önemli problemlerden birisidir. Karaçay'ın etrafında bulunan tarım arazilerinde kullanılan sulama suyu doğrudan bu çaya karışmaktadır. III. istasyona kadar bu besleyicilerin (nitrit, nitrat, amonyum ve fosfat) organizma faaliyetleri

sonucu okside edilmeleri nedeniyle III. istasyonda nitrat ve fosfat konsantrasyonu düşmektedir. Daha öncede belirtildiği gibi bu da bu bölgenin çözünmüş oksijen konsantrasyonunun düşmesine neden olmaktadır.

Son yıllarda su kirliliğini belirleme ile ilgili çalışmalarda fiziksel ve kimyasal verileri toplamakla yetinilmeyip daha uzun bir dönemde su kalitesindeki değişimleri belirlemek için ek bir yöntem olarak biyolojik yöntem gerekliliği duyulmaktadır. Çünkü fiziksel ve kimyasal veriler ölçüm yapılan yerlerin o andaki durumu hakkında bilgi verir (Kazancı, 1997).

Akarsulardaki taban büyük omurgasızları içerisinde böcekler, populasyon yoğunluklarının ve tür çeşitliliklerinin yüksek olması nedeniyle biyosenozun en önemli bileşenidir. Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata, Diptera, Hemiptera ve Coleoptera takımlarının üyeleri ile taban büyük omurgasızlarından Mollusca (Gastropoda, Bivalvia) Annelida (Hirudinea) ve Crustacea (Amphipoda, Isopoda) akarsularda biyomasın en önemli bölümüdür ve gösterge olarak kullanılırlar (Kazancı, 1997). Karaçay'da yapılan çalışmada biyolojik yöntem kullanılmamış ancak belirlenen istasyonlarda makroinvertebrat, taban büyük omurgasızlarının ortaya konulması ile söz konusu çayın fizikokimyasal özelliklerini destekler özellikte sonuçlar bulunmuştur.

Karaçay'ın suyu özellikle tarım arazilerinde kullanılmaktadır. Bunun sonucu debisi oldukça azalmakta ve bazı aylarda (Eylül, Ekim 2002) ise tamamen kurumaktadır. Ayrıca düz bir oavadan geçerek akmaktadır. Bu nedenle akıdaki katı maddeler tabanda birikerek heterojen bir yapının oluşmasına neden olmaktadır. Bu durum özellikle I. ve III. istasyonlarda belirgin bir şekilde görülmektedir. Bunun sonucu II. istasyonda belirlenen organizmaların büyük bir çoğunluğunun I. ve III. istasyonlarda bulunmadığı veya miktarlarında önemli derecede azalmaların olduğu görülmüştür. Fiziksel ve kimyasal sonuçlar organizmaların miktarlarındaki azalmayı destekler nitelik göstermektedir. Araştırmada özellikle Ocak-Mart 2002 aylarında yağmurların çok artması ile bentik makroinvertebratların sürüklenmesi sonucu çok az organizmaya rastlanılmıştır (Tablo 1).

Organik maddelerin yoğun olarak bozulmaları sonucunda anaerobik şartlardan dolayı amonyak ve sülfidler sucul komünitelerde tür çeşitliliğinin azalmasına neden olmaktadır (Kazancı, 1997). Bu durum Karaçay'da belirlenen I. ve III. istasyonlarda görülmekte olup Aksu Çayı boyunca çok sayıda Potamon ve Gastropod'un Karaçay'ın Aksu Çayı'na karıştığı bölgede populasyonlarında görülen azalmalar söz konusu nedenlerden kaynaklanabilir.

Çözünmüş oksijen makroinvertebratların dağılımında etkili olan önemli faktörlerdendir (Kazancı, 1997). Heteropterler havadaki oksijeni kullandıkları için suyun oksijen miktarından en az etkilenen canlılardır (Kazancı, 1997). Karaçay'ın belirlenen I. ve II. istasyonlarında Heteroptera takımına ait *Notonecta* sp., *Hydrotus* sp., *Gerris* sp. ve *Corixa* sp.

bulunurken III. istasyonda bu cinslere ait organizma bulunmamıştır. Bu durumu III. istasyondaki çözünmüş oksijen miktarının (Şekil.4) oldukça düşük olmasıyla açıklanabilir.

Sonuç olarak Karaçay evsel, endüstriyel ve tarım arazilerinden kaynaklanan yoğun bir kirlilik baskısı altındadır. Gerek su kalitesi ve gerekse de içerisinde bulundurmış olduğu organizmaların dağılımı esas alındığında son derece kirlilik sınırının aşıldığı özellikle III. istasyonda akuatik organizmanın hemen hiç bulunmayışı söz konusu bu bölgenin ne derece kirlilik başında olduğunu ifade etmektedir. Karaçay'ın fizikokimyasal parametrelerinin oldukça yüksek bulunması, atıksuların arıtma yapılmadan bırakılmasının yanı sıra bu sisteme yapılan atıksu deşarjının kapasitesinin de çok üzerinde olduğunu göstermektedir. Atıksular yaz aylarında da dere yatağına boşaltılmaktadır. Su akımının olmaması nedeni ile burada biriken kirlilik insan sağlığını önemli derecede tehdit eder bir duruma gelmektedir.

Kahramanmaraş'da nüfusun artması ve sanayisinin gelişmesi ile beraber meydana gelen kirliliğe çözüm olarak etkin bir politika halen belirlenmemiştir. Kent ve köylerinin evsel, zirai ve endüstriyel atıkları arıtılmadan, doğrudan Aksu Çayı ve kollarına deşarj edilmektedir. Kentin tüm atıkları böylelikle Aksu Çayı ile beraber Sır Baraj Gölü'ne taşınmaktadır.

Kahramanmaraş sahip olduğu tatlı su kaynaklarının bir an evvel farkına varmalı ve ilgili kurumlarını kaynaklarının korunması için etkin önlemler almak üzere harekete geçmelidir.

KAYNAKLAR

- Akman, Y., Ketenoğlu, O., Evren, H., Kurt, L., Düzenli, S. 2000. Çevre Kirliliği, Çevre Biyolojisi. Palme Yayıncılık, Ankara, 189s
- Anonim. 1988. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği. Resmi Gazete (19 Eylül 1988), Ankara, Sayı 19919.
- Barlas, M., İmamoğlu, Ö., Yorulmaz, B. 2000. Dipsiz ve Çine (Muğla-Aydın) Çayı'nın Fiziko-kimyasal ve Biyolojik Yönden İncelenmesi, Muğla. 94s
- Barlas, M. 1995. Akarsu Kirlenmesinin Biyolojik ve Kimyasal değerlendirilmesi ve Kriterleri, Doğu Anadolu Bölgesi I. ve II. Su Ürünleri Sempozyumu, Erzurum, 465-479
- Bek, Y., Efe, E. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları I. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No: 71, Adana, 240s.
- Demirsoy, A. 1982. Türkiye Faunası, Odonata, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 154s
- Dökmen, F. 2000. İhsaniye Yöresi Su Kaynaklarında Ağır Metal İçeriği ve Sulama Suyu Kullanımına Etkileri. GAP Çevre Kongresi Bildiri Kitabı, Şanlıurfa, 215-216
- Edmondson, W.T. 1976. Freshwater Biology, John Wiley & Sons, Inc., USA, 1248p
- Emberton, J.R. 1997. Sürdürülebilirlik ve Su Endüstrisi. Su Kalitesi Yönetimi Semineri Bildiri Kitabı, Ankara, 117-124

- Gidirişlioğlu, A., Çakır, R., Tok, H.H., Ekinçi, H., Yüksel, O. 1998. Ergene Nehri ve Kollarının Evsel ve Endüstriyel Atıklarla Kirlenmesi ve Toprak Üzerine Etkileri. Köy Hizmetleri Kırklareli Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Kırklareli, 308-321.
- Girgin, S., Kazancı, N. 1994. Ankara Çayı'nda Su Kalitesini Belirlemek İçin Taban Büyük Omurgasızların Fiziko-Kimyasal Parametrelerle Birlikte Kullanılması. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi Bildiri Kitabı, Edirne, 235-239
- Girgin, S. 1994. Ankara çayı ve Kollarındaki Bentik Makroinvertebratların Bolluk, Dominant, Benzerlik ve Çeşitlilik açısından Kimyasal ve Fiziksel Parametrelerle İncelenmesi, Doktora Tezi, Ankara, 246s
- Goldman, C., Horn, A.J. 1983. Limnology. Mc Graw Hill International Book Company, Tokyo, 404s.
- Kazancı, N. 1981. Ankara ve Kısmen Çevre İllerdeki Plecoptera, Odonata ve Ephemeroptera Erginlerinin Sistematik Yönden İncelenmesi, Doktora Tezi, Ankara.
- Kazancı, N. 1985. Gümüşhane Erzurum, Erzincan, Artvin, Kars İllerinde Ephemeroptera (Insecta) Takımı Nimflerinin ve Erginlerinin Sistematik Yönden İncelenmesi, Ankara, 80s
- Korkmaz, H. 2001. Kahramanmaraş Havzası'nın Jeomorfolojisi, Kahramanmaraş Valiliği İl Kültür Müdürlüğü Yayınları No: 3, Kahramanmaraş
- Melzer, A., Exler, D., 1982. Nitrate and Nitrite Reductase Activities in Aquatic Macrophytes. Studies in Aquatic Vascular Plants, Royal Bot. Soc. Bel. Brussels., 128-135.
- Mısırlıoğlu, İ.M. 1995. Porsuk Çayında Ephemeroptera Faunasının Mevsimsel Dağılışı, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 30s
- Özbayram, Y. 1997. Ötrofikasyon. Su Kalitesi Yönetimi Semineri Bildiri Kitabı, Ankara, 105-106
- Pennak, W.R. 1952. Freshwater Invertebrates of USA, New York, 709p
- Polat, M. 1997. Akarsu ve Göllerde İzlenen Fiziksel ve Kimyasal Parametreler. Su Kalitesi Yönetimi Semineri Bildiri Kitabı, Ankara, 45-57.
- Stevens, R. J., Laughlin, R.J. 1994. Determining Nitrogen-15 in Nitrite or Nitrate by Producing Nitrous Oxide. Soil Sci. Soc. Am. J. 58: 1108-1116.
- Tanyolaç, J. 1993. Limnoloji. Hatiboğlu Yayınevi, Ankara, 261s
- Tanatmış, M. 1993. Sakarya Nehir Sistemi Ephemeroptera faunasının Tespiti ve Yayılışları, 136 s
- Ustaoglu, R., Balık, S., Sarı, H., Özbek, M. 1988. Tahtalı Baraj Havzasının (Gümüşhane-İzmir) Hirudinea Faunası, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 15(2): 111-116