



ISSN:1306-3111

e-Journal of New World Sciences Academy  
2011, Volume: 6, Number: 2, Article Number: 5A0064

**ECOLOGICAL LIFE SCIENCES**

Received: November 2010

Accepted: March 2011

Series : 5A

ISSN : 1308-7258

© 2010 www.newwsa.com

**Vesile Yıldırım**

**Abdulkadir Tanrıkulu**

Firat University

vyildirim@firat.edu.tr

Elazığ-Turkey

**DICLE NEHRİ'NİN (DİYARBAKIR) FİZİKO-KİMYASAL ÖZELLİKLERİ İLE EPIPELİK ALGLERİ**

**ÖZET**

Bu araştırmada Dicle Nehri'nin Diyarbakır il sınırları içerisindeki kısmının epipelik alg florasının tür kompozisyonu ve mevsimsel değişimleri incelenmiştir. Epipelik örnekler Eylül 2008 - Ağustos 2009 tarihleri arasında alınmıştır. Araştırmada Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta bölümlerine ait toplam 44 takson tespit edilmiştir. Diyatome (Bacillariophyta) bulunış sıklıkları ve birey sayıları bakımından bentik algler arasında en dikkat çekici bölüm olarak tespit edilmiştir. Diyatome arasında *Cymbella cistula*, *Diatoma vulgare* ve *Fragilaria ulna*, *Nitzschia palea*, *Navicula cryptocephala* alglerin en önemlileri olmuşlardır. Diyatome en iyi gelişimlerini ilkbahar, yaz ve sonbaharda göstermişlerdir.

**Anahtar Kelimeler:** Dicle Nehri, Epipelik, Diyatome, Diyarbakır, Türkiye

**DICLE RIVER (DIYARBAKIR) PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES AND EPIPELIC ALGAE**

**ABSTRACT**

In this study, species composition and seasonal variations of epilithic algae of Dicle River were investigated. Epipellic samples were collected between September 2008-August 2009. A total of 44 taxa belonging to Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta and Euglenophyta divisions have been identified. Diatoms (Bacillariophyta) were the most conspicuous in the benthic flora with respect to their frequency of occurrence and numbers of individuals. *Cymbella cistula*, *Diatoma vulgare*, and *Fragilaria ulna*, *Nitzschia palea*, *Navicula cryptocephala* were the most abundant. Diatoms showed their best growths in spring, summer and autumn

**Keywords:** Dicle River, Epipellic, Diatoms, Diyarbakir, Turkey

## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Akarsular ve göller çevre kirliliğinden ilk etkilenen ekosistemlerdir. Eysel ve endüstriyel atıkların arıtılmadan su kaynaklarına verilmesi, tarımsal aktivitelerin bilinçsizce uygulanması, bitki örtüsünün tahrip edilmesi, akarsu yataklarının bozulması gibi dış etkiler, suları ya doğrudan ya da dolaylı olarak olumsuz yönde etkilemektedir.

Akarsularda yaşayan akuatik canlılar, kirlilikten birinci derecede etkilenen canlılardır. Kirliliğe duyarlı olan türler, akarsu ortamında göç etme şansları olmadığı için bir süre sonra yok olmakta ve böyle ortamlarda kirliliğe daha az duyarlı olan türler baskın duruma geçebilmektedir. Sonuçta tür çeşitliliğinde de azalma söz konusu olmaktadır. Akarsularda yaşayan canlıları olumsuz yönde etkileyen bu durum, besin zinciri yolu ile insana kadar ulaşmaktadır.

Sularda bu olumsuz dış etkilerin meydana getirdiği kirliliği belirleyici fiziksel, kimyasal ve biyolojik kriterler vardır. Bu kriterlerden fiziko-kimyasal ve biyolojik faktörlerin, ancak birlikte değerlendirilmesi ile doğru sonuçlar elde edilebilir. Çünkü bir akarsuda yaşayan canlılar buldukları çevre şartlarının da bir göstergesi durumundadırlar.

Ülkemizde akarsuların alg florası ve fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesi için yapılan çalışmalar artarak devam etmektedir (Kıvrak ve Gürbüz, 2010). Ayrıca su kirliliğinin canlılar üzerindeki etkileri de bu araştırmaların kapsamına alınmaya başlanmıştır.

Alg topluluklarının çok önemli bir kısmını oluşturan diyatomeler suyun kalitesinin belirlenmesinde uzun vadede kullanılan temel organizma gruplarından. Çevre kirliliği ile ilgili yapılacak çalışmalarda, o habitatteki diyatome kompozisyonunun belirlenmesi önemlidir. Bu nedenle çalışmamızda, gelecekteki doğal çevrenin korunması ve yapılacak ekolojik çalışmalara bir veri parametresi sağlamak amaçlanmaktadır.

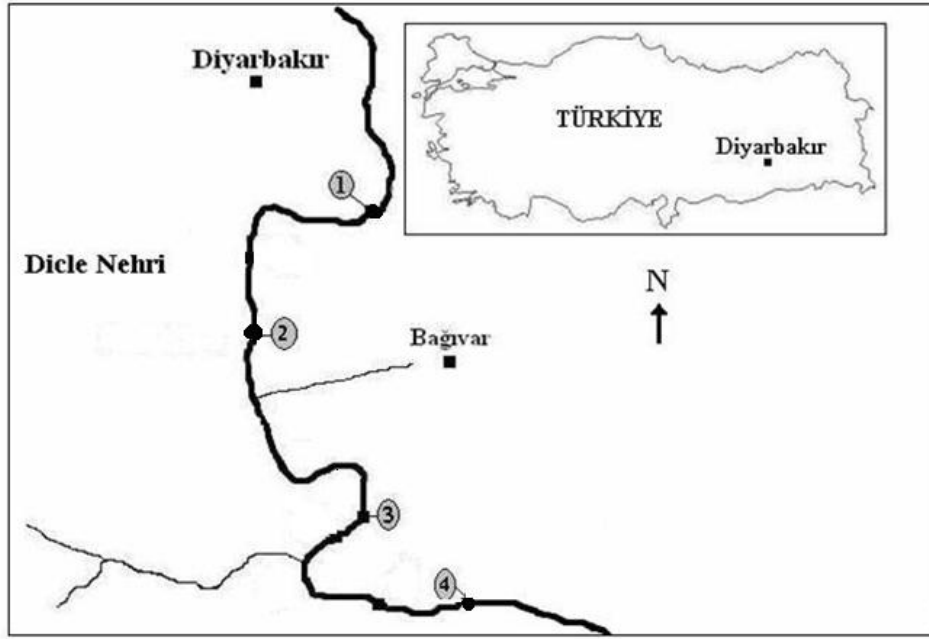
## 2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Akarsulardan daha etkili yararlanmak için diyatomelerin gelişimi ve bunları etkileyen fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörlerin belirlenmesi oldukça önemlidir. Bu amaç doğrultusunda, Dicle Nehri'nin Diyarbakır'dan geçen kısmında belirlenen 4 istasyonda epipelik algler bazı fiziksel ve kimyasal faktörlerle birlikte araştırılmıştır. Bu çalışma, Dicle Nehri'nin alg florasının oluşturulmasına da katkıda bulunacaktır. Çevresel kirlilik restorasyonu için çalışma yapılan alanın habitatında bulunan diyatome kompozisyonunun tespit edilmesi önemlidir. Bu çalışmamızın doğal çevrenin korunması ve gelecekte ekolojik çalışmalara bir veri parametresi sağlaması amaçlanmıştır.

## 3. MATERYAL-METOT (MATERIAL-METHOD)

Dicle Nehri Türkiye'de doğup birçok kolları olan ve Irak topraklarına geçip orada Fırat'la birleşerek Şattülarap'ta Basra Körfezi'ne dökülen nehirdir.

Dicle Nehri'nden (Diyarbakır il sınırlarındaki kısmının) su ve epipelik alg örnekleri belirlenen 4 istasyondan Eylül 2008-Ağustos 2009 tarihleri arasında aylık olarak alınmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Dicle Nehri Haritası ve İstasyonların Konumları  
(Figure 1. Map of Dicle River and the Position of the Sampling Stations)

- 1. istasyon: Üniversite Köprüsü'nün tam altında olup, alan su bitkilerince oldukça zengindir. Akarsu, kum-çakıl taban yapısına sahiptir. Evsel atık kaynaklı kirlilik vardır.
- 2. istasyon Diyarbakır şehir merkezine yaklaşık 3 km. uzaklıktadır. Burada akarsu çoğu zaman bulanık akmaktadır. Kanalizasyon şebekesine sahip olmayan evlerin atık suları nehre boşaltılmaktadır. Ayrıca nehir çevresindeki tarım arazilerinden geri dönen sulama suları ile olumsuz etkilenmektedir. Akarsu tabanı kum-çamur yapısındadır ve su bitkileride oldukça fazladır.
- 3. istasyon: Diyarbakır Atık su Arıtma Tesisi çıkışıdır. Diyarbakır Atık su Arıtma Tesisi'ne gelen atık sular, mekanik arıtmadan sonra, doğrudan Dicle Nehri'ne deşarj edilmektedir.
- 4. istasyon ise 3. istasyonun yaklaşık 500 m kadar ilerisindedir. Kıyı genelde bataklık ve ortam kötü kokuludur.

Dicle Nehri'nin Elektriksel iletkenlik ve pH, taşınabilir Hana HI 9812 Ph/EC/TDS metre; çözülmüş oksijen ve yüzey suyu sıcaklığı ise taşınabilir Lutron DO-5511 dijital oksijen metre kullanılarak yerinde ölçülmüştür.

Nitrit, nitrat ve fosfat değerleri Nova 60 Merck Spectro Quant cihazı ile ölçülmüştür.

Toplam sertlik, kalsiyum ve magnezyum ölçümleri de, EDTA metodu kullanılarak yapılmıştır (Franson, 1985).

Epipelik algler Eylül 2008-Ağustos 2009 tarihleri arasında 1 cm çapında 100 cm uzunluğunda cam borular kullanılarak Dicle Nehri'nden seçilen 4 istasyondan toplanmıştır.

Çamurlu su ile doldurulan kavanozlar laboratuara getirilerek karanlık bir yerde çamurla beraber alglerin de kavanozun dibine çökmesi için bekletilmiştir. Daha sonra kavanoz içindeki fazla su dikkatlice dökülmüş ve geride kalan çamurlu su petri kutularına boşaltılmıştır. Petri kutuları çamurlu suyun çökmesi için yine karanlık bir ortama alınmıştır. Daha sonra petri kutularındaki çamurun üzerinde kalan fazla

su bir pipet ile dikkatlice alınmış ve çamurun üzerine bir parça tülbent yerleştirilerek petri kutuları aydınlık bir ortama konulmuş ve ertesi güne kadar bekletilmiştir. Geçen bu süre içerisinde çamur içindeki algler fototaksi özellikleriyle çamur yüzeyine çıkarak tülbentlere yapışmıştır (Round, 1953). Bu tülbent parçaları çamur üzerinden dikkatlice kaldırılarak bir beher içerisinde saf su ile yıkanmıştır. Beher içerisine 2 damla I.K.I. damlatılarak alglerin boyanıp beherin dibine çökmesi sağlanmıştır. Beherin üst kısmındaki fazla su dökülerek altta kalan kısımdan bir damla örnek alınmış ve %40'lık gliserinle geçici preparatları hazırlanarak diyatomeler dışındaki alglerin teşhisleri yapılmıştır. Diyatomeler ise hazırlanan sürekli preparatlarda teşhis edilmiştir. Sürekli preparatlarda yapılan sayımlar için, nispi yoğunluk esas alınmış ve sonuçlar (%) organizma olarak verilmiştir.

Dicle Nehri'nde tespit edilen alglerin teşhisleri, Prescott (1973), Kramer, Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a,b) ve Patrick ve Raimer (1966, 1975)'dan faydalanılarak yapılmıştır.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA (RESULTS AND DISCUSSIONS)

Dicle Nehri'nde araştırma süresince su sıcaklığı değerleri 3°C ile 24°C arasında değişmiştir. Nehrin pH değerleri 7.4 ile 9.1 arasında, elektriksel iletkenlik değerleri 281 µmhos/cm ile 680 µmhos/cm arasında değişim göstermiştir. Çözünmüş oksijen 5,1 mg/lt ile 12.9 mg/lt arasında değişmiştir. Çözünmüş oksijen konsantrasyonları değerleri kış aylarında en yüksek değerlerde ölçülmüştür (Şubat ayında 12.9 mg/lt). Ca konsantrasyonu 26.6 ile 61.8 mg/lt arasında değişim göstermiştir. Mg konsantrasyonu ise 12.1 ile 35 mg/lt arasında değişmiştir. Toplam sertlik değerleri ise 156.5mg/lt ile 279 mg/lt arasında değişim göstermiştir. Fosfat konsantrasyonu 1.1 ile 7.8 mg/lt, nitrit ise 0.004 mg/lt ile 1.7 mg/lt arasında değişmiştir. Nitrat 0.1mg/lt ile 3.3 mg/lt arasında değişim göstermiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Dicle Nehri'nin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin mevsimsel değişimleri  
(Table 1. Seasonal variations of physical and chemical features of Dicle River)

İstasyonlar	1. İstasyon	2. İstasyon	3. İstasyon	4. İstasyon
Su sıcaklığı (°C) Min. Ort. Max.	3-13-24	3-13-24	3-13-24	3-13-24
pH Min. Ort. Max.	8.1-8.6-9.1	7.9-8.2-8.5	7.4-8-8.6	7.6-8.1-8.7
E.iletkenlik µmhos/cm Min. Ort. Max.	281-388-495	310-412-514	370-525-680	314-447-580
Çözünmüş oksijen mg/L Min. Ort. Max.	7.9-10-12.9	6.7-8.1-9.5	5.1-6.2-7.4	6.3-7.4-7.5
Toplam sertlik mg/L Min.Ort.Max	175-190-205	156-196-236	196-219-242	159-219-279
Ca <sup>++</sup> mg/L Min. Ort. Max	31-37-43	26.6-44.2-61.8	37-47.9-58.8	34-44.5-54.8
Mg <sup>++</sup> mg/L Min. Ort. Max	19-25-31	12.1-19.4-26.2	21. -25-27.9	13.2-24.1-35
NO <sub>2</sub> mg/L Min. Ort. Max	0.005-0.85-1.7	0.004-0.162-0.323	0.043-0.061-0.079	0.007-0,051-0.095
NO <sub>3</sub> mg/L Min. Ort. Max	0.1-1.55-3	0.4-1.65-2.9	1.2-1,8-2.5	0.6-1,9-3.3
Fosfat mg/L Min.Ort. Max.	1.1-4.15-7.2	1.3-4.55-7.8	4.2-4,7-5.4	1.3-3,6-5.9

Epipelik Algler, Dicle Nehri'nin epipelik alg florasında Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta bölümlerine ait 44 takson tespit edilmiştir (Tablo 2).

Epipelik alg topluluğunda Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta üyeleri değişik sayıda taksonlarla temsil edilmişlerdir. Bacillariophyta üyeleri hem takson sayısı hem de taksonlara ait birey sayıları bakımından en önemli algler olmuşlardır.

Tablo 2. Dicle Nehri'nde tespit edilen epipelik alglerin listesi  
(Table 2. List of epipellic algae collected in the Dicle River)

TAKSONLAR
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing
<i>Melosira varians</i> C. Agardh
<i>Achnanthes lanceolata</i> Breb.
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Brebisson) W. Smith
<i>Cymbella affinis</i> Kützing
<i>Cymbella cuspidata</i> Kützing
<i>Cymbella helvetica</i> Kützing
<i>Cymbella hybrida</i> Grunow
<i>Cymbella leptoceros</i> (Ehrenb.) Kützing
<i>Cymbella ventricosa</i> C. Agardh
<i>Diatoma vulgare</i> Boryanum
<i>Diploneis elliptica</i> (Kützing) Cleve
<i>Diploneis ovalis</i> (Hilse) Cleve
<i>Fragilaria ulna</i> (Nitzsch.) Lange-Bertalot
<i>Gomphonema constrictum</i> Ehrenberg
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Kützing
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabh.
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenb.) Grun.
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing
<i>Navicula cuspidata</i> (Kützing) Kützing
<i>Navicula menisculus</i> Schumann
<i>Navicula minima</i> Grunow
<i>Navicula pupula</i> Kützing
<i>Navicula radiosa</i> Kützing
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot
<i>Nitzschia amphibia</i> Grun.
<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) W. Smith
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Ehr.) W. Smith
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenh.
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch.)
<i>Surirella ovalis</i> Brebisson
<i>Surirella ovata</i> Kützing
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen
<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerheim) Chodat
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Brebisson
<i>Chroococcus minutus</i> (Kützing) Naegeli
<i>Chroococcus turgidus</i> (Kützing) Naegeli
<i>Oscillatoria limosa</i> (Dillwyn) C. Agardh
<i>Oscillatoria tenuis</i> C. Agardh

*Cymbella cistula*, *C.cuspidata*, *Diatoma vulgare*, *Fragilaria ulna*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia palea* ve *N.amphibia* ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluk bakımından en önemli diyatome türlerdir. Bu istasyonun epipelik diyatome türlerinde Pennales üyeleri hem tür sayısı hem de türlere ait birey sayıları bakımından Centrales üyelerinden daha önemli olmuştur.

1. istasyonun epipelik diyatome florası içinde, *Fragilaria ulna* ve *Cymbella cistula* ortaya çıkış sıklıkları ve nispi yoğunlukları bakımından diğer türlere oranla daha önemli olmuştur.

Bu istasyonun epipelik diyatome florası içinde nispi yoğunluğu en yüksek olan diyatome, ekim ayında (%31,7) *Fragilaria ulna*'dır.

1. istasyonda ortaya çıkış sıklığı en az olan diyatome türler (%16,6) *Achnanthes lanceolata*, *Diploneis ovalis*, *Gomphonema strictum*, *Navicula pupula*, *Surirella ovata* ve *Surirella ovalis*'tir.

2. istasyonun epipelik diyatome florasında ise, *Diatoma vulgare*, *Fragilaria ulna*, *Navicula radiosa* ve *Navicula cryptocephala* ortaya çıkış sıklıkları ve nispi yoğunlukları bakımından diğer türlere oranla daha önemli olmuştur.

Ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluk bakımından önemli olan diğer diyatome türler ise *Cymbella cistula*, *Gyrosigma acuminatum*, *Nitzschia amphibia*, *Surirella ovalis* ve *Surirella ovata* 'dır.

2. istasyonda ortaya çıkış sıklığı en az olan diyatome türler (%25) *Achnanthes lanceolata*, *Gomphonema olivaceum* ve *Hantzschia amphioxys*'tur. Araştırma süresince 3. istasyonun epipelik alg florası içinde. *Diatoma vulgare*, *Fragilaria ulna*, *Cymbella cistula* ve *Navicula cryptocephala* ortaya çıkış sıklıkları ve nispi yoğunlukları bakımından diğer türlere oranla daha önemli olmuştur.

*Fragilaria ulna*, nispi yoğunluk bakımından haziran ayında (%21,7) maksimum seviyede bulunurken, şubat ayında (%5,6) minimum seviyede tespit edilmiştir.

*Cymbella cistula*, nispi yoğunluk bakımından ağustos ayında (%17,5) maksimum seviyede bulunurken, şubat ayında (%7,7) minimum seviyede tespit edilmiştir.

*Navicula cryptocephala* ise, nispi yoğunluk bakımından mart ayında (%23,6) maksimum seviyede bulunurken, ekim ayında (%14,7) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluk bakımından önemli olan diğer diyatome türler ise, *Gyrosigma acuminatum*, *Navicula cuspidata* ve *Navicula radiosa*'dır.

Bu istasyonun epipelik diyatome florası içinde nispi yoğunluğu en yüksek olan diyatome, ağustos ayında (%25,7) *Diatoma vulgare*'dir..

Araştırma süresince 4. istasyonda ise, *Diatoma vulgare*, *Fragilaria ulna* ve *Cymbella cistula* ortaya çıkış sıklıkları ve nispi yoğunlukları bakımından diğer türlere oranla daha önemli olmuştur.

*Diatoma vulgare*, nispi yoğunluk bakımından ağustos ayında (%15,8) maksimum seviyede bulunurken, ocak ayında (%7,2) minimum seviyede tespit edilmiştir.

Bu istasyonun epipelik diyatome florası içinde nispi yoğunluğu en yüksek olan diyatome, temmuz ayında (%33,7) *Fragilaria ulna*'dır. Aynı diyatome (%14,3) şubat ayında minimum seviyede bulunmuştur (Tablo 3).

Diyatome türleri dışında kalan diğer alg divizyonlarına ait türler, sayıca hiçbir zaman diyatome türleri kadar önemli olmamışlardır.

Tablo 3. Dicle Nehri'ndeki epipelik diyatomelerin ortalama nispi yoğunlukları (%) listesi  
(Table 3. List of epipellic diatom taxa in the Dicle River and their mean relative abundance (%) at sampling stations.)

TAKSONLAR	1.İst.	2.İst.	3.İst.	4.İst.
	Epipelik	Epipelik	Epipelik	Epipelik
BACILLARIOPHYTA				
Centrales				
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	2,83	5,90	5,56	-
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	0,25	0,96	1,2	1,54
Pennales				
<i>Achnanthes lanceolata</i> Breb.	0,78	0,75	-	1,60
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing	0,42	1,79	0,92	0,88
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	1,55	2,05	1,36	1,99
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Brebisson) W. Smith	0,79	-	-	1,50
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	1,01	1,05	-	-
<i>Cymbella caespitosa</i> (Kützing) Brun.	0	1,05	-	-
<i>Cymbella cystula</i> (Ehrenb.) Kirchner	18,07	7,26	11,72	12,80
<i>Cymbella cuspidata</i> Kützing	6,48	2,20	2,35	3,87
<i>Cymbella helvetica</i> Kützing	1,75	1,05	1,12	3,09
<i>Cymbella hybrida</i> Grunow	1,20	-	-	2,20
<i>Cymbella leptoceros</i> (Ehrenb.) Kützing	0,57	1,28	0,7	-
<i>Cymbella ventricosa</i> C. Agardh	1,28	2,28	-	1,38
<i>Diatoma vulgare</i> Boryanum	11,06	10,92	16,03	12,07
<i>Diploneis elliptica</i> (Kützing) Cleve	0,58	0,93	-	-
<i>Diploneis ovalis</i> (Hilse) Cleve	0,59	-	-	-
<i>Fragilaria ulna</i> (Nitzsch.) Lange-Bertalot	16,33	9,40	14,78	20,07
<i>Gomphonema constrictum</i> Ehrenberg	0,25	-	1,59	0,65
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Kützing	-	0,66	-	-
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing	0,47	1,20	2,25	-
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabh.	4,61	2,10	2,97	2,75
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenb.) Grun.	0,47	0,90	-	2,06
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith	-	0,95	-	1,14
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	9,26	6,82	10,36	2,28
<i>Navicula cuspidata</i> (Kützing) Kützing	4,86	2,17	3,25	2,02
<i>Navicula menisculus</i> Schumann	-	2,10	-	-
<i>Navicula minima</i> Grunow	0,74	-	1,01	1,03
<i>Navicula pupula</i> Kützing	0,47	1,09	1,40	1,12
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	2,78	7,65	3,72	2,35
<i>Navicula reinhardtii</i> Grunow	-	-	3,25	-
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot	-	4,77	-	1,69
<i>Navicula tuscula</i> Ehrenberg	-	1,38	-	-
<i>Nitzschia amphibia</i> Grun.	2,64	3,57	2,78	2,93
<i>Nitzschia hungarica</i> Grun.	-	1,38	-	1,00
<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) W. Smith	0,45	-	-	1,97
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	5,25	3,45	8,30	7,25
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Ehr.) W. Smith	0,38	-	-	-
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenh.	0,65	1,9	1,17	5,43
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch.)	0,59	1,82	1,08	-
<i>Surirella ovalis</i> Brebisson	0,31	5,05	-	-
<i>Surirella ovata</i> Kützing	0,31	4,07	1,14	1,34

Dicle Nehrinin pH değerleri 7.4 ile 8.5 arasında bulunmuştur. Suyun yüksek pH'sının arazinin jeolojik yapısından kaynaklandığı düşünülebilir. Hauraki (2003), suyun pH'nı önemli ölçüde akarsu havzasının toprak yapısı ve jeolojisinin belirlediğini bildirmiş ve akarsu havzasına bağlı olarak akarsularda pH'ın genellikle 6.0 ile 9.0 arasında değiştiğini belirtmiştir. Ölçülen toplam sertlik değerlerine göre (156-273 mg/lt) Dicle Nehrinin suyu sert ve hafif alkali olarak sınıflandırılabilir. Peavy ve diğ., (1985), suları sertlik derecesine göre 50mg CaCO<sub>3</sub>/lt den Küçük olan suların yumuşak, 50-150 mg CaCO<sub>3</sub>/lt arasında olan suları orta sert 150-300 mg CaCO<sub>3</sub>/lt arasında olan suları sert ve 300 mg CaCO<sub>3</sub>/lt'den büyük olanların ise çok sert su sınıfına girdiğini belirtmiştir. Burada tespit edilen türler genellikle alkali ve kalkerli çevrelerde yaygın ve bol bulunan türlerdir (Round 1960). Elektriksel iletkenlik değerleri 3. istasyonda diğerler istasyonlara göre biraz daha yüksek bulunmuştur bunun atıksu arıtma tesisinden çıkan sularla ilişkili olduğu söylenebilir. Nehre karışan atıksulardaki çözünmüş maddelerinde çözünmüş katı madde konsantrasyonunun artmasına katkısı olmuştur. Çözünmüş oksijen değerleri 5.1-12.9 mg/lt arasında değişmiştir, en düşük değer 5.1 mg/lt ile 3. istasyonda haziran ayında en yüksek değer ise 12.9 mg/lt Şubat ayında 1. istasyonda ölçülmüştür. Webb ve Walling (1992), akarsularda meydana gelen fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörler göz önüne alındığında mevsimsel, aylık, günlük ve hatta gece gündüz periyodunda çözünmüş oksijen konsantrasyonunda değişiklikler meydana geldiğini bildirmişlerdir. Hem (1985) soğuk sular daha fazla oksijen tutma kapasitesine sahip olduğundan akarsularda çözünmüş oksijen konsantrasyonlarının kışın daha yüksek yazın ise daha düşük olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda nitrat konsantrasyonu 0.1-3.3 mg/lt arasında değişmiştir. Özellikle 4. istasyonda yüksek oluşunu atıksulardan ve gübrelerden kaynaklandığını düşündürmektedir. Nitrit değerleri 0.004-1.7 mg/lt arasında değişmiştir. Bu değerlerin yüksek olmasının sebebi kanalizasyon ve evsel atıkların doğrudan nehre verilmesi olabilir. Yeteri derecede nitrifikasyona uğramamış evsel atık suların alıcı ortama verilmesi halinde bu ortamlarda yüksek nitrit değerlerine rastlanabilir. Çalışmamızdaki fosfat değerleri ise 1.1-7.8 mg/lt arasında değişmiştir, bu değerler evsel atıklar, arıtma tesisi atık suları, çevredeki tarım arazilerinden gelen organik ve zirai gübrelerden kaynaklanmakta organik kirlenmeyi işaret etmekte ve nehrin kirlenmesinde etkili olmaktadır.

Dicle Nehrinde dominant olan diyatome taksonları, nehir suyunun nispeten organik maddeler bakımından zengin olduğunu göstermiştir. *Fragilaria ulna*, *Cymbella cistula*, *Diatoma vulgare*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia palea*, *N. amphibia* bütün istasyonlarda dominant taksonlar olmuşlardır. Palmer (1980), *Fragilaria ulna*, *Nitzschia palea*, *Navicula cryptocephala*, *Cymbella cistula*'nın dünyanın değişik bölgelerindeki kirli sularda yaygın diyatomeler olduğunu belirtmiştir. 3. ve 4. istasyonlarda önemli nispi yoğunluğa ulaşan *Nitzschia palea*'nın nitrat konsantrasyonun yüksek olduğu sularda ve ötrofik ortamlarda yaygın gelişim gösterdiği belirtilmiştir (Round 1981). *Fragilaria* türleri genellikle mesotrofik ve ötrofik sularda yaygın olarak bulunurlar (Kıvrak ve Gürbüz, 2019). Bu çalışmada *Fragilaria ulna* genellikle bütün istasyonlarda önemli nispi yoğunluğa ulaşmıştır. *Navicula cryptocephala* ve *Nitzschia amphibia*'da Dicle nehrinin çalışılan kısımlarında önemli taksonlar arasındadır. Brown ve ark. (1995) bu türleri organik kirlenmeye toleranslı türler olarak ifade etmektedirler.



Diyatomeler dışında kalan diğer alg divizyonlarına ait türlerin, sayıca hiçbir zaman diyatomeler kadar önemli olmamaları, rekabetin diyatomeler lehine olduğunu göstermektedir. Mavi-yeşil ve yeşil alglerin iyi geliştikleri yaz mevsiminde bile sayıca hiçbir zaman diyatomelerin üzerine çıkamamaları, bu alglerin diyatomelerle girdikleri rekabetin önemini ortaya koymaktadır (Rodhe, 1948; Hutchinson, 1967).

Dicle Nehrinde dominant diyatome türlerinin dağılımı, fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları ötrofikasyon ve kirlilik indikatörü olarak bilinen bazı alg türlerinin (Ör: *Melosira varians*, *Hantzschia amphioxys*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia palea*, *Fragilaria ulna* *Gomphonema parvulum*, *Cymbella cistula*, *Surirella ovata* gibi) görülmesi bugün olmasa bile yakın gelecekte, çok ciddi sonuçlar doğurabilecek kirlenme ve ötrofikasyon problemleri ile karşı karşıya olduğunu işaret etmektedir.

#### KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Brown, J.B. ve Olive H J., (1995). Diatom Communities In the Cuyago river (USA) Change in species Composition 1974 and 1992 Following renovations in Waste water Management. OHIOJ.SCI:95 (3): 254-260.
2. Franson, M.A.H. (Ed.), (1985). Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, Washington.
3. Hem, J.D., (1985). Study and Interpretation of The Chemical Characteristics of Natural Water. U.S. Geological Survey Water-Supply Paper 254-263.
4. Hutchinson, G.E., (1967). A. Treatise of Limnology, Vol. 2, John Willey and Sons Inc, New York.
5. Kıvrak, E. ve Gürbüz, H., (2010). Tortum Çayının (Erzurum) Epipelik Diyatomeleri ve Bazı Fizikokimyasal özellikleri ile ilişkisi. Ekoloji 19, 74, 102-109.
6. Krammer, K. ve Lange-Bertalot, H., (1986). Bacillariophyceae. 1. Teil: Naviculaceae, Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/1. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York., 876.
7. Krammer, K., Lange-Bertalot, H., (1988). Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/2. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York., 596.
8. Krammer, K. ve Lange-Bertalot, H., (1991a). Bacillariophyceae. 3. Teil: Bacillariaceae, Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/3. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 576.
9. Krammer, K. ve Lange-Bertalot, H., (1991b). Bacillariophyceae. 4. Teil: Achnanthaceae, Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/4. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 437.
10. Palmer, C.M., (1980). Algae and Water Pollution. Castle House Pub. Ltd. New York.
11. Patrick, R. ve Raimer, C.W., (1966). The Diatoms of the United States, Exclusive of Alaska and Hawaii. Monographs of the academy of national sciences of Philadelphia 13. Pennsylvania, USA 688.
12. Patrick, R. ve Raimer, C.W., (1975). The Diatoms of the United States. Volum II. Acad. Sci. Philadelphia.
13. Prescott, W.G., 1973. Algae of the Western Great Lakes Area. Department of Botany and Plant Pathology, Michigan State University East Lansing, Michigan.

14. Rodhe, W., (1948). Environmental Requirements of Freshwater Plankton Algae. Experimental Studies in the Ecology of Phytoplankton. Symb. Upsal., 10, 11-49.
15. Round, F.E., (1953). An Investigation of Two Benthic Algal Communities in Malharm Tarn, Yorkshire, J. Ecol., 41, 97-174.
16. Round, F.E., (1981). The Ecology of Algae. London Cambridge University Press.
17. Webb, B.W. ve Walling, D.E., (1992). Water Quality, Physical Characteristic, In: P. Calow and G.E. Pets (eds). The Rivers Handbook Hidrological and Ecological Principles, Blackwell Scientific Publ., Oxford. 526p.