



Ekoloji

15, 62, 23-29
2007

Yukarı Porsuk Çayı (Kütahya) Epilitik Diyatomeleleri

Nüket AKANIL BİNGÖL, M. Sabri ÖZYURT, Hayri DAYIOĞLU

Dumlupınar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, 43100 KÜTAHYA

Ahmet YAMIK

Dumlupınar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, 43100 KÜTAHYA

Cüneyt Nadir SOLAK

Dumlupınar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, 43100 KÜTAHYA

Özet

Bu çalışma, Yukarı Porsuk Çayı'nda Aralık 2004 -Ağustos 2005 tarihleri arasında tespit edilen 3 istasyondan aylık olarak alınan örneklerde epilitik diyatomelelerin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma sonucunda toplam 58 diyatome taksonu tespit edilmiştir. *Nitzschia*, *Navicula* ve *Cymbella* üyelerine en fazla rastlanmıştır. Bunlar arasında *Nitzschia palea* (%17), *Achnanthes minutissimum* (%9), *Diatoma tenue* (%7), *Cymbella affinis* (%7) ve *Achnanthes lanceolata* (%5) en baskın taksonlardır.

Anahtar Kelimeler: Epilitik diyatome, Kütahya, Porsuk Çayı.

The Epilithic Diatoms of Upper Porsuk Creek (Kütahya)

Abstract

In this study, the epilithic diatoms were monthly investigated in the three stations between December 2004 and August 2005 along the Upper Porsuk Creek. As a result, 58 diatom taxa were totally identified. The members of *Nitzschia*, *Navicula* and *Cymbella* were abundant at these study sites. Among the identified taxa, *Nitzschia palea* (%17), *Achnanthes minutissimum* (%9), *Diatoma tenue* (%7), *Cymbella affinis* (%7) and *Achnanthes lanceolata* (%5) were dominant.

Keywords: Epilithic diatoms, Kütahya, Porsuk Creek.

GİRİŞ

Besin zincirinin ilk halkasını oluşturan alglerin sayı ve çeşitleri sucul ortamdaki balık dahil tüm canlıları etkilemektedir. Gerek su kalitesinin korunması, gerekse insanlığa faydalı olunabilmesi için, alglerin zaman içerisinde gösterdiği değişimin bilinmesi büyük önem taşımaktadır. Çünkü alglerin ve diğer organizmaların sayı ve çeşitleri, çevre şartlarına bağlı olarak sürekli değişim göstermektedir (Palmer 1980). Türkiye'deki akarsularda algler üzerine yapılan çalışmalar giderek artmaktadır; Meram Çayı (Yıldız 1984), Karasu Nehri (Altuner ve Gürbüz 1991), Kızılırmak Nehri (Yıldız ve Özkıran 1991), Samsun İncesu Deresi (Gönülol ve Arslan 1992), Ankara Çayı (Yıldız ve Atıcı 1996), Şana Deresi (Kolaylı ve ark. 1998), Çoruh Nehri (Atıcı ve Obalı, 1999), Yeşilırmak Nehri (Pabuçcu ve ark. 1999), Cip Çayı (Çetin ve Yavuz 2001) ve Sarıçay (Barlas ve ark. 2001) bunlardan bazılarıdır.

Avrupa Güvenlik ve İşbirliği Teşkilatı (AGİT) Porsuk Çayı'nı "zararlı bakterilerin ve virüslerin dışında hiçbir canlının yaşamadığı, yatağı atıklarla

dolu, kirlilik ve sağlık açısından en tehlikeli akarsular" arasında tanımlamıştır (Çınar ve ark. 1999). Daha önce, Porsuk Nehri'nin Sakarya Nehri ile birleştiği yere kadar olan bölgede seçilen 7 istasyonda diyatome florasının belirlenmesi amacıyla bir çalışma yapılmıştır (Yıldız 1987). Bu ilk çalışmanın yapıldığı tarihten bu zamana kadar yaklaşık 20 yıl geçmiştir. Bu süre içerisinde, Kütahya sanayisinin gelişmesine paralel olarak özellikle atık suların Porsuk Nehri'ne bırakılması, nehrin su kalitesini ve florasını olumsuz yönde etkilemiştir. Havzada en önemli kirleticiler; Kütahya ilinin atık suları, Kütahya mezbahasının atık suları, Azot, Şeker ve Manyezit Fabrikası, Seyitömer Termik Santrali ile tarımsal kökenli kirleticilerdir. Kütahya'dan gelen evsel ve endüstriyel atıklarla yüklenen Porsuk Çayı üzerinde, Eskişehir kent merkezini taşkından korumak amacıyla 1947 yılında inşa edilen ve daha sonra 1972 yılında 18 m daha yükseltilerek kapasitesi arttırılan Porsuk Barajı da bulunmaktadır. Son 10 yıl içinde Porsuk Çayı'na Kütahya ve Eskişehir illerinden çok fazla evsel ve endüstriyel atık yüklemesi olmuş ve Çay bu kirlenmeyi

tolere edemez hale gelmiştir.

Bu çalışma, Kütahya ili Yukarı Porsuk Çayı epilistik diyatomelerinin 20 yıl sonra kirlenmeye bağlı gelişiminin tespiti ve buna bağlı komünitedeki değişimi ortaya koymayı amaçlamıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışma Alanı

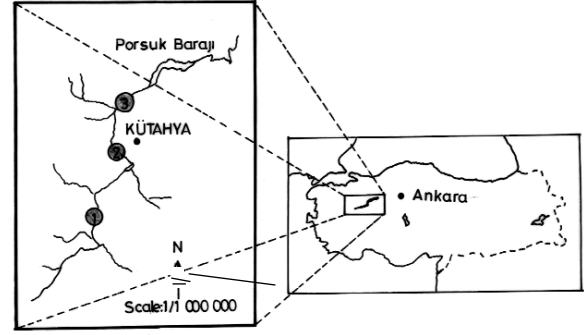
Porsuk Çayı, Batı Anadolu Platosu'nda deniz seviyesinden 1170 m yükseklikte Tokul Köyü yakınından doğar, Kütahya ve Eskişehir illerini geçtikten sonra deniz seviyesinden yaklaşık 600 m yükseklikte Sakarya Nehri ile birleşir. Kaynaktan Kütahya iline kadar temiz olan çay, daha sonra Kütahya ili evsel atıkları ve şeker fabrikası, Kütahya Azot Fabrikası, Manyezit İşletmeleri, mezbaha ve diğer sanayi kuruluşları atıklarıyla kirlenerek Porsuk Barajı'na ulaşmaktadır. Kaynaktan itibaren baraja kadar olan mesafe yaklaşık 140 km'dir (Yıldız 1987, Çınar ve ark. 1999).

Bu çalışma, Porsuk Çayı'nın kaynağından sonra Porsuk Barajı'na kadar olan bölgede seçilen 3 istasyonda yapılmıştır. Bu istasyonlar ve özellikleri sırasıyla şöyledir; 1. istasyon, Kütahya il sınırı girişidir. 2. istasyon, DSİ sulama amaçlı regülatörü istasyon olarak seçilmiştir. 3. istasyon, Porsuk Çayı'nın Kütahya il sınırlarından baraja doğru çıkışında yer alır. İstasyon belirlenmesinde akarsuyun kaynak bölgesi, önemli yan kollar, akarsuyun derinliği, ve atıksu deşarj bölgesinin yeri, ulaşım kolaylığı gibi faktörler dikkate alınmıştır (Şekil 1).

Örneklerin Alınması ve İncelenmesi

Epilistik diyatome örneklerinin incelenmesi için Aralık 2004 ile Ağustos 2005 tarihleri arasında, belirlenen 3 istasyondan aylık olarak örneklemeler yapılmıştır. Bu çalışmada öncelikli olarak epilistik alglerin seçilmesinin temel nedenleri hem tüm sucul ekosistemlerde bulunmaları hem de örnekleme metodu açısından belirli bir standardı sağlamasıdır.

Diyatome örnekleri yaklaşık 10 cm² lik üç ayrı taş üzerinden kazınarak toplanmıştır. Ölmüş örneklerin alınmaması için taşlar nehrin akış hızının nispeten



Şekil 1. Araştırma alanı ve istasyonlar.

güçlü olduğu noktalardan seçilmiştir. Örnekler önce 1:1 oranında H₂SO₄ ve HNO₃ karışımında yıkanıldıktan sonra saf su ile temizlemiştir. Daha sonra Kanada Balsamı kullanılarak daimi preparat haline getirilmiştir. Bu işlem her istasyonda üçer defa tekrar edilmiştir (Round 1993). Her preparat üzerinde ortalama 200 kabuk sayılmıştır (Sladeckova 1962). Diyatomelerin teşhisleri Krammer ve Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a, b), Cox (1996) ve Wehr ve Sheath (2003)'e göre yapılmıştır. Daha sonra türlerin akarsudaki baskınlık değerleri hesaplanmış ve durumları değerlendirilmiştir. Buna göre bir takson örneklemede bulunmuş, ancak sayımda çıkmamış ise "+" değerini almıştır. Daha sonra komünitede yer alan her bir türün yüzdesi hesaplanmıştır. Komünitede bir türün sıklık değeri % 10 dan fazla ise "dominant", %1-10 arasında ise "mevcut" ve %1 den az ise "bulunur" olarak isimlendirilmiştir (Williams 1987).

İstatistiksel Analizler

Çalışma sonucunda türlerin istasyonlara göre ortalama sayıları, mevcut genusların Porsuk Çayı'ndaki % dağılımları ve tespit edilen türlerin % baskınlık değerleri JMP SAS (1995) istatistik programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Yapılan çalışmada, toplam 58 takson tespit edilmiştir. Tespit edilen taksonlar Tablo 1'de listelenmiştir.

Tespit edilen taksonlardan, *Achnanthes minutissimum*, *Amphora ovalis*, *A. pediculus*, *Cocconeis pediculus*, *C. placentula*, *Cyclotella meneghiniana*, *Cymbella*

Tablo 1. Yukarı Porsuk Çayı'nda tespit edilen diyatome taksonları.

Takson adı	İstasyonlar		
	1.	2.	3.
Bacillariophyta			
Centrales			
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	x	x	x
<i>Melosira lineata</i> (Dillwyn) C.Agardh	x		
<i>Melosira varians</i> C.Agardh	x	x	x
Pennales			
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Brebisson) Grunow			x
<i>Achnanthidium minutissimum</i> Kützing	x	x	x
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing	x	x	x
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	x	x	x
<i>Campylodiscus hibernicus</i> Ehrenberg			x
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	x	x	x
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	x	x	x
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G. Mann		x	x
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Brebisson) W.Smith	x	x	
<i>Cymatopleura solea</i> (Brebisson) W.Smith	x	x	
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	x	x	
<i>Cymbella aspera</i> (Ehrenberg) H. Peragello	x	x	
<i>Cymbella helvetica</i> Kützing	x	x	
<i>Cymbella naviculiformis</i> Auerswald		x	x
<i>Cymbella sinuata</i> Gregory	x	x	
<i>Cymbella tumidula</i> Grunow	x	x	x
<i>Denticula elegans</i> Kützing	x	x	
<i>Diatoma tenue</i> C. Agardh	x	x	x
<i>Diatoma vulgare</i> Boryanum	x	x	x
<i>Encyonema silesiacum</i> Bleisch			x
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) Stickle et Mann			x
<i>Fragilaria biceps</i> (Kützing) Lange-Bertalot	x	x	
<i>Fragilaria ulna</i> (Nitzschia) Lange-Bertalot	x	x	x
<i>Gomphonema augur</i> Ehrenberg	x	x	
<i>Gomphonema minutum</i> (C.Agardh) C.Agardh	x	x	
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brebisson	x	x	x
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing	x	x	x
<i>Gyrosigma nodiferum</i> (Grunow) Reimer	x	x	
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	x	x	x
<i>Navicula cari</i> Ehrenberg	x	x	x
<i>Navicula exigua</i> (Gregory) Grunow	x	x	
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	x	x	
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	x	x	
<i>Navicula veneta</i> Kützing	x	x	x
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	x		x
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	x	x	x
<i>Nitzschia flexa</i> Schumann		x	
<i>Nitzschia linearis</i> W.Smith	x	x	x
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	x	x	x
<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch		x	
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W.Smith	x	x	x
<i>Nitzschia subacicularis</i> Hustedt		x	x
<i>Nitzschia sublinearis</i> Hustedt	x	x	x
<i>Nitzschia vermicularis</i> (Kützing) Hantzsch	x	x	

<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg		x	x
<i>Rhapalodia gibberula</i> (Ehrenberg) O.Müller		x	
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Agardh) Lange-Bertalot	x	x	
<i>Sellophora pupula</i> (Kützing) Mereschkowsky	x	x	
<i>Surirella angusta</i> Kützing	x	x	x
<i>Surirella ovata</i> Kützing	x	x	
<i>Surirella ovalis</i> Brebisson	x	x	
<i>Surirella robusta</i> Ehrenberg	x	x	
<i>Synedra acus</i> Kützing			x
<i>Tryblionella apiculata</i> (Gregory) Grunow	x	x	

tumidula, *Diatoma tenue*, *D. vulgare*, *Fragilaria biceps*, *F. ulna*, *Gomphonema olivaceum*, *G. parvulum*, *Melosira varians*, *Navicula capitatoradiata*, *N. cari*, *Nitzschia linearis*, *N. palea*, *N. sublinearis* ve *Surirella angusta* her üç istasyonda da tespit edilmiştir. Ayrıca, *Melosira lineata* ve *Nitzschia incrunstans* sadece I. istasyonda; *N. flexa* ve *Rhapalodia gibberula* II. istas-yonda; *Achnanthes lanceolata*, *Campylodiscus hibernicus*, *Encyonema silesiacum*, *Fallacia pygmaea* ve *Synedra acus* ise sadece III. İstasyonda tespit edilmiştir.

Tespit edilen taksonlar arasında *Campylodiscus hibernicus*, *Cocconeis placentula*, *Cymbella aspera*, *C. tumidula*, *Diatoma tenue*, *Encyonema silesiacum*, *Fragilaria biceps*, *Gomphonema augur*, *G. minutum*, *Gyrosigma nodiferum*, *Melosira lineata*, *Navicula capitatoradiata*, *N. cari*, *N. veneta*, *N. flexa*, *N. incrunstans*, *N. subacicularis*, *N. sublinearis*, *N. vermicularis*, *Pinnularia viridis*, *Rhapalodia gibberula*, *Surirella ovalis* ve *Tryblionella apiculata* daha önce Yıldız (1987) tarafından tespit edilmemiştir.

Ayrıca tür sayısı açısından en yoğun grubu Pennales ordosu oluşturmıştır. Bu grupta *Nitzschia* genusu 11, *Navicula* ve *Cymbella* genusları 6, *Gomphonema* ve *Surirella* genusları ise 4'er taksonla en çok takson içeren cinsleri temsil etmiştir (Tablo 2).

Bu çalışma ile aynı zamanda baskın taksonlar da belirlenmiş ve baskınlık değeri %1-10 aralığında olan taksonlar Tablo 3'de listelenmiştir.

Türlerin % baskınlık değerleri hesaplandığında sırasıyla *Nitzschia palea* (%16,67), *Achnanthidium minutissimum* (%9), *Diatoma tenue* (%7), *Cymbella affinis*

(%7) ve *Achnanthes lanceolata* (%5) iken, ortamda en baskın taksonun *Nitzschia palea* olduğu tespit edilmiştir.

TARTIŞMA

Yapılan çalışma sonucunda, Pennales üyelerinin hem takson zenginliği hem de birey sayıları açısından Centrales üyelerine göre daha baskın olduğu tespit edilmiştir. Epilitik alg toplulukları içerisinde Pennales üyelerinin baskınlığı diğer araştırmacılar tarafından da ortaya konulmuştur (Barlas 1982, Barlas 1988, Yıldız 1987, Pabuçcu ve ark. 1999, Barlas ve ark. 2001). Pennales grubu kendi içinde incelendiğinde, en fazla türle temsil edilen genusun *Nitzschia* olduğu tespit edilmiştir. Bu genusu *Navicula*, *Cymbella*, *Gomphonema* ve *Surirella* takip etmiştir. Yıldız ve Özkıran (1991) Kızılırmak'ta yaptıkları çalışmada *Navicula*, *Nitzschia*, *Cymbella*, *Surirella*, *Gomphonema* ve *Pinnularia*'ya ait taksonların yoğun olduğunu rapor etmiştir. Yine Kalyoncu (2002) da Aksu Çayı'nda yaptığı çalışmada *Nitzschia*, *Navicula*, *Cymbella* ve *Gomphonema*'ya ait taksonların yoğun olduğunu belirtmiştir.

Yukarı Porsuk Çayı'nda epilitik diyatomelerden *Melosira varians*, *Navicula exigua*, *N. capitatoradiata*, *N. cuspidata*, *Nitzschia dissipata*, *Gomphonema minutum* ve *G. olivaceum* tespit edilen diğer baskın taksonlardandır (Tablo 3). Bu taksonlar; Meram Çayı (Yıldız 1984), Karasu Nehri (Altuner ve Gürbüz 1991), Kızılırmak Nehri (Yıldız ve Özkıran 1991), Samsun İncesi Deresi (Gönülol ve Arslan 1992), Ankara Çayı (Yıldız ve Atıcı 1996), Şana Deresi (Kolaylı ve ark. 1998), Çoruh Nehri (Atıcı ve Obalı, 1999), Yeşilirmak Nehri (Pabuçcu ve ark. 1999), Cip Çayı (Çetin ve Yavuz 2001) ve Sarıçay (Barlas ve ark. 2001)'da da rapor edilmiştir.

Diyatomeler suyun kalitesinin belirlenmesinde uzun vadede kullanılan temel organizma gruplarındandır (Dixit ve ark. 1992, Round 1993). Bu amaçla, Yukarı Porsuk Çayı havzasında yapılan bir çalışmada, diyatome komunitasine bağlı Saprobi İndeksine göre suyun kalitesi hesaplanmış ve özellikle 1. ve 2.

istasyonlar ile 3. istasyon arasında diyatome indeksleri arasında belirgin bir farklılığın olduğu belirtilmiştir. Bu araştırma sonucunda elde edilen Saprobi indeksine göre, 1. ve 2. istasyonların organik kirlenme derecesi "az kirlenmiş" iken 3. istasyonun ise "orta derecede kirli" seviyededir.

Yukarı Porsuk Çayı'nda seçilen üç istasyonda epilitik diyatome toplulukları arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. *Cymbella affinis* ve *Achnanthes minutissimum*'un 1. (%13; %11) ve 2. (%4; %22) istasyonlardaki baskınlığı birbirlerine yakın olsa da 3. istasyonda oldukça düşmüştür (%0; %3). Bu durumun temel nedeninin özellikle istasyonlar arasındaki kirliliğin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer şekilde, *Achnanthes minutissimum* yapılan diğer çalışmalarda da oligosaprob ortamın karakteristik taksonlarından olduğu düşük kirliliğe sahip sularda bulunduğu tespit edilmiştir (Hellowell 1989, Klee 1990, 1991). Ayrıca yapılan diğer bir çalışmada bu taksonun kaynak bölgelerinde baskın olduğunu belirtmiştir (Round 1993). Hesaplanan Saprobi İndeksine göre, temiz bölgelerde baskınlık gösteren bir diğer takson *Cymbella affinis*'dir. Bu taksonun baskınlık derecesi artan kirliliğe bağlı olarak düşmüştür. Ayrıca bu taksonun su kalitesinin I-II arasında olduğu (az kirlenmiş) sularda baskınlık gösterdiği rapor edilmiştir (Gómez ve Licursi 2001). Ayrıca Solak ve ark. (2005) tarafından Akçay'da yapılan bir çalışmada da her iki taksonun da kaynağa yakın, suyun temiz olduğu bölgelerde baskın olarak bulunduğunu tespit etmişlerdir. Bu durumun aksine *Nitzschia palea* veya *Melosira varians* gibi bazı taksonlar ise 1. (%2; %1) ve 2. (%4; %0) istasyonlarda oldukça düşük baskınlık değerine sahipken 3. istasyondaki baskınlığı artış göstermiştir (%46; %11). Bu durumun da ortamdaki kirlilikle ilişkili olduğu düşünülmektedir. *Nitzschia palea*, Sarıçay (Barlas ve ark, 2001)'da suyun sıcak olduğu yaz döneminde diğer aylara oranla oldukça baskın çıkmıştır (Ağustos-Ekim aylarında yaklaşık olarak %78). Bu çalışmada ise yine yaz aylarında ortalama baskınlığı %57 civarında

Tablo 2. Yukarı Porsuk Çayı'nda tespit edilen diyatome taksonlarının sayıları ve her cinsin toplam diatom sayısına oranı.

Cins	n	%
<i>Nitzschia</i>	11	20,1
<i>Navicula</i>	6	10,2
<i>Cymbella</i>	6	10,2
<i>Gomphonema</i>	4	6,8
<i>Surirella</i>	4	6,8
<i>Amphora</i>	2	3,4
<i>Cocconeis</i>	2	3,4
<i>Cymatopleura</i>	2	3,4
<i>Diatoma</i>	2	3,4
<i>Fragilaria</i>	2	3,4
<i>Melosira</i>	2	3,4
<i>Achnanthes</i>	1	1,7
<i>Achnantheidium</i>	1	1,7
<i>Campylodiscus</i>	1	1,7
<i>Craticula</i>	1	1,7
<i>Cyclotella</i>	1	1,7
<i>Denticula</i>	1	1,7
<i>Encyonema</i>	1	1,7
<i>Fallacia</i>	1	1,7
<i>Gyrosigma</i>	1	1,7
<i>Pinnularia</i>	1	1,7
<i>Rhaphalodia</i>	1	1,7
<i>Rhoicosphenia</i>	1	1,7
<i>Sellophora</i>	1	1,7
<i>Synedra</i>	1	1,7
<i>Tryblionella</i>	1	1,7
Toplam	58	100.0

olmuştur. Klee (1990, 1991)'ye göre bu takson II-III. kalite sınıfının (kritik kirlenmiş) karakteristik taksonlarından. Lange-Bertalot (1978) bu taksonun toksik etkilere karşı toleranslı olduğunu ifade ederken, Kalyoncu (1996) Isparta Çayı'nda yaptığı çalışmada bu taksonu II-III. kalite sınıfında baskın olduğunu tespit etmiştir. Bu çalışmada baskın olarak tespit edilen bir diğer takson ise *Melosira varians*'tır. Bu takson, Sarıçay'da yapılan bir çalışmada Saprobi İndeksine göre organik kirlilik açısından "vasat kirlenmiş" bölgede baskınlık göstermiştir. Bu takson akarsuyun kirli bölgelerinde iyi gelişim göstermektedir (Klee 1991, Kalyoncu 1996). Cox (1996)'a göre bu takson özellikle ötrofik sularda baskın bir şekilde bulunur.

Yıldız (1987)'in yapmış olduğu çalışmada, indikatör taksonlardan *C. affinis* 3. istasyonda sık bulunur-

Tablo 3. Yukarı Porsuk Çayı'nda tespit edilen "dominant" ve "mevcut" durumdaki taksonlar.

Takson adı	Baskınlık değeri (%)	Baskınlık durumu
<i>Nitzschia palea</i>	17	Dominant
<i>Achnantheidium minutissimum</i>	9	Mevcut
<i>Diatoma tenue</i>	7	Mevcut
<i>Cymbella affinis</i>	7	Mevcut
<i>Achnanthes lanceolata</i>	5	Mevcut
<i>Melosira varians</i>	4	Mevcut
<i>Navicula exigua</i>	3	Mevcut
<i>Nitzschia dissipata</i>	3	Mevcut
<i>Navicula capitatoradiata</i>	3	Mevcut
<i>Navicula cuspidata</i>	3	Mevcut
<i>Gomphonema minutum</i>	2	Mevcut
<i>Gomphonema olivaceum</i>	2	Mevcut
<i>Nitzschia linearis</i>	2	Mevcut
<i>Gomphonema parvulum</i>	2	Mevcut
<i>Navicula pupula</i>	2	Mevcut
<i>Nitzschia subacicularis</i>	2	Mevcut
<i>Cymbella tumidula</i>	1	Mevcut
<i>Nitzschia vermicularis</i>	1	Mevcut

ken, aynı istasyonda *G. olivaceum* dominant durumdadır. Tarafımızdan yapılan çalışmada ise 3. istasyonda *C. affinis* taksonuna rastlanmamıştır. Buna karşılık Yıldız (1987) tarafından tespit edilmeyen ancak %1 baskınlık değeriyle *G. olivaceum* ve %11 baskınlık değeriyle *M. varians*'in genellikle bulunan taksonlar arasında olduğu tarafımızdan tespit edilmiştir. Daha ziyade temiz sularda yayılış gösteren *C. affinis*'e çalışmamızda rastlanılmaması, buna karşılık yine temiz sularda yayılış gösteren *G. olivaceum*'un %1 baskınlık ile 3. istasyonda oldukça düşük bulunması dikkati çekmektedir. Bu durumun ise önceki çalışmadan bu zamana kadar geçen 20 yıl içerisinde Porsuk'taki kirliliğin artışına bir işarettir.

Ülkemizin de imza attığı Ramsar Anlaşmasının en önemli maddelerinden biri de "anlaşmayı imzalayan ülkenin sınırları içinde yer alan akarsularının fiziksel ve kimyasal özelliklerini tespit edip, bu akarsuların kirlilik durumlarının sürekli olarak izlenmesi" zorunluluğudur. Bu nedenle benzer çalışmalar, mevcut su kaynaklarımızın su kalitelerinin uzun vadeli olarak izlenmesi ve kirlilik kaynaklarının belirlenmesi açısından önem kazanmaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Dumlupınar Üniversitesi Biimsel Araştırma Projeleri Komisyonu (2003-54 numaralı proje) tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Altuner Z, Gürbüz H (1991) Karasu (Fırat) Nehri'nin epilistik ve epifitik algleri üzerine bir araştırma. *Doğa Tr. J. of Botany* 15, 253 - 267.
- Anonymous (1995) Statistical Discovery Software-JMP SAS Version 3. SAS Institute Inc, NC.
- Atıcı T, Obalı O (1999) A study on diatoms in upper part of Çoruh River, Turkey. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 12 , 473-496.
- Barlas M (1982) Biologische und chemische untersuchungen an für Intensivfischzucht genutzten Teichen (Trendelburg-Wülmersen) Diplom Arbeit. Universität Kassel. Kassel.
- Barlas M (1988) Limnologische untersuchungen an der Fulda unter besonderer Berücksichtigung der Fischparasiten, ihrer Wirtsspektren und der Wassergüte. Dissertation. Universität Kassel., Kassel.
- Barlas M, Mumcu F, Dirican S, Solak CN (2001) Sarıçay (Muğla-Milas)'da yaşayan epilistik diatomların su kalitesine bağlı olarak incelenmesi. In: IV. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi Bildiri Kitabı, 5-8 Ekim 2001, Bodrum, 313-322.
- Cox EJ (1996) Identification of Freshwater Diatoms from Live Material. Chapman & Hall. First Edition, London.
- Çetin AK, Yavuz OG (2001) Cip Çayı (Elazığ, Türkiye) epipelik, epilistik ve epifitik alg florası. *Fırat Üniversitesi Fen ve Müh. Bilimleri Dergisi* 13, 9-14.
- Çınar AG, Sarı M, Sarıdağ C, Çetin C (1999) Kütahya İli Çevre Durum Raporu. T.C. Sağlık Bakanlığı Kütahya Valiliği İl Sağlık Müdürlüğü Yayını, Kütahya.
- Dixit SS, Smol JP, Kingston JC (1992) Diatoms: Powerful indicators of environmental change. *Environment Science Technology* 26, 23-32.
- Gómez N, Licursi M (2001) The Pampean Diatome Index (PDI) for assessment of rivers and streams in Argentina. *Aquatic Ecology* 35, 173-181.
- Gönüloğlu A, Arslan N (1992) Samsun İncesu Deresi'nin alg florası üzerine araştırmalar. *Turkish Jr. of Botany* 16, 311-334.
- Hellawell HA (1989) Biological Indicators of Freshwater Pollution and Environmental Management. Elsevier applied Science, London.
- Kalyoncu H (1996) Isparta Çayı algleri üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Kalyoncu H (2002) Aksu Çayı'nın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yönden incelenmesi. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Klee O (1990) Biologische Arbeitsbücher 42: Wasser untersuchen. Quelle & Meyer Verlag, Wiesbaden.
- Klee O (1991) Angewandte Hydrobiologie. G. Thieme Verlag, 2. neubearbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart-New York.
- Kolaylı SA, Baysal A, Şahin B (1998) Study on the epilithic algae of Sana River (Trabzon). *Doğa Tr. J. of Botany* 22, 163-170.
- Krammer K, Lange-Bertalot H (1986) Bacillariophyceae. 1. Teil: Naviculaceae. Süßwasser von mitteleuropa. Gustav Fischer Verlag, Band 2-1, Stuttgart.
- Krammer K, Lange-Bertalot H (1988) Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariophyceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Süßwasser von mitteleuropa. Gustav Fischer Verlag, Band 2-2, Stuttgart.
- Krammer K, Lange-Bertalot H (1991a) Bacillariophyceae. 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Süßwasser von mitteleuropa. Gustav Fischer Verlag, Band 2-3, Stuttgart.
- Krammer K, Lange-Bertalot H (1991b) Bacillariophyceae. 4. Teil: Achnantheceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lincolatae) und Gomphonema. Gesamtliteraturverzeichnis . Süßwasser von mitteleuropa. Gustav Fischer Verlag, Band 2-4, Stuttgart.
- Lange-Bertalot H (1978) Diatomeen-Differentialarten anstelle von Leitformen: ein geeigneteres Kriterium der Gewässerbelastung. *Arch. Hydrobiol. Suppl. Algological Studies* 21, 393-427.
- Pabuçcu K, Altuner Z, Gür MO (1999) Yeşilirmak Nehri (Tokat) bentik alg florası. In: 1st International Symposium on Protection of Natural Environment and Ebrami Karaçam, 23-25th September 1998, Kütahya, 115-122.
- Palmer CM (1980) Algae and Water Pollution. Castle House Publications Ltd., Newcastle.
- Round FE (1993) A Review and Methods for The Use of Epilithic Diatoms for Detecting and Monitoring Changes in River Water Quality. HMSO, London.

- Sladeckova A (1962) Limnological investigation methods for periphyton (Aufwusch) community. Bot. Rev. 28, 286-350.
- Solak CN, Barlas M, Pabucçu K (2005) Akçay (Muğla-Denizli)'daki bazı epilitik diyatome taksonlarının mevsimsel gelişimi. Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Dergisi 8, 211-218.
- Wehr JD, Sheath RG (2003) Freshwater algae of North America. Academic Pres, New York.
- Williams G (1987) Techniques and Fieldwork in Ecology. Harper Collins Publisher, New York.
- Yıldız K (1984) Meram Çayı alg toplulukları üzerine araştırmalar. Kısım II- taş ve çeşitli bitkiler üzerinde yaşayan alg topluluğu. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fak. Dergisi 3, 218-222.
- Yıldız K (1987) Diatoms of the Porsuk River, Turkey. Doğa Tr. J. Biol. 11, 162-182.
- Yıldız K, Özkıran Ü (1991) Kızılırmak Nehri diyatomelele. Doğa Tr. J. of Botany 15, 166-188.
- Yıldız K, Atıcı T (1996) Ankara Çayı diyatomelele. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Dergisi 6, 59-87.