

Tersakan Çayı (Samsun-Amasya, Türkiye) Epilitik Alglerinin Bazı Fizikokimyasal Değişkenlerle İlişkisi

Faruk MARAŞLIOĞLU¹, Arif GÖNÜLOL², Gonca BAŞ PELİT²

¹Hitit Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Çevre Koruma Teknolojileri Bölümü, Çorum, TÜRKİYE

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Samsun, TÜRKİYE

Sorumlu Yazar: farukmaraslioglu@hitit.edu.tr

Geliş Tarihi: 01.11.2016

Kabul Tarihi: 18.11.2016

Özet

Bu çalışmada, Tersakan Çayı epilitik alglerinin mevsimsel değişimi, Ladik Gölü çıkışında seçilen bir istasyondan Haziran 2007-Mayıs 2008 tarihleri arasında aylık periyotlarda alınan taş örneklerinde incelenmiştir. Ayrıca bu istasyondan alınan su örneklerinde sıcaklık, pH, çözülmüş oksijen, klorofil-a, ortofosfat, NO₂-N, NO₃-N ve SiO₂ ölçümleri yapılmıştır. Ölçülen fiziksel ve kimyasal değişkenlerin epilitondaki alg gelişimini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Epilitik alg florasında tespit edilen türlerin sıklık ve baskınlıkları belirlenmiş olup komünitede Bacillariophyta üyelerinin hâkim olduğu görülmüştür. Bacillariophyta'dan *Cyclotella meneghiniana*, *Melosira varians*, *Diatome vulgaris*, *Cocconeis placentula*, *C. placentula* var. *euglypta*, *Gomphonema olivaceum*, *Navicula cincta*, *N. cryptocephala*, *N. rhynchocephala*, *Rhoicosphenia abbreviata* ve *Nitzschia palea* sık bulunan taksonlar olmuştur. Ayrıca Chlorophyta, Cyanobacteria, Euglenophyta ve Charophyta üyelerinin çok az türle temsil edildiği belirlenmiştir.

Anahtar kelimler: Tersakan Çayı, Epilitik algler, Fizikokimyasal parametreler, Su kalitesi.

Relationship between Some Physicochemical Variables and Epilithic Algae of Tersakan Stream (Samsun-Amasya, Turkey)

Abstract

In this study, seasonal variations of epilithic algae in Tersakan Stream have been studied on stone samples taken in monthly periods between June 2007 and May 2008 from one station selected from Lake Ladik output. In addition, temperature, pH, dissolved oxygen, chlorophyll-a, orthophosphate, NO₂-N, NO₃-N, and SiO₂ measurements have been made in water samples taken from this station. Measured physical and chemical variables have been found to show a favorable effect on algae growth in epilithon. The frequency and dominance of identified species in epilithic algal flora were determined and it was found that Bacillariophyta members were dominant in the community. *Cyclotella meneghiniana*, *Melosira varians*, *Diatome vulgaris*, *Cocconeis placentula*, *C. placentula* var. *euglypta*, *Gomphonema olivaceum*, *Navicula cincta*, *N. cryptocephala*, *N. rhynchocephala*, *Rhoicosphenia abbreviata*, and *Nitzschia palea* from Bacillariophyta have been frequently found taxa. In addition, it has been determined that the members of Chlorophyta, Cyanobacteria, Euglenophyta, and Charophyta were represented by very few species.

Keywords: Tersakan Stream, Epilithic algae, Physicochemical parameters, Water quality.

Giriş

Akarsularda yaşayan organizmalar birbirleri ile olan karşılıklı ilişkilerini dengeli bir şekilde sürdürürken aynı zamanda kendilerini kuşatan çevre faktörleri ile de bir ekosistem oluştururlar. Fitoplanktonik organizmalardan başlayarak balığa kadar ulaşan besin zincirinin devamlılığı sucul ortamların verimliliğinde oldukça önemlidir. Doğal olarak besin zincirindeki organizmaların miktar veya çeşit yönünden değişikliğe uğraması bu zincirin üst basamağındaki canlı gruplarını etkiler. Günümüzde yapılan çalışmalarda su kalitesi ile primer produktivite, sistemin zenginliğini ve gelecekteki durumunun ne olacağını ortaya koyması açısından temel bir parametre olma özelliğini sürdürmektedir.

Türkiye iç sular yönünden zengin bir ülkedir. Akarsularımızın toplam uzunluğu 177,714 km'dir (Altuner ve Gürbüz, 1989). Zengin su kaynaklarımızın korunması, kalite ve potansiyellerinin ortaya çıkarılması oldukça önem taşır. Çayları dolayısıyla akarsuları kirleten kaynaklar genellikle organik kökenli olup evsel ve endüstriyel atıkların bu ortama karışımı sonucu oluşmaktadır. Yani, akarsularda kirlenmelerin giderek arttığı göz önüne alındığında su kalitesinin belirlenmesinin yanında son yıllarda su kirliliği indikatörü amacıyla da yararlanılan alglerin tespit edilmesi gerekmektedir.

Ayrıca, dünyamızda günden güne mevcut besin kaynaklarının azalması, alglerden direkt veya dolaylı yollardan elde edilen besinlerin önemini daha da arttırmaktadır. İç sularımızda yürütülen tatlı su balıkçılığı faaliyetleri ile bu besin potansiyelinin daha bilinçli şekilde geliştirilebilmesi için iç sularımızda verimliliğin korunması gerekir. Bu nedenle alglerin ve bunları etkileyen çevresel faktörlerin iyi bilinmesi zorunlu hale gelmiştir.

Özellikle sucul ekosistemlerdeki değişimin etkisi ilk olarak fitoplanktonda görüldüğünden iç sularımızdaki fitoplankton topluluğunun yapısı ve mevsimsel değişimi ile bunu etkileyen çevresel faktörlerin araştırılması çalışmalarına ağırlık verilmiştir. Ayrıca iç suların kıyı bölgesi alg çeşitliliği de oldukça zengin olup suların verimliliğini etkilemektedir. Kıyı bölgesinde genellikle sedimanların üzerinde müsülajlı koloniler ve kütleler halinde bulunan çoğu hareketsiz türlerle, sedimanların üzerini örten çoğu hareketli türlerden meydana gelen epipelik flora olarak isimlendirilen toplulukla, su içindeki taş ve yüksek bitkilere herhangi bir şekilde bağlı olarak yaşayan alg topluluğu bulunmaktadır (Round, 1981).

Sularını Samsun ili sınırları içerisinde Karadeniz'e döken Yeşilirmak, Tersakan Çayı'nın sularının döküldüğü son nokta olması yönüyle de önem arz etmektedir. Buna göre Yeşilirmak üzerinde yapılan alg çalışmalarına baktığımızda; Yeşilirmak'ın Tokat il sınırlarındaki planktonik alg florası ve diyatomeleleri (Bacillariophyta) Altuner ve Pabuçcu tarafından (1998, 1996), Amasya il sınırlarındaki fitoplankton ve epipelik alg florasının mevsimsel değişimi Soylu ve Gönüloğlu tarafından (2003; 2005) araştırılmıştır.

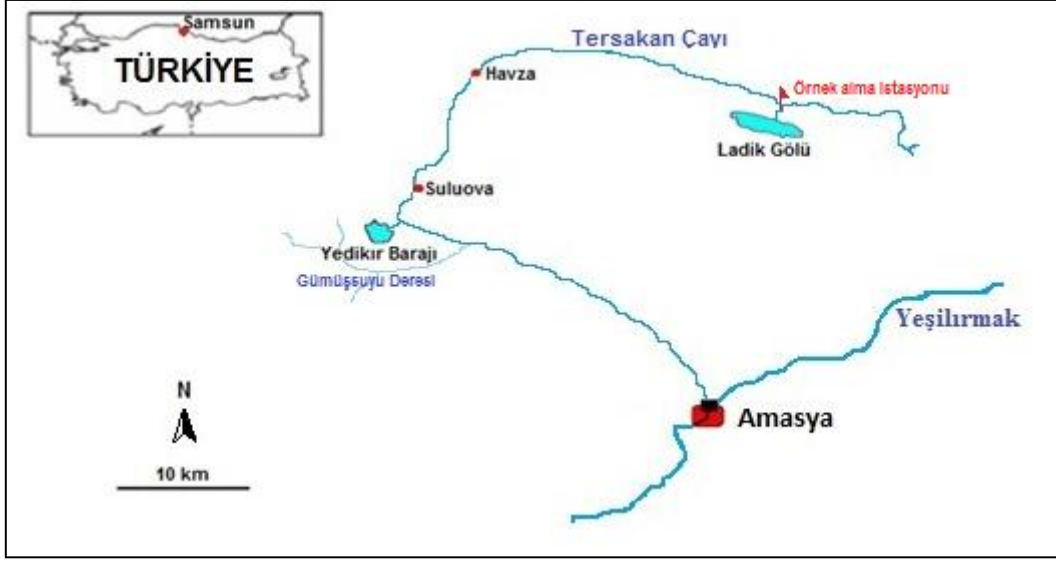
Bu çalışmada, Samsun ili sınırları içerisindeki akarsuların tersi yönünde akış gösteren Tersakan Çayı'ndan alınan taş örnekleri üzerinde yaşayan epilitik alglerin tespit edilmesi ve akarsudan alınan su örneklerinde ölçülen fiziksel ve kimyasal değişkenler yardımıyla Tersakan Çayı'nın trofik yapısının belirlenmesi hedeflenmiştir. Ayrıca akarsudaki suyun kalitesi ve indikatör türler üzerinden Tersakan Çayı'nın kirlilik durumunun saptanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metodlar

Materyal

Tersakan Çayı Ladik ilçesinin doğusundaki Ladik Gölü'nden doğar. Önce batıya sonra güneye doğru ilerleyerek Suluova'da Gümüşsuyu Deresi ile birleşir ve son olarak da doğuya kıvrılarak, Amasya il merkezi çıkışında Kuşçuköprü civarında Yeşilirmak Nehri'ne dökülür. Tersakan Çayı 100 km uzunluğunda olup suları sulama suyu olarak sınıflandırıldığında tuzluluk açısından II. sınıf, alkalilik açısından I. sınıftır. Tersakan Çayı'nın geçtiği topraklar ve vadiler Yeşilirmak Nehri'nin geçtiği topraklarla benzerlik gösterir. Araştırma alanı Karadeniz ve İç Anadolu iklimi arasında bir geçiş iklimine sahiptir. Genellikle yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır (Tekin, 1997).

Tersakan Çayı'ndan Haziran 2007-Mayıs 2008 tarihleri arasında Ladik Gölü'nün su tahliye kapaklarının çıkışındaki bir istasyondan bir yıl boyunca aylık periyotlar halinde taş örnekleri alınmıştır. Tersakan Çayı ile örnek alma istasyonunun coğrafik konumu Şekil 1' de verilmiştir.



Şekil 1. Tersakan Çayı ve örnek alma istasyonunun coğrafik konumu

Metodlar

Epilitik alglerin incelenmesi için taşların üzeri kazınarak içerisinde % 4' lük formaldehit bulunan kaplara alınmıştır. Laboratuvara getirilen alg örneklerinden diyatome dışındaki türler geçici preparatları yapılarak, diyatomeler ise eşit hacimde sülfürik asit ve nitrik asit karışımı ile kaynatıldıktan sonra kalıcı preparatları hazırlanarak x1000 büyütme Nikon marka mikroskopta incelenmiştir. Her preparatta en az 100 valve sayılarak diyatomelerin yoğunlukları tespit edilmiştir (Sladeckova, 1962; Round, 1973). Diyatomelerin dışında kalan algler ise geçici preparatlardan yararlanılarak belirlenmiştir. Alglerin teşhisinde John ve ark. (2003); Komarek ve Anagnostidis (1986, 1989, 1999); Anagnostidis ve Komarek (1988); Krammer ve Lange-Bertalot (1991a, 1991b, 1999a, 1999b); Round ve ark. (1990) eserlerinden yararlanılmıştır. Ayrıca fitoplankton türlerinin güncel durumları ve kontrolleri Algaebase (Guiry ve Guiry, 2016) ve turkiyealgleri (Gönülol, 2016) veri tabanlarında yapılmış ve otör adları Brummit ve Powel (1992)' e göre kısaltılarak verilmiştir.

Sonuçlar ve Tartışma

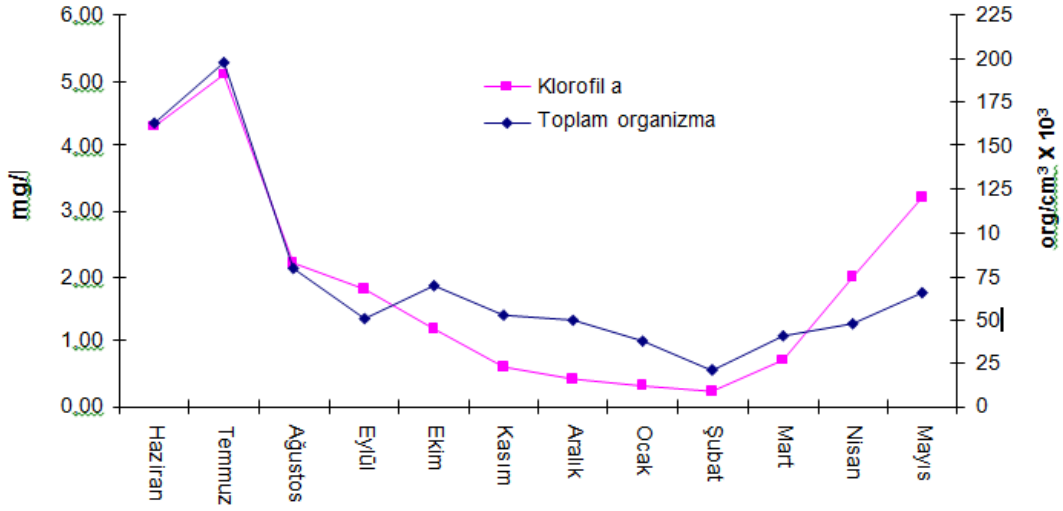
İstasyonun Fiziko-Kimyasal Özellikleri

Aylık olarak alınan su örneklerinde fiziksel ve kimyasal parametreler ölçülmüştür. Tersakan Çayı'nda tespit edilen fizikokimyasal değerler mevsimlere göre farklılık göstermiş olup sıcaklık değerleri 4,2-18,0 °C arasında, çözünmüş oksijen değerleri ise 9,0-18,0 mg/l arasında değişmiştir. Bu çalışmada pH 7,8-9,2 arasında, ortofosfat bazı aylarda (Haziran, Ekim, Kasım, Aralık, Mayıs) eser miktarda olup, Ocak ayında maksimum seviyede (26,8 mg/l) ölçülmüştür. NO₂-N yılın çoğu ayında eser miktarda iken Ocak ayında 1,5 mg/l, NO₃-N 0,0-13,3 mg/l ve SiO₂ 0,2-12,2 mg/l arasında değişmiştir. Akarsuda yapılan analiz sonuçları Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1. Tersakan Çayı'nın Ladik Gölü çıkışı fizikokimyasal parametreleri

Fiziksel ve Kimyasal Değişkenler	Ortalama	Minimum	Maximum
Sıcaklık (°C)	10,1	4,2	18
pH	8,4	7,8	9,2
Çözünmüş oksijen (mg/l)	13,7	9,0	18,0
Ortofosfat (mg/l)	2,8	0,0	26,8
Nitrit-N (mg/l)	0,4	0,0	1,5
Nitrat-N (mg/l)	3,5	0,0	13,3
Silika (mg/l)	2,8	0,2	12,2
Klorofil-a (mg/l)	1,9	0,02	5,1

Klorofil-a miktarının mevsimsel değişimi genellikle epilitik alglerin mevsimsel değişimi ile uyum göstermektedir. Toplam organizma miktarının arttığı yaz aylarında en yüksek değerine ulaşmış (5,1 mg/l), buna karşın toplam organizmanın azaldığı kış aylarında ise düşüş kaydedilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Tersakan Çayı epilimnetindeki toplam organizma ile klorofil-a miktarının 2007-2008 yıllarındaki mevsimsel değişimi

Epilimnetik Alg Florası ve Kompozisyonu

Tersakan Çayı Ladik Gölü çıkışından alınan taş örnekleri üzerinde Bacillariophyta bölümü dışında Chlorophyta bölümünden *Acutodesmus acuminatus*, *Tetradesmus obliquus*, *Desmodesmus communis*, *Monoraphidium contortum*, Cyanobacteria bölümünden *Chroococcus minutus*, *Spirulina nordstedtii*, *Dolichospermum flosaquae*, Euglenophyta bölümünden, *Lepocinclis acus*, *Euglena gracilis*, *Phacus limnophilus*, *P. longicauda*, Charophyta bölümünden *Closterium acutum* var. *variabile*, *C. gracile* türleri tespit edilmiştir. Bu türler araştırma süresince sık sık görülmelerine karşın, sayı ve tür çeşitliliği bakımından önemli sayılara ulaşmamışlardır.

Tersakan Çayı 1. istasyondan alınan taş örneklerinin yıkanmasından sonra yapılan daimi preparatlarda diyatomelerden; *Cyclotella meneghiniana*, *Melosira varians*, *Diatome vulgaris*, *Cocconeis placentula*, *C. placentula* var. *euglypta*, *Gomphonema olivaceum*, *Navicula cincta*, *N. cryptocephala*, *N. rhynchocephala*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Nitzschia palea* dominant ve en yaygın türler olarak belirlenmiştir. Ayrıca; *Ulnaria ulna*, *Licmophora gracilis* var. *anglica*, *Cymbella affinis*, *C. cistula*, *C. lanceolata*, *C. tumida*, *Encyonema minutum*, *Gomphonema productum*, *G. vibrio* var. *bohemicum* ve *Nitzschia paleacea* ikinci derecede yaygın türler olarak bulunmuştur.

Örnekleme periyodunda topluluk içinde % bolluk oranları; *Cyclotella meneghiniana* %1-%17, *Gomphonema olivaceum* %1-%33, *Navicula cryptocephala*

%1-%60, *Rhoicosphenia abbreviata* %2-%50, *Melosira varians* %2-%13 arasında değişmiştir. Tersakan Çayı epilitik diyatomeleleri ve % bollukları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Tersakan Çayı epilitik diyatomeleleri ve % bollukları

ORGANİZMALAR	Haziran 2007	Temmuz 2007	Ağustos 2007	Eylül 2007	Ekim 2007	Kasım 2007	Aralık 2007	Ocak 2008	Şubat 2008	Mart 2008	Nisan 2008	Mayıs 2008
<i>Amphora ovalis</i> (Kütz.) Kütz.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.
<i>Amphora pediculus</i> (Kütz.) Grunov ex A. Schmidt	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.
<i>Brebissonia lanceolata</i> (C.Agardh) R.K. Mahoney &Reimer	1	7	1	+	.	+	.	.	1	.	7	.
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenb.	1	12	.	7	10	3	+	+	7	.	.	2
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehrens.) Grunov	19	.	6	.	.	.	18	.	+	+	21	.
<i>Craticula cuspidata</i> (Kütz.) D.G. Mann	2	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	7	15	6	3	4	3	+	3	1	+	17	1
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	.	4	1	+	+	.	4	.	1	5	31	5
<i>Cymbella cistula</i> (Ehrenb.) O. Kirchn.	+	.	.	.	.	4	10	+	.	.	.	.
<i>Cymbella tumida</i> (Bréb.) Van Heurck	.	+	+	2	6	.	+	.	.	.	.	.
<i>Diatoma vulgare</i> Bory	4	4	+	+	+	.	.	53	47	8	4	+
<i>Encyonema leibleinii</i> (C.Agardh) W.J.Silva, R.Jahn, T.A.V. Ludw. & M.Menezes	+	2	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse) D.G. Mann	28	5	2	+	+	.	3	.	1	+	.	.
<i>Encyonema ventricosum</i> (C.Agardh) Grunov	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornem.) Bréb.	6	13	1	3	7	.	5	10	19	33	6	.
<i>Gomphonema productum</i> (Grunov) Lange-Bert. & E.Reichardt	2	5	+	.	.	5	.	.	.	.	.	.
<i>Gomphonema vibrio</i> Ehrenb. var. <i>bohemicum</i> (Reichelt & Fricke)	.	.	.	2	4	2	.	.	.	.	.	.
<i>Hippodonta hungarica</i> (Grunov) Lange-Bert.,	1	+	.	.	.	.	.	4	.	1	.	.
<i>Licmophora gracilis</i> (Ehrenb.) Grunov var. <i>anglica</i> (Kütz.) H. Perag. & M. Perag.	4	+	+	.	.	.	3	1	.	+	.	.
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	2	+	4	4	8	13	.	.	+	5	4	2
<i>Navicula cincta</i> (Ehrenb.) Ralfs	2	2	9	+	1	.	+	.	+	1	7	13
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.	12	7	.	60	49	18	24	1	1	2	+	3
<i>Navicula rhynchocephala</i> Kütz.	4	.	.	.	.	47	4	.	.	2	5	13
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F. Müll.) Bory	2	.	2	.	+	.	4	.	+	+	4	3

<i>Navicula veneta</i> Kütz.	.	3	6	.	.	3	.	1	.	5	.	+
<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Sm.	.	+	53	6	+	.	4	.	1	+	.	.
<i>Nitzschia paleacea</i> (Grunov) Grunov	.	2	3	.	.	.	.	12	+	.	.	.
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bert.	6	12	5	9	6	2	13	8	16	29	.	50
<i>Surirella angusta</i> Kütz.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	2	.	.
<i>Surirella grunowii</i> Kulikows., Lange-Bert. & Wittkovs.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	2	.	3
<i>Ulnaria acus</i> (Kütz.) Aboal	.	4	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	.	.	.	+	+	.	3	2	2	+	.	3

Tersakan Çayı epilitik alg florasında Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanobacteria, Charophyta ve Euglenophyta olmak üzere toplam 5 bölüm belirlenmiş olup, Bacillariophyta üyelerinin diğer bölümlere göre takson ve birey sayısı bakımından daha zengin olduğu görülmüştür. Akarsularda yapılan çoğu araştırmada Bacillariophyta'nın tür çeşitliliği ve sayısı bakımından baskın olduğu bildirilmiştir (Sonneman ve ark., 2001; Kalyoncu ve ark., 2004; Akanıl-Bingöl ve ark., 2007; Çiçek ve ark., 2010; Taş ve ark., 2015; Soylu, 2015). Tersakan Çayı'nda tekerrür oranları ve % bollukları yüksek olan epilitik diyatomeleler; *Cyclotella meneghiniana*, *Melosira varians*, *Diatome vulgaris*, *Cocconeis placentula*, *C. placentula* var. *euglypta*, *Gomphonema olivaceum*, *Navicula cincta*, *N. cryptocephala*, *N. rhynchocephala*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Nitzschia palea* türlerinden oluşmaktadır. Bu türlerin bir müsilağ sap, rafelerinden salgılanan tüpler, ince uçları veya tüm yüzeyleriyle taş veya bitkilere bağlanan gerçek epilitik ve epifitik türler olduğu belirtilmiştir (Gönüloğlu, 1993). Bu taksonlar; Samsun-İncesu Deresi (Gönüloğlu 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 Altuner, 1998), Cip Çayı (Çetin ve Yavuz, 2001), Yukarı Porsuk Çayı (Akanıl-Bingöl ve ark., 2007) ve Cimil Deresi'nde de (Taş ve Yılmaz, 2015) rapor edilmiştir.

Maraşlıoğlu ve arkadaşları (2005) tarafından Ladik Gölü epilitik algleri üzerine yapılan bir çalışmada epilitonda yaygın olarak rastlanan türlerin *Aulacoseria distans*, *Cymbella affinis*, *Encyonema leibleinii*, *Navicula cryptocephala*, *N. veneta*, *Craticula halophila* ve *Surirella linearis* oldukları bildirilmiştir. Ladik Gölü'nden doğan Tersakan Çayı epilitik diyatomeleleri ile Ladik Gölü epilitik diyatomeleleri yaygın türler bakımından karşılaştırıldığında, *Navicula cryptocephala* dışında benzerlik göstermemektedir. Bunun

nedeni, alg gelişimi üzerinde göl ile akarsu habitat yapılarının farklı olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Round (1993) *Nitzschia palea*, *N. communis*, *Ulnaria ulna*, *Amphora veneta* gibi türlerin aşırı kirlenmiş akarsularda yaygın olduklarını rapor etmiştir. Bu türlere hem Tersakan Çayı hem de Ladik Gölü epilitik alglerinde yüksek miktarlarda rastlanmaması bu ortamların alglerden kaynaklı bir kirlenmeye maruz kalmadığını göstermektedir.

Tersakan Çayı epilitik diyatomelerinin gelişimi ve tür çeşitliliği üzerine ışığın etkisi ilkbahar aylarından itibaren gözlenmiştir. Işığın daha etkili olmaya başladığı ilkbahar ve yaz aylarında toplam organizma sayılarında artışın olduğu görülmüştür. Örnekleme istasyonunun pH' sı 7,8-9,2 arasında değişmiş olup ortalama değer 8,5 olarak bulunmuştur. Bu değerlere göre Tersakan Çayı hafif alkali özellikte olup Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nın Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliğine (YSKYY, 2015) göre I. sınıf su kalitesindedir. Bazı diyatome türleri için suyun hafif alkali olmasının yayılım oranlarını artırdığı belirtilmiştir (Round, 1959). Örnekleme istasyonu 10,1 °C sıcaklık ortalamasıyla I. sınıf su kalitesindedir. Ayrıca, bu istasyonda ölçülen 13,7 mg/l ortalama çözülmüş oksijen değeri, kıta içi yerüstü su kaynakları kalite sınıfına göre I. sınıf düzeyindedir.

Azot ve fosfor tipik olarak alg gelişimini sınırlayan besin tuzlarıdır. Tersakan Çayı'nda nitrit azotu ortalama değeri 0,4 mg/l, nitrat azotu ortalama değeri 3,5 mg/l olarak kaydedilmiştir. Ortofosfat ortalama değeri ise 2,8 mg/l'dir. Bu değerler, kıta içi su kalite kriterleri sınıflandırma verilerine göre (Resmi Gazete, 2015) oldukça yüksek değerlerdir. Buna göre örnekleme istasyonumuz nitrit azotu bakımından IV. sınıf, nitrat azotu bakımından yılın bazı aylarında I. sınıf bazı aylarında ise II. sınıf, fosfat bakımından ise yılın çoğu ayında IV. sınıf su kalitesine sahiptir. Örnekleme istasyonunda tespit edilen bu besin tuzu değerlerinin yüksekliği, çoğunluğunu diyatomelerin oluşturduğu komünitenin organizma sayısını fazla arttırmamıştır. Ancak Tersakan Çayı fitoplanktonunun incelendiği başka bir çalışmada, Cyanobacteria üyelerinde gözlenen artışın besin tuzu miktarının yüksek olmasından kaynaklanmış olduğu bildirilmiştir (Maraşlıoğlu ve ark., 2016).

Klorofil-a miktarı epilitik alglerin mevsimsel değişimiyle uyum göstermiştir. Klorofil ölçümünün yapıldığı örnekleme istasyonunda epilitik alg florasında genellikle Bacillariophyta üyeleri hâkim organizmalardır. Bu istasyonlarda klorofil-a miktarı 0,02-

5,1 mg/l arasında değişmiştir. Carlson (1977) sulardaki trofik yapıyı, belirli yer ve zamanda mevcut olan canlı biyolojik materyallerin toplam ağırlığı olarak ifade etmektedir. Buna göre iç suların trofik yapısının belirlenmesinde kullanılan değişkenlerden birisi de klorofil-a'dır. Örnek alma istasyonundaki ortalama klorofil-a değerine göre (1,9 mg/l) istasyonumuzun trofik yapısı bu parametre bakımından oligotrof karakterlidir. Fakat klorofil-a'nın mevsimsel değişimine bakıldığında ise yazın ve ilkbahar aylarında mezotrofik bir yapının ortaya çıktığı görülmektedir.

Kaynaklar

- Akanıl-Bingöl, N., Özyurt, M. S., Dayıoğlu, H., Yamık, A. ve Solak, C. N. 2007. Yukarı Porsuk Çayı (Kütahya) Epilitik diyatomeleleri. *Ekoloji*, 15 (62): 23-29.
- Altuner, Z. ve Gürbüz, H. 1989. Karasu (Fırat) Nehri Fitoplankton Topluluğu Üzerinde Bir Araştırma. *İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi*, 3(1-2): 151-176.
- Altuner, Z. ve Pabuççu, K. 1996. Yeşilirmak Nehri (Tokat) Diyatome (Bacillariophyta) Florası, XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 17 – 20 Eylül 1996, Hidrobiyoloji Seksiyonu Bildirileri, 266-276, İstanbul.
- Anagnostidis, K. ve Komárek, J. 1988. Modern approach to the classification system of cyanophytes, 3- Oscillatoriales. *Algological Studies / Archiv für Hydrobiologie*, 50-53: 327-472.
- Atıcı, T. ve Obalı, O. 1999. The Study on Diatoms in Upper Part of Coruh River, Turkey. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12(3): 473-496.
- Brummitt, R. K. ve Powell, C. E. 1992. *Authors of plant names. A list of authors of scientific names of plants, with recommended standart forms of their names, including abbreviations*. Royal Botanic Gardens, Kew, No: 4,732 pp.
- Carlson, R. E. 1977. A Trophic State Index for Lakes. *Limnology and Oceanography*, 22: 361-369.
- Çetin, A. K. ve Yavuz, O. G. 2001. Cıp Çayı (Elazığ-Türkiye) Epipelik, Epilitik ve Epifitik Alg Florası. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 13: 9-14.
- Çiçek, N. L., Kalyoncu, H., Akköz, C. ve Ertan, Ö. O. 2010. Darıören Deresi ve Isparta Çayı (Isparta)'nın Epilitik Algleri ve Mevsimsel Dağılımları. *Journal of FisheriesSciences.com*, 4(1): 78-90.
- Gönülol, A. 1987. Studies on the Benthic Algae of Bayındır Dam Lake. *Turkish Journal of Botany*, 11(1): 38-55.
- Gönülol, A. 1993. Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) Bentik Alg Florası. *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 1-2: 31-56.
- Gönülol, A. 2016. Turkishalgae Electronic Publication, Samsun, Turkey. <http://turkiyealgleri.omu.edu.tr>. (searched on 30 October 2016)
- Gönülol, A. ve Arslan, N. 1992. Samsun-İncesu Deresi'nin Alg Florası Üzerinde Araştırmalar. *Doğa-Turkish Journal of Botany*, 16: 311-334.
- Guiry, M. D. ve Guiry, G. M. 2016. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway, [http:// www.algaebase.org](http://www.algaebase.org). (searched on 30 October 2016)
- John, D. M., Whitton, B. A. ve Brook, A. J. 2002. *The Freshwater Algal Flora of the British Isles, An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae*. Cambridge: Cambridge University Press, 702 pp., Cambridge
- Kalyoncu, H., Barlas, M., Ertan, Ö. O. ve Gülboy, H. 2004. Ağlasun Deresi'nin Su Kalitesinin Fizikokimyasal Parametrelere ve Epilitik Algleri Göre Belirlenmesi. *S.D.Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 12: 7-14.
- Kolaylı, S., Baysal, A. ve Şahin, B. 1998. A Study on the Epipellic and Epilithic Algae of Şana River (Trabzon / Turkey), *Turkish Journal of Botany*, 22: 163-170.
- Komárek, J. ve Anagnostidis, K. 1986. Modern approach to the classification system of cyanophytes, 2 - Chroococcales. *Archiv für Hydrobiologie/Algological Studies*. 43: 157-226.
- Komárek, J. ve Anagnostidis, K. 1989. Modern approach to the classification system of Cyanophytes 4 - Nostocales. *Algological Studies* 56: 247-345.

- Komarek, J. ve Anagnostidis, K. 1999. *Cyanoprokaryota. I. Chroococcales*. In: Ettl H., Gärtner G., Heynig H. & Mollenhauer D. (eds), Süßwasserflora von Mitteleuropa. Vol. 19., Spektrum, Akademischer Verlag, 548 pp., Heidelberg, Berlin
- Krammer, K. ve Lange-Bertalot, H. 1991a. *Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae, Band 2/3, 3. Teil: Centrales, Fragillariaceae, Eunoticeae*, Gustav Fischer Verlag, 576 pp., Stuttgart.
- Krammer, K. ve Lange-Bertalot, H. 1991b. *Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae, Band 2/4, 4. Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema Gesamtliteraturverzeichnis*. Gustav Fischer Verlag, 436 pp., Stuttgart.
- Krammer, K. ve Lange-Bertalot, H. 1999a. *Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae, Band 2/1, 1. Teil: Naviculaceae*, Spectrum Academischer Verlag, 876 pp., Berlin.
- Krammer, K. ve Lange-Bertalot, H. 1999b. *Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae, Band 2/2, 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae*, Spectrum Academischer Verlag, 610 pp., Berlin.
- Maraşlıoğlu, F., Soylu E. N. ve Gönüloğlu, A. 2005. Seasonal Variation of the Phytoplankton of Lake Ladik Samsun, Turkey. *Journal of Freshwater Ecology*, 22(3): 549-554.
- Maraşlıoğlu, F., Gönüloğlu, A. ve Baş-Pelit, G. 2016. Tersakan Çayı Fitoplanktonun Mevsimsel Değişimi ve Kirlilik Düzeyinin Belirlenmesi. *Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, (işlemede).
- Pabuççu, K. ve Altuner, Z. 1998. Planctonic Algal Flora of Yeşilirmak River (Tokat) Turkey. *Bulletin of Pure and Applied Sciences*, 17B (2): 101-112.
- Round, F. E. 1959. A Comparative Survey of the Epipellic Diatom Flora of Some Irish Loughs. *Proceedings of the Royal Irish Academy*, 60B: 193-215.
- Round, F. E. 1973. *The Biology of the Algae*. Edward Arnold (Publishers) Limited, 263 pp., London.
- Round, F. E. 1981. *The Ecology of Algae*, Cambridge University Press, London, 653 pp., Cambridge.
- Round, F. E. 1993. *A Review and Methods for The Use of Epilithic Diatoms for Detecting and Monitoring Changes in River Water Quality*, United Kingdom for HMSO, 65s.
- Round, F. E., Crawford, R. M. ve Mann, D. G. 1990. *The Diatoms: Biology and Morphology of the Genera*, Cambridge University Press, 746 pp., Cambridge.
- Sladeckova, A. 1962. Limnological Investigation Methods for the Periphyton ("Aufwuchs") Community. *Botanical Review*, 28(2): 286-350.
- Sonneman, J. A., Walsh, C. J., Breen, P. F. ve Sharpe, A. K. 2001. Effects of Urbanization on Streams of the Melbourne Region, Victoria, Australia. II. Benthic Diatom Communities. *Freshwater Biology*, 46: 553-565.
- Soylu, E. N. ve Gönüloğlu, A. 2003. Phytoplankton and Seasonal variations of the river Yeşilirmak, Amasya, Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 3: 17-24.
- Soylu, E. N. ve Gönüloğlu, A. 2005. Epipellic algal Flora and Seasonal Variations of the River Yeşilirmak, Amasya, Turkey. *Cryptogamie Algologie*, 26 (4): 373-385.
- Soylu E. N. 2015. Flood pulse influence on phytoplankton community of the Aksu Stream, Giresun, Turkey. *Journal of Environmental Biology*, 36 (1): 185-190.
- Taş B., Yılmaz Ö. ve Kurt I. 2015. Aşağı Melet Irmağı (Ordu, Türkiye)'nda Su Kalitesinin Göstergesi Olan Epipellic Diatomeler. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(7): 610-616.
- Taş, B. ve Yılmaz, Ö. 2015. Cimil Deresi (Rize, Türkiye)'nin Epilithic Alg Çeşitliliği. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(10): 826-833.
- Tekin, S. 1997. Yeşilirmak Nehri Amasya Şehir Merkezi Bölümünde ve Tersakan Çayında Kirlilik Araştırması, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, 12 s., Samsun.
- Yıldız, K. ve Atıcı, T. 1996. Ankara Çayı Diatomeleri. *Gazi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 6: 59-87.
- YSKYY, 2015. Orman ve Su İşleri Bakanlığında: Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, *Resmi Gazete*, Sayı: 29327.