

Hazar Gölü (Suluçayır Düzü) Epifitik Diyatome Florası

Güneş PALA

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi 23119/Elazığ
gpala@firat.edu.tr

(Geliş/Received: 25.03.2013; Kabul/Accepted: 17.02.2014)

Özet

Hazar Gölü (Suluçayır Düzü)' nün epifitik diyatome florasını belirlemek amacıyla gölden aylık periyotlarla Eylül 2006-Ağustos 2007 tarihleri arasında *Ranunculus rinoii* ve *Ranunculus aquatilis* üzerinden örnekler alınmıştır. Araştırma alanında epifitik diyatome florasına ait *Ranunculus rinoii* üzerinde 29 takson, *Ranunculus aquatilis* üzerinde ise 27 takson tespit edilmiştir. Epifitik algler içerisinde *Amphora ovalis*, *Synedra ulna*, *Cymbella affinis* ve *Epithemia turgida* önemli olmuşlardır. Kasım-Nisan aylarında göl çevresinde her iki makrofite de rastlanılmamıştır.

Anahtar Kelimeler: *Diyatome*, epifitik, *Hazar Gölü*, *Ranunculus rinoii*, *Ranunculus aquatilis*.

Hazar Gölü (Suluçayır Düzü) Epifitik Diyatome Florası

Abstract

The samples were taken monthly from the lake between September 2006- August 2007 from the surface of *Ranunculus rinoii* and *Ranunculus aquatilis* determine the epiphytic diatom flora. There have been 29 taxa on *R. rinoii*, 27 taxa on *R. aquatilis* belonging to epiphytic diatom flora in the study area. *Amphora ovalis*, *Synedra ulna*, *Cymbella affinis* and *Epithemia turgida* were found to be important among the epiphytic algae. Both macrophytes have not been observed around the lake in November and April.

Key words: Diatom, Epiphytic, Hazar Lake, *Ranunculus rinoii*, *Ranunculus aquatilis*.

1. Giriş

Sucul habitatlardaki çevresel tahribatları belirlemede en uygun biyolojik bileşenlerden biri olan diyatome, su kalitesinin belirlenmesinde biomonitor olarak da kullanılmaktadır [1]. Diyatome, nehirlerde ve derelerde çevresel şartların indikatörü olarak kullanılması üç temel nedenden dolayı önemlidir. Bunlardan birincisi ekosistemlerde önemli oluşu, ikincisi çevresel şartların indikatörü olarak kullanılabilirliği, üçüncüsü de kullanımındaki kolaylıktır [2, 3,4]). Su kimyasındaki değişimlere karşı çok hassas olan diyatome, lotik çevrelerde çok geniş çeşitlilikte niş teşkil ederler. Büyük çoğunluğu ya kayalar üzerine tutunarak (epilitik), ya bitkiler üzerinde (epifitik) ya çamur ve silt üzerinde (epipelik) ya da kum (episammon) üzerinde yaşarlar. Bunlar da angiosperm, su kuşları, balık ve diğer organizmalar için önemli bir beslenme ve konaklama alanlarıdır. *Ranunculus*' un ülkemizde yaklaşık 78 türü bulunmaktadır. Hazar Gölü çevresinde alglerle ilgili araştırmalar (Şen ve Aksakal,[5]; Şen ve diğ., [6]; Yıldırım, [7]) yapılmışsa da bu

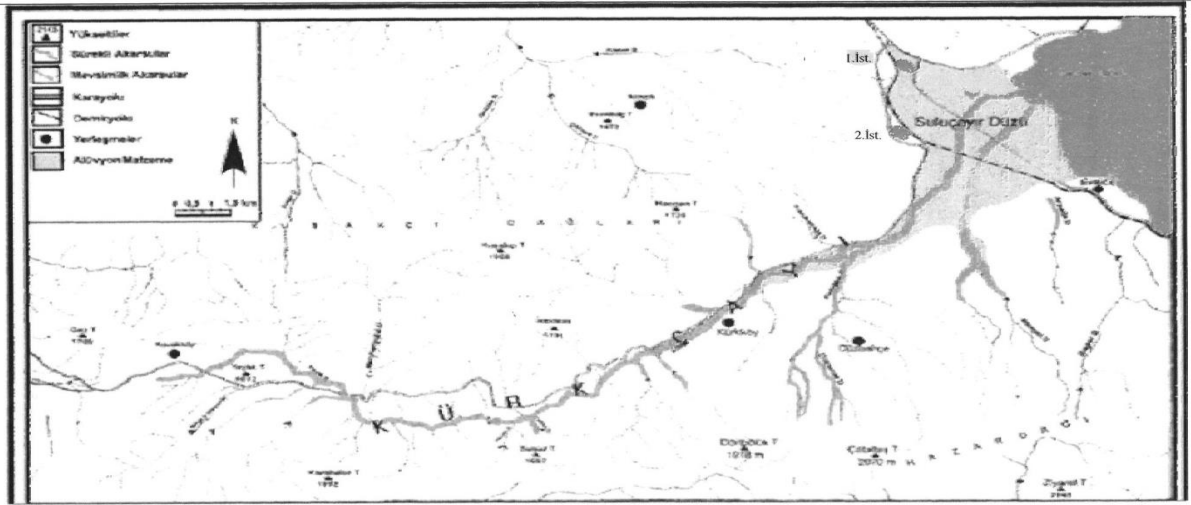
çalışmalarda epifitik algler ihmal edilmiştir. Hazar Gölü çevresindeki göletlerde epifitik alglerle ilgili henüz bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Türkiye'de epifitik alglerle ilgili çalışmalar da Gönüloğlu [8], Kızıllırmak Deltası' nı; Obalı ve ark. [9], Mogan Gölü' nü; Albay ve Aykulu [10], İznik Gölü epifitik alg floralarını; Elmacı ve Obalı [11], Akşehir Gölü kıyı bölgesi alg florasını; Şen ve Pala, [12], Çemişgezek Bölgesi (Keban Baraj Gölü)' ndeki *Potamogeton perfoliatus* üzerindeki epifitik algleri; Gürbüz ve ark. [13], Porsuk Göleti bentik alg florasını; Atıcı ve ark. [14], Abant Gölü bentik alglerini; Soylu ve ark. [15], Nuphar lutea L. üzerindeki epifitik diyatome türlerini; Maraşlıoğlu ve ark., [16], Ladik Gölü epifitik diyatome türlerini araştırmışlardır. Epifitik algler özellikle sığ göllerin alg florasının çoğunluğunu oluşturmakta ve göllerin verimliliğine büyük ölçüde katkıda bulunmaktadır. Bu araştırmada, Hazar Gölü çevresindeki göletlerde bulunan *Ranunculus rinoii* ve *Ranunculus aquatilis* üzerinde epifitik olarak yaşayan diyatome türlerinin belirlenmesi ile epifitik diyatome türlerinin dağılımına etki eden faktörlerin incelenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

Hazar Gölü, deniz seviyesinden 1249m yükseklikte, 38°28'04'' N enlem ve 39 °17'32'' E boylamında olup, Elazığ il merkezine 22km uzaklıktadır. Araştırmanın yapıldığı göletler, Hazar Gölü çevresindeki Suluçayır Düzü' nde olup, birbirlerine 200m mesafede ve çapraz konumdadırlar (Şekil 1). Bu göletler çevrede bulunan tuğla kiremit fabrikaları tarafından, tuğla yapımında kullanılmak amacıyla toprakların alınması sonucu açılan çukurluklarda

oluşturmuştur. Kıyısı geniş bitki örtüsüyle kaplı olan bu göletler özellikle balıklar için uygun bir beslenme ve üreme alanı oluşturabilmektedir. Araştırma için seçilen birinci istasyon girişteki ilk göletten, ikinci istasyon ise ikinci göletten seçilmiştir. Araştırma alanının epifitik diyatomelerini belirlemek amacıyla her iki gölet, birer örnek alma istasyonu olmuştur.

Göletlerin tuzluluğu %0,1-%0,5 arasında değişmiştir. Çalışma alanı karasal iklim rejiminin etkisi altındadır.



Şekil 1. Hazar Gölü Suluçayır Düzü' nden seçilen çalışma istasyonları.

Hazar Gölü epifitik diyatome florasını belirlemek amacıyla göletlerden Eylül 2006-Ağustos 2007 tarihleri arasında *Ranunculus rinoii* ve *Ranunculus aquatilis*' in gövde ve yaprakları üzerinden aylık periyotlarla Round [17] metoduna uygun olarak alınmıştır. Alınan bitki örnekleri üzerinde tutunan algler saf su ile yıkanarak elde edilmiştir. Diyatomelerin teşhisi, daimi preparat haline getirildikten sonra yapılmıştır. Diyatomelerin teşhisinde Patrick ve Reimer [18], Germain [19], Krammer ve Lange-Bertalot [20,21,22,23], Round ve ark. [24] eserlerinden yararlanılmıştır. Elektriksel iletkenlik ve pH taşınabilir Hanna HI 9812 Ph/EC/TDS metre; çözünmüş oksijen ve sıcaklık ise taşınabilir Lutron DO/5511 dijital oksijen metre kullanılarak yerinde ölçülmüştür. Sertlik ve organik madde analizleri Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Su Kalitesi Laboratuvarında standart metotlara göre yapılmıştır [25]. Su

analiz sonuçları minimum ve maksimum olarak Tablo1' de verilmiştir.

3. Bulgular

Ranunculus rinoii, birinci istasyonda ve *Ranunculus aquatilis* ikinci istasyonda ortaya çıkan makrofitler olmuştur. Her iki istasyonda kış mevsimi ile Mart ve Nisan aylarında bu makrofitler bulunamamıştır. Yalnızca araştırmanın başladığı Eylül, Ekim ile Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında göletlerde ortaya çıkmıştır. Bu sebeple türlerin ortaya çıkış sıklıkları ve nispi yoğunlukları grafiklerle gösterilmemiştir. Araştırma alanında epifitik diyatome florasına ait *Ranunculus rinoii* üzerinde 29 takson, *Ranunculus aquatilis* üzerinde ise 27 takson belirlenmiştir. Epifitik algler içerisinde *Amphora ovalis* Kütz., *Synedra ulna* (Nitzsch.) Ehr., *Cymbella affinis* Kütz., *Navicula cryptocephala* Kütz., *Epithemia turgida*

(Ehr.) Kütz. ve *Rhopalodia gibba* (Ehr.) Kütz. Tespit edilen türler Tablo 2’ de verilmiştir. nispi yoğunluk bakımından önemli olmuşlardır.

Tablo 1. Göletlerde yapılan bazı analizlerin minimum ve maksimum değerleri.

Ölçüm ve Analiz	I. istasyon		II. istasyon	
	minimum	maksimum	minimum	maksimum
Sıcaklık °C	4,1	27,9	3,1	29,0
Çözünmüş Oksijen (mgO ₂ /L)	5,3	12,3	4,2	12,9
pH	7,4	10,2	8,0	10,4
Elektriksel iletkenlik µS/cm	533	915	494	987
Sertlik (°FS)	23,0	37,1	24,0	36,5
Organik madde (mgO ₂ /L)	3,0	10,2	3,2	11,2
Tuzluluk (‰)	0,1	0,4	0,1	0,5

Araştırmanın yapıldığı her iki istasyonda da en düşük sıcaklıklar Şubat, en yüksek sıcaklıklar ise Ağustos ayında ölçülmüştür. Her iki göletin suyu, alkali özellik göstermiştir. Çözünmüş oksijen yaz mevsiminde düşük, kış mevsiminde

sıcaklığın düşmesiyle yükselmiştir. Organik madde miktarı ise sıcaklıkla orantılı olarak yükselmiştir.

Tablo 2. *Ranunculus rinoii* ve *Ranunculus aquatilis*’ in gövde ve yaprakları üzerinde kaydedilen diyatomeler.

Takson	I. istasyon		II. istasyon	
BACILLARIOPHYTA	<i>Ranunculus</i>	<i>rinoii</i>	<i>Ranunculus</i>	<i>aquatilis</i>
Centrales	Gövde	Yaprak	Gövde	Yaprak
<i>Cyclotella ocellata</i> Pantocksek	+	+	+	+
Pennales				
<i>Achnanthes affinis</i> Grun.	+	+	-	+
<i>Amphora ovalis</i> Kütz.	+	+	+	+
<i>Bacillaria paxillifer</i> (O.F. Müller) Hendey	+	+	+	+
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	-	-	-	+
<i>Cymbella ventricosa</i> Kütz.	+	+	+	+
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	+	+	+	+
<i>Cymbella cymbiformis</i> (Ag.) Cleve	+	-	-	-
<i>Cymbella gracilis</i> (Rabh.) Cleve	-	+	-	-
<i>Cymbella hungarica</i> Grun.	-	-	+	-
<i>Cymbella ovalis</i> Breb.	+	-	+	-
<i>Cymbella turgida</i> (Gregory) Cleve	+	-	+	-
<i>Diatoma elongatum</i> Lyngb.	+	-	-	-
<i>Epithemia argus</i> Ehr.	+	-	+	+
<i>Epithemia sorex</i> Kütz.	+	+	+	+
<i>Epithemia turgida</i> (Ehr.) Kütz.	+	+	+	+
<i>Gomphonema angustatum</i> (Kütz.) Rabh.	-	+	+	+
<i>Gomphonema parvulum</i> Kütz.	+	-	+	+
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.	-	+	+	+
<i>Navicula phyllepta</i> Kütz.	+	+	-	-
<i>Navicula salinarum</i> Kütz.	+	-	-	-
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot	-	-	+	-
<i>Nitzschia hungarica</i> Grun.	+	+	+	-
<i>Nitzschia linearis</i> W. Smith	+	+	+	+
<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Smith	+	+	+	+
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Ehr.) W. Smith	+	-	+	+

<i>Pinnularia leptosoma</i> (Grun.) Cleve	-	+	+	+
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) Kütz.	+	+	+	+
<i>Surirella ovalis</i> Breb.	+	-	+	-
<i>Surirella ovata</i> Kütz.	+	-	+	+
<i>Synedra acus</i> Kütz.	-	+	+	+
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch.) Ehr.	+	+	+	+

Birinci istasyonun epifitik florası içerisinde araştırma süresince makrofitin gövdesi üzerinde toplam 24 takson belirlenmiştir. *Ranunculus rinoii*' nin hem gövdeleri hem de yaprakları üzerinde en fazla türle temsil edilen cinsler *Cymbella* ve *Nitzschia* olmuştur. Aynı makrofitin gövdeleri üzerinde ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluk bakımından önemli olan diyatomeeler ise *Cymbella affinis*, *Amphora ovalis*, *Synedra ulna* ve *Rhopalodia gibba* olmuştur. *Cymbella affinis* ve *Synedra ulna*' ya makrofitin bulunduğu beş ayda da rastlanılırken, *Amphora ovalis* ve *Rhopalodia gibba*' ya Eylül hariç dört ayda rastlanılmıştır. Aynı makrofitin gövdeleri üzerinde sadece bir örnekte (Haziran) rastlanılan *Cymbella ventricosa*' ya ait nispi yoğunluk (%90.02) tüm epifitik diyatomeeler içerisinde en yüksek nispi yoğunluk olmuştur. *Cyclotella ocellata*' nın ise Ekim ayı içerisinde ulaştığı nispi yoğunluk (%44.44) ile *Cymbella affinis*' in Haziran ayındaki nispi yoğunluğu (%42.37) *R. rinoii*' nin gövdesi üzerinde kaydedilen diğer yüksek nispi yoğunluklar olmuşlardır. *Ranunculus rinoii*' nin yaprakları üzerinde ise toplam 19 takson kaydedilmiştir. Yapraklar üzerinde nispi yoğunluk bakımından diğer diyatomeelere nazaran en önemli tür *Cymbella affinis* olurken bu diyatomeeye yalnızca Ekim ve Ağustos ayı örneklerinde rastlanılmış, diğer aylarda rastlanılmamıştır. Makrofitin yaprakları üzerinde rastlanan diğer bir diyatome olan *Epithemia turgida* Eylül, Ekim ve Temmuz ayındaki örneklerde kaydedilmiştir. *Ranunculus rinoii*' nin yaprakları üzerinde

kaydedilen diyatomeelere ait nispi yoğunluklar gövde de kaydedilen diyatomeelerin nispi yoğunluklarına nazaran daha düşük kalmıştır.

İkinci istasyonda bulunan *Ranunculus aquatilis*' in gövdesi üzerinde toplam 25 diyatome taksonu kaydedilmiştir. Bu istasyonun epifitik diyatome florası içerisinde gerek ortaya çıkış sıklığı gerekse nispi yoğunluk bakımından *Synedra ulna*, *Amphora ovalis* ve *Navicula cryptocephala* dikkat çekici türler olmuşlardır. *S. ulna*' nın en yüksek nispi yoğunluğu (%22,72) Haziran, en düşük nispi yoğunluğu (%3,44) ise Ekim ayında kaydedilmiştir. Diğer aylardaki nispi yoğunluğu ise %10' un altında kalmıştır. *Amphora ovalis*' in ortalama nispi yoğunluğu %20 civarında olurken, *N. cryptocephala*' nın nispi yoğunluğu %7,07- 17,58 arasında değişmiştir. Ortaya çıkış sıklığı bakımından (Mayıs ayı hariç diğer aylarda kaydedilmiştir) göze çarpan diğer bir tür ise *Rhopalodia gibba* olurken, *R. aquatilis*' in gövdeleri üzerinde kaydedilen diğer diyatomeelere yalnızca bir veya iki örnekte rastlanılmıştır.

Ranunculus aquatilis' in yaprakları üzerinde ise diyatomeelere ait toplam 21 takson kaydedilmiştir. *Cymbella affinis* gerek ortaya çıkış sıklığı gerekse nispi yoğunluk bakımından en önemli tür olmuştur. Bu diyatomeeye ait en yüksek nispi yoğunluk (%42,85) Ekim, en düşük nispi yoğunluk (%11,11) Ağustos ayında kaydedilmiştir. Ortaya çıkış sıklığı bakımından bu diyatomeyi *Amphora ovalis* izlemişse de bu diyatomenin nispi yoğunluğu (%7,40-18,18) *Cymbella affinis* kadar yüksek olmamıştır.

4. Tartışma

Araştırmanın yapıldığı Hazar Gölü çevresindeki birinci ve ikinci göletteki epifitik diyatomeeler hemen hemen birbirinin aynısı olmuştur. Her iki göletteki su sıcaklığı diyatomeelerin çoğalma şansını etkilemiştir. *Cymbella*, *Nitzschia* ve *Navicula* her iki gölette de en fazla türle temsil edilen diyatome

taksonları olmuşlardır. Elazığ ve çevresinde yüzey su kaynaklarında algerle ilgili yapılan başka çalışmalarda da *Cymbella*, *Navicula* ve *Nitzschia* cinslerinin çok fazla türle temsil edildiği ortaya konmuştur (Çetin, [26]; Nacar,[27]; Şen ve Pala, [12,28] Bu bulgular bu cinslere ait türlerin bulundukları habitatlar içerisinde diğer diyatomeelere oranla daha iyi

çoğalabildiklerine dikkat çekmektedir. Özellikle Navicula ve Nitzschia türlerinin kozmopolit oldukları Cheesman [29] tarafından vurgulanmıştır. Birinci istasyonda Cyclotella, Achnanthes, Amphora, Bacillaria, Diatoma, Gomphonema, Pinnularia, Rhopalodia ve ; ikinci istasyonda Cyclotella, Achnanthes, Amphora, Bacillaria, Cocconeis, Pinnularia ve Rhopalodia araştırma süresince tek bir türle temsil edilen diyatome cinsleri olmuşlardır. Birinci istasyonda Ranunculus rinoii' nin gövdeleri üzerinde toplam 24, yaprakları üzerinde toplam 19; İkinci istasyonda R. aquatilis' in gövdeleri üzerinde toplam 25, yaprakları üzerinde ise toplam 21 diyatome taksonu kaydedilmiş olması epifitik alglerin substratum olarak gövdeyi daha çok tercih ettiklerini göstermiştir. Araştırma süresince Cymbella cymbiformis, C. ovalis, C. turgida, Diatoma elongatum, Epithemia argus, Gomphonema parvulum, Navicula salinarum, Nitzschia sigmoidea, Surirella ovalis ve Surirella ovata Ranunculus rinoii' nin yalnızca gövdelerinde, Cymbella gracilis, Gomphonema angustatum, Navicula cryptocephala, Pinnularia leptosoma ve Synedra acus aynı makrofitin yalnızca yapraklarında; Cymbella hungarica, cymbella ovalis, Cymbella turgida, Navicula trivialis, Nitzschia hungarica ve Surirella ovalis Ranunculus aquatilis' in yalnızca gövdelerinde; Achnanthes affinis ve Cocconeis placentula ise aynı makrofitin yalnızca yapraklarında kaydedilmeleri ile dikkat çekici olmuştur. En yüksek diyatome bolluğuna Temmuz ve Ağustos aylarında rastlanılmıştır. Işık yoğunluğundaki değişimler makrofitler üzerindeki epifitik alglerin bolluklarını, tür zenginliğini ve biomasını değiştirebilir [10]. Epifitik alg florasının bollukları mevsimsel olarak gözlenen çevre faktörlerinden su sıcaklığı, kimyasal parametreler ve ışık şiddetinin değişimine bağlı olmuştur. Yüce ve Ertan [30]'nın Isparta' nın Kovada Gölü' nde yapmış oldukları epifitik alg çalışmalarında diyatomeler içerisinde Cocconeis pediculus, Cocconeis placentula ve Rhoicosphenia curvata en bol ve en yaygın taksonlar olarak kaydedilirken bu çalışmada bu algler en az rastlanılan diyatome taksonları olarak tezatlık teşkil etmişlerdir. Bu durum diyatomelerin o habitatta bulunma sıklığı ile de alakalı olabileceğini göstermiştir. Aynı durum Şen ve Pala [12]' nın Keban Baraj Gölü'

nün Çemişgezek bölgesinde Potamogeton perfoliatus üzerindeki epifitik alg çalışmalarında dominant alg grubu yine diyatomeler olurken bitkinin gövde ve yaprakları üzerinde kaydedilen epifitik algler, çalışmamızda kaydedilen epifitik alglerle fazla bir benzerlik göstermemiştir. Hazar Gölü çevresindeki Sulu çayır Düzü' nde bir başka gölette yapılan algolojik bir çalışmada [31] kaydedilen Denticula, Eunotia, Mastogloia, Meridion, Peronia ve Pleurosigma cinslerine bu çalışmada rastlanılmamışken, diğer kaydedilen cinslerle bulgularımız benzerlik göstermiştir. Yurdun değişik bölgelerinde ve yurt dışındaki göllerde yapılan çalışmalarda [32,33,34,35,36] diyatomelerin hem planktonun hem de bentik bölgenin dominant organizmaları olduğu sıkça rapor edilmiştir. Şen ve Aksakal [5] Kırk Gözeler' de Potamogeton sp. ve Nasturtium officinale bitkileri üzerindeki algleri ve mevsimsel değişimlerini araştırmıştır. Dominant organizmalar olarak diyatomeleri kaydetmişlerdir. Marker ve Collet [37], Great Ouse Nehri' ndeki epifitik alg çalışmalarında dominant diyatome olarak Cocconeis placentula' yı kaydetmişlerdir. Yukarıdaki bu ve benzer çalışmalardan da anlaşılabileceği üzere epifitik algler arasında diyatomeler dominant organizmalar olarak yerlerini korumaktadır.

5. Kaynaklar

1. Charles ve ark. (1994). Appendix C: Paleolimnological Sampling (Sedimented Diatoms). Lake and Reservoir Bioassessment and Biocriteria: Technical Guidance Document, 156p.
2. Mayer M.S., Likens G.E. (1987). The importance of algae in a shaded headwater stream as food for an abundant caddisfly (Trichoptera). Journal of the North American Benthological Society 6, 262-26.
3. Lamberti G.A. (1996). The role of periphyton in benthic food webs. In: Stevenson RJ, Bothwell M, Lowe RL (eds), Algal Ecology: Freshwater Benthic Ecosystems, Academic Press, San Diego, 533-72.
4. Stoermer E.F., Smol, J.P. (2004). The Diatoms: Applications for the environmental and earth sciences. Cambridge University Press, Cambridge.
5. Şen, B., Aksakal, N. (1988). Kırk Gözeler' de (Elazığ) epifitik alg populasyonlarının Potamogeton sp. ve Nasturtium officinale üzerindeki mevsimsel yoğunlukları ve

- değişimleri, IX. Ulusal Biyoloji kongresi, Cilt 3, Sivas.
6. Şen, B., Topkaya, B., Nacar, V. (1995). Hazar Gölü algleri ve trofik düzeyi, I. Hazar Gölü ve Çevresi Sempozyumu, Çağ Ofset, Elazığ, s:149-152.
 7. Yıldırım, V. (1995). Hazar Gölü (Gölcük) Sivrice İlçesi tarafındaki koyun temiz ve kirli kesimlerindeki fitoplankton ve bentik alg florasının araştırılması, F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Elazığ.
 8. Gönüloğlu A. (1993). The benthic algal flora of Bafra Fish Lakes (Fish Lake, Uzun Göl). İstanbul University Journal of Aquatic Products, 1(2): 31-56.
 9. Obalı, O., Gönüloğlu, A., Dere, S. (1989). Algal flora in the littoral zone of Lake Mogan. Ondokuz Mayıs University Journal of Science, 1(3): 33-53.
 10. Albay M., Aykulu G. (2002). Invertabrate grazer-epiphytic algae interactions on submerged macrophytes in a mesotrophic Turkish Lake. Ege University Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 19(1-2): 247-258.
 11. Elmacı A., Obalı O. (1998). Akşehir Gölü kıyı bölgesi alg florası. Turkish Journal of Biology 22, 81-98.
 12. Şen, B., Pala, G. (2001a). Çemişgezek Bölgesi (Keban Baraj Gölü)' ndeki Potamogeton perfoliatus L., üzerindeki epifitik algler, XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, S: 206-215, Hatay.
 13. Gürbüz H., Kıvrak E., Sülün A. (2002). Porsuk Göleti (Erzurum, Türkiye) bentik alg florası üzerinde kalitatif ve kantitatif bir araştırma. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi 19(1-2): 41-52.
 14. Atıcı, T., Obalı, O., Elmacı, A. (2005). Abant Gölü (Bolu) bentik algleri, Ekoloji Dergisi, 14, 56, 9-15.
 15. Soylu E.N., Maraşlıoğlu, F., Gönüloğlu A. (2005). Epiphytic diatoms on Nuphar lutea L. in three shallow Turkish lakes. Journal of Freshwater Ecology 20(44): 791-792.
 16. Maraşlıoğlu F., Soylu E.N., Gönüloğlu A. (2007). Seasonal variation and occurrence of diatoms in mats of Cladophora glomerata (Chlorophyta) in Lake Ladik, Turkey. Cryptogamie Algologie 28(4): 373-384.
 17. Round, F.E. (1953). An Investigation of two benthic algal communities in Malham Tarn, yorshire, J. Ecol., 41, 97-174.
 18. Patrick, R. and Reimer, C.W. (1975). The diatoms of the united states. Volum II. Acad. Sci. Philadelphia.
 19. Germain, H. (1981). Flora Des Diatomees Diatomophycees. Societe Nouvelle Des Editions Boubee, Paris.
 20. Krammer K. Lange-Bertalot H., (1991a). Süßwasserflora van Mitteleuropa. Bacillariophyceae, 3. Teil. Centrales, Fragillariaceae, Eunoticeae. Gustav Fischer-Verlag, Stuttgart.
 21. Krammer K. Lange-Bertalot H., (1991b). Süßwasserflora van Mitteleuropa. Bacillariophyceae, 4. Teil. Achnanthaceae. Gustav Fischer-Verlag, Stuttgart.
 22. Krammer K. Lange-Bertalot H., (1999a). Süßwasserflora van Mitteleuropa. Bacillariophyceae, 1. Teil. Naviculaceae Spectrum Akademischer Verlag, Berlin.
 23. Krammer K. Lange-Bertalot H., (1999b). Süßwasserflora van Mitteleuropa. Bacillariophyceae, 2. Teil. Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Spectrum Akademischer verlag, Berlin.
 24. Round F.E. Crawford R.M., Mann D.G., (1990). The Diatoms - Biology & Morphology of the genera. Cambridge University Press, Cambridge.
 25. APHA, (1985). Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater, 16th edition. American Public Health Assosiation, Washington, 1268 p.
 26. Çetin, K.A. (1987). Cip Baraj Gölü (Elazığ) Bentik alg florasının mevsimsel dağılımları, F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ.
 27. Nacar, V. (1989). Hazar Gölü' nün azot fabrikası (Sivrice) atıkları ile kirlenen kesimindeki mikroorganizma florasının nitel ve nicel incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
 28. Şen, B., Pala, G. (2001b). Dipsiz Göl ve Kırk Gözeler (Elazığ) kaynak sularında ortaya çıkan diyatomeleler ve mevsimsel değişimleri, İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 12:1-13.
 29. Chessman, B.C. (1986). Diatom Flora of an Australian River System: Spatial Patterns and Environmental relationships. Freshwater Biology, 16, 805-819.
 30. Yüce, A. ve Ertan, O.Ö. (2001). Kovada Gölü epifitik algleri (Isparta-Türkiye), XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu. s:216-224, 04-06 Eylül, Hatay.
 31. Özer, G., Pala, G. (2009). Suluçayır Düzü (Sivrice-Elazığ)' nde bulunan bir gölet (TMİ 12)' in fitoplanktonik algleri ve mevsimsel değişimleri-I Bacillariophyta. XV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 01-04 Temmuz, Rize.
 32. Round, F.E. (1981). The Ecology of Algae, Cambridge University Press, Cambridge.
 33. Altuner Z. Aykulu G., (1987). Tortum Gölü epipelik alg florası üzerinde bir araştırma. İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi 1 (1): 120-132.

34. Gönülol, A. (1985a). Çubuk-I Baraj Gölü algleri üzerinde araştırmalar. II. Kıyı bölgesi alglerinin kompozisyonu ve mevsimsel değişimi. Doğa Bilim Dergisi, A2,9,2,253-268.
35. Gönülol, A. (1985b). Studies on the phytoplankton of the Bayındır Dam Lake. Communications, Serie C,3,21-38.
36. Yıldız, K. (1987). Diatoms of the Porsuk River, Turkey, Doğa TÜJ. Biol. 11,3
37. Marker, A.F.H. and Collet, G.D. (1987). Spatial and temporal characteristics of algae in The River Great Ouse. II. The epiphytic algal flora, Regulated Rivers Resea