

SARIKUM (SİNOP-TÜRKİYE) LAGÜNÜNÜN BENTİK ALGLERİ**E. Rıdvan Sıvacı¹, Öztekin Yardım^{2*}, Arif Gönüloğlu³,
Levent Bat², Fatih Gümüş¹**¹ Sinop Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Sinop² Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Sinop³ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kurupelit, Samsun**Özet:**

Bu çalışma, Sarıkum lagününün bentik alglerinin belirlenmesi amacıyla Ekim 2004 ile Temmuz 2005 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Lagünün tüm çevresinden örneklemeler yapılmıştır. Bentik florada, Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta divizyonlarına ait toplam 76 takson tespit edilmiştir. Bentik floranın tür kompozisyonunda bulunan en önemli taksonlar *Rhopalodia gibba* (Ehrenberg) O. Müller ve *Cocconeis placentula* Ehrenberg var. *euglypta* Ehrenberg olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sarıkum Lagünü, Bentik algler, Diyatome**Abstract: Benthic algae of Sarikum (Sinop-Turkey) Lagoon**

This study was performed to determine the benthic algae of Sarikum Lagoon between October 2004 and July 2005. Samples were collected all around of the Lagoon. A total of 76 taxa belonging to Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta and Euglenophyta divisions were identified in benthic flora. *Rhopalodia gibba* (Ehrenberg) O. Müller and *Cocconeis placentula* Ehrenberg var. *euglypta* Ehrenberg were found the most important taxa in the species composition of benthic flora.

Keywords: Sarikum Lagoon, Benthic algae, Diatom*** Correspondence to:**

Dr. Öztekin YARDIM, Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İç Sular Biyolojisi Anabilim Dalı, 57000, Sinop-TÜRKİYE

Tel: (+90 368) 287 62 65 – 190 Faks: (+90 368) 287 62 54

E-mail: oyardim@omu.edu.tr veya oztekinyardim@hotmail.com

Bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Araştırma Fonu saymanlığı'nca S.092 numaralı proje ile desteklenmiş ve 6-8 Eylül 2006 II. Ulusal Limnoloji Çalıştayı'nda poster bildiri olarak sunulmuştur.

Giriş

Lagünler hem karasal hem de denizel faktörlerin etkisi altında olan sucul habitatlardır. Sığ olmaları ve etkin dip karışımı nedeniyle besince zengin ortamlardır. Lagüner sistemler dünyanın doğal biyolojik zenginlik kaynakları olmalarının yanında biyolojik çeşitliliğin korunması ve devamlılığının sağlanmasında büyük öneme sahip hassas ve kırılğan ekosistemlerdir. Lagünler tatlı su ortamından aşırı tuzlu su ortamına kadar değişebilen özellikler gösterebilmektedir (Gilabert, 2001). Bu değişken özellikler bu ortamda yaşayan canlıların dağılımı ve yoğunluğunu etkilemektedir.

Sucul ekosistemlerdeki değişiklikler ve ekolojik farklılıklardan ilk önce fotosentetik canlılar olan algler etkilenmektedir (Christie ve Smol, 1993; McCormick ve Cairns, 1994; Koester ve Huebener, 2001). Besin zincirinin ilk basamağını oluşturan sucul bitkiler ve algler, ekosistemdeki değişiklikleri yansıtmada biyomonitör organizmalardır. Ayrıca bentik bölge, iç suların alg florasına önemli katkıda bulunmakta ve iç suların verimliliğini etkilemektedir. Bentik bölgede genellikle sedimanlar üzerinde yaşayan epipelik, su içindeki taş ve bitkilerin üzerinde bağımlı yaşayan epilitik ve epifitik algler bulunmaktadır. Bu topluluklar lagünler gibi sığ sularda tür ve birey sayısı bakımından fitoplanktondan daha zengin olabilirler (Gönüloğlu, 1985). Bu nedenle özellikle lagünler gibi hassas ekosistemlerde bentik bölgede bulunan alg florasının tespit edilmesi ve periyodik olarak izlenmesi oldukça önemlidir.

Ülkemizde Akdeniz, Ege, Marmara ve Karadeniz'de olmak üzere toplam 72 lagün bulunmaktadır. Bu lagünler yaklaşık 36.000 hektarlık bir alanı kaplamaktadır. Akdeniz bölgesinde yer alan lagünlerden Akyatan ve Tuzla lagünleri fitoplanktonu ve mevsimsel değişimi (Polat ve ark., 1995; Çevik ve ark., 2007), Ege Bölgesi lagünlerinden Güllük lagünü (Egemen ve ark., 1999) ile Karine lagünü (Gökpınar ve ark., 1996) fitoplanktonu incelenmiştir. Marmara bölgesinde, Büyükçekmece fitoplanktonu incelenmiş (Temel, 2002) ve Küçükçekmece lagününde toksik mavi-yeşil alg oluşumuyla ilgili araştırma yapılmıştır (Albay ve ark., 2005). Karadeniz bölgesinde Kızıllırmak ve Yeşillırmak deltasında bulunan lagünlerin alg floraları ve mevsimsel değişimleri ve istatistiksel değerlendirmeleri araştırılmıştır (Gönüloğlu ve Çomak, 1992 a,b; 1993a, b; Soyulu

ve Gönüloğlu, 2006; Baytut ve ark., 2006; Ersanlı ve Gönüloğlu, 2006; Ersanlı ve ark., 2006; Taş ve Gönüloğlu, 2007). Sarıkum Lagünün fitoplankton ağırlıklı olarak mikro ve makro alg florası üzerinde bir araştırma yapılmıştır (Öztürk, 1994). Ancak lagünün kıyı bölgesi algleri ile ilgili bir araştırma yapılmamıştır. Bu çalışmada Sarıkum lagününün kıyı bölgesi alglerini belirlemek ve ülkemiz iç su alg florasına katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

Araştırma Alanı

Sarıkum Lagünü, Karadeniz Bölgesi'nde Sinop Yarımadası'nın batı kesiminde Sinop-Ayancık devlet karayolunun 21. km'sinde bulunmaktadır. Konum olarak 42° 00' 00" – 42° 02' 42" kuzey enlemleri ile 34° 54' 46" – 34° 58' 22" doğu boylamları arasında yer almaktadır (Şekil 1).

Sarıkum sulak alanı ve Sarıkum Lagünü Karadeniz'deki koruma altında bulunan nadir sulak alanlardan biridir. Sarıkum sulak alanı 1987 yılında Tabiatı Koruma Alanı, lagünler ve çevresi ise 1991 yılında Doğal Sit Alanı ilan edilmiştir (Anonim, 1997). Sarıkum Lagünü, Sinop Yarımadası'nın batı sahilinde 102 hektarlık göl alanı ve 82 hektarlık bataklık alanı olmak üzere toplam 184 hektarlık bir alanı kapsamaktadır. Lagün, yazın kuruyan küçük derelerle beslenir. Deniz ile olan bağlantısı yaz aylarında kesilmektedir. Lagünün en derin yeri 2 m'dir. Güney ve doğu kısımları saz ve kamışla kaplıdır. Güneyinde su basar dişbudak ormanı vardır (Anonim, 1997). Gölde kefal (*Mugil sp.*), pisi balığı (*Pleuronectes sp.*) kayabalığı (*Gobius sp.*) ve dişli sazancık (*Aphanius sp.*) türleri bulunmaktadır.

Materyal ve Metod

Sarıkum lagününün kıyı bölgesi alglerini incelemek amacı ile sediment, taş ve bitki örnekleri Ekim 2004 ile Temmuz 2005 tarihleri arasında alındı. Sediment örnekleri kıydan ortalama 1m derinliğe kadar olan bölgelerden 11mm. çaplı cam boru yardımıyla ışınal olarak sediment yüzeyinden toplandıktan sonra çamur örnekleri laboratuara getirilerek petrilere alınmış, sonra çöken çamur üzerindeki su bir damlalık ile alınarak uzaklaştırılmıştır. Daha sonra çamur üzerine 20x20 mm.'lik lameller kapatılmıştır. Alglerin fototaksi sonucunda lamellere yapışmasını sağla-

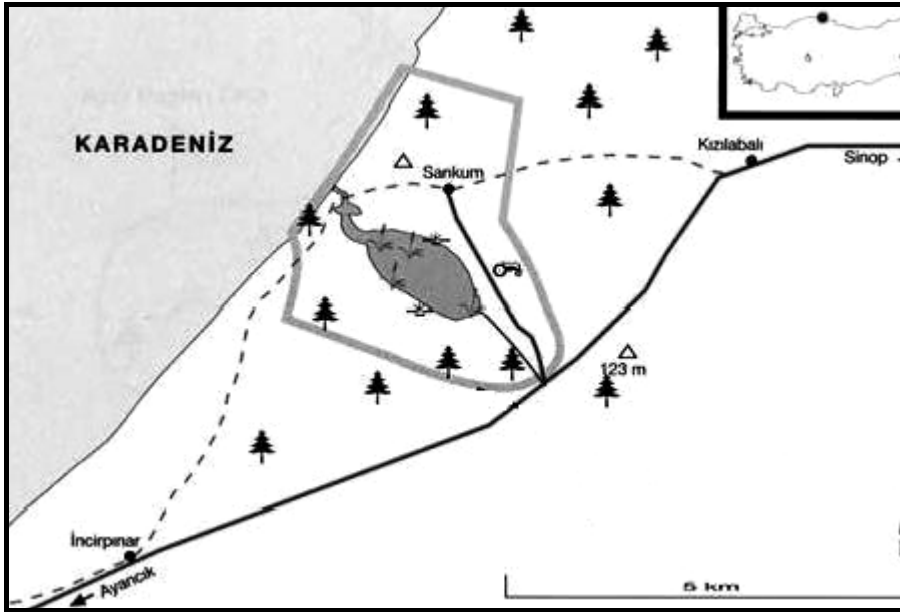
mak amacı ile 24 saat bekletilmiştir. Bu lamellerden yapılan geçici preparatlarda algler teşhis edilmiştir. Diyatomelerin teşhisinde ise, organik maddeyi uzaklaştırmak için H_2O_2 ve karbonatlar için HCL uygulanmıştır (Batterbee, 1986). İşlemden geçen örneklerden yapılan sürekli preparatlarda diyatomeler teşhis edilmiştir. Bentik bölgede bulunan epilitik algler için göl içinde bulunan üzeri kaygan taşlar, epifitik algler için ise, göl içinde bulunan çeşitli su bitkileri (*Potamogeton* spp., *Myriophyllum* spp.) toplanarak ayrı ayrı küvetlere alınmış ve yumuşak bir fırça yardımı ile üzerleri kazınarak örnekler elde edilmiştir. Fiksasyon işlemi ise yukarıda belirtilen kimyasallarla yapılmıştır. Diyatomeler

fiksasyon işlemlerinden sonra daimi preparat haline getirilerek teşhis edilmiştir (Round, 1953).

Bentik alg topluluğundaki alglerin bulunma yüzdelerini göstermek için, bazı türlerin yüzde tekrür oranları (%frekans) hesaplanmıştır (Tablo 2).

$$\text{Tekrür oranı} = (\text{Kaydedilen örnek sayısı} / \text{Tüm örnek sayısı}) \times 100$$

Tür teşhislerinde Round ve ark., (1990), Krammer ve Lange-Bertalot (1991a, b, 1999 a, b), Hartley (1996), John ve ark., (2003) ve Krammer (2003)'in eserlerinden faydalanılmıştır.



Şekil 1. Sarikum Lagünü ve doğal koruma alanı
Figure 1. Sarikum lagoon and natural protection area

Bulgular ve Tartışma

Sarikum Lagününün bentik alg florasında Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta divizyonlarına ait toplam 76 takson tespit edilmiştir. Bacillariophyta'dan *Rhopalodia gibba*, *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Mastogloia pumila*, *Achnanthes*

minutissima, *Euglenophyta*'dan *Euglena gracilis* ve *Chlorophyta*'dan *Scenedesmus bijuga* türlerine tüm habitatlarda rastlanmıştır. En fazla tür sayısı ise epipelik habitatta kaydedilmiştir (Tablo 1). Sarikum lagünün bazı bentik alglerinin tekrür oranları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Sarıkum lagününün bentik algleri
Table 1. Benthic algae of Sarıkum Lagoon

	Epipelik	Epifitik	Epilitik
Bacillariophyta			
Coscinodiscophyceae			
Thalassiosirales			
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	+	+	-
<i>C. comensis</i> Grunow in Van Heurck	+	+	-
Fragilariophyceae			
Fragilariales			
<i>Fragilaria ulna</i> (Nitzsch)Lange-Bertalot	+	-	-
Bacillariophyceae			
Achnanthes			
<i>Achnanthes brevipes</i> var. <i>intermedia</i> (Kützing) Cleve	+	+	+
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	+	+	+
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>euglypta</i> (Ehrenberg) Cleve	+	+	+
<i>Eucoconeis flexella</i> (Kützing) Brun	+	-	-
Bacillariales			
<i>Bacillaria paxillifer</i> (O.F.Müller) Hendey	+	-	-
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow	+	-	-
<i>Nitzschia brevissima</i> Grunow	+	-	+
<i>N. clausii</i> Hantzsch	+	-	+
<i>N. linearis</i> (Agardh) W.Smith	+	-	+
<i>N. palea</i> (Kützing) W.Smith	+	+	+
<i>N. sigma</i> (Kützing) W.Smith	-	-	+
<i>N. tryblionella</i> Hantzsch	+	+	+
<i>Simonsenia delognei</i> (Grunow) Lange-Bertalot	+	+	+
<i>Tryblionella acuminata</i> W.Smith	+	+	+
Cymbellales			
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> E. Pfitzer	+	-	-
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	+	+	+
<i>C. naviculiformis</i> (Auerswald) Cleve	+	+	+
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg	+	+	+
<i>G. angustatum</i> (Kützing) Rabenhorst	+	+	+
<i>G. olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	+	+	-
<i>Placoneis clementis</i> (Grunow) E.J.Cox	+	-	-
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot	-	+	-
Lyrellales			
<i>Petroneis humerosa</i> (Brébisson ex Smith) Stickle et Mann	+	-	-
Mastogloiales			
<i>Mastogloia braunii</i> Grunow	+	+	+
<i>M. pumila</i> (Cleve & J.Möller) Cleve	+	-	-
<i>M. smithii</i> Thwaites	+	+	-
Naviculales			
<i>Amphipleura pellucida</i> (Kützing) Kützing	+	-	+
<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve	+	+	+
<i>C. clevei</i> (Lagerstedt) Cleve	+	-	+
<i>C. westii</i> (W. Smith) Hendey	-	+	-
<i>Diploneis interrupta</i> (Kützing) Cleve	-	+	+
<i>D. ovalis</i> (Hilse) Cleve	+	-	-
<i>D. parva</i> Cleve	-	-	+
<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehrenberg) De Toni	+	-	+
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	+	-	-
<i>Navicula cari</i> Ehrenberg	+	-	-

Tablo 1'in devamı

	Epipelik	Epifitik	Epilitik
<i>N. cryptocephala</i> Kützing	+	+	+
<i>N. capitata</i> Ehrenberg	-	+	+
<i>N. lanceolata</i> (Agardh) Ehrenberg	+	+	+
<i>N. menisculus</i> Schumann	+	+	+
<i>N. placentula</i> (Ehrenberg) Grunow	+	+	+
<i>N. radiosa</i> Kützing	+	+	+
<i>N. slesvicensis</i> Grunow in Van Heurck	+	-	-
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkowsky	+	+	-
<i>Stauroneis anceps</i> Ehrenberg	-	+	+
Rhopalodiales			
<i>Epithemia argus</i> (Ehrenberg) Kützing	+	+	+
<i>E. sorex</i> Kützing	+	+	+
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) O.Müller	+	+	+
<i>R. gibberula</i> (Ehrenberg) O.Müller	+	+	+
Surirellales			
<i>Surirella angutsa</i> Kützing	+	-	-
<i>S. ovalis</i> Brébisson	+	-	-
<i>S. striatula</i> Turpin	+	-	-
<i>Campylodiscus bicostatus</i> W.Smith in Roper	+	-	-
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Brébisson) W.Smith	+	+	-
<i>C. solea</i> (Brébisson) W.Smith	+	-	+
Thalassiophysales			
<i>Amphora coffeaeformis</i> (Agardh) Kützing	-	+	+
<i>A. commutata</i> Grunow	+	+	+
<i>A. holsatica</i> Hust.edt	-	+	-
<i>A. normannii</i> Rabenhorst	+	-	+
<i>A. ovalis</i> (Kützing) Kützing	+	+	+
<i>A. pediculus</i> Kützing	+	-	-
Chlorophyta			
Chlorophyceae			
Chlorococcales			
<i>Scenedesmus bijugus</i> (Turpin) Kützing	-	+	-
<i>Scenedesmus</i> sp.	-	+	-
Ulvophyceae			
Cladophorales			
<i>Cladophora glomerata</i> (Linnaeus) Kützing	-	+	-
Zygnematophyceae			
Zygnematales			
<i>Spirogyra</i> sp.	+	-	-
<i>Zygnema</i> sp.	-	+	+
Cyanophyta			
Chroococcales			
<i>Chroococcus dispersus</i> (Keissler) Lemmermann	+	-	-
<i>Chroococcus</i> sp.	+	-	-
<i>Merismopedia elegans</i> A.Braun in Kützing	+	-	-
Euglenophyta			
Euglenales			
<i>Euglena acus</i> Ehrenberg	-	+	-
<i>Euglena gracilis</i> G.A.Klebs	+	+	+
<i>Euglena</i> sp.	+	-	-
<i>Trachelomonas</i> sp.	-	+	-

Tablo 2. Sarıkum lagünün bazı bentik alglerinin tekerrür oranları

[%100-80 devamlı mevcut, %80-60 çoğunlukla mevcut, %60-40 ekseriya mevcut, %40-20 bazen mevcut, %20-1 nadiren mevcut]

Table 2. The frequency ratio of some benthic algae of Sarıkum lagoon

[100-80% constantly present, 80-60% largely present, 60-40% generally present, 40-20% sometimes present, 20-1% seldom present]

	Epipelik	Epifitik	Epilitik
Bacillariophyta			
Coccinodiscophyceae			
Thalassiosirales			
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	12	6	-
<i>C. comensis</i>	8	6	-
Fragilariophyceae			
Fragilariales			
<i>Fragilaria ulna</i>	5	8	-
Bacillariophyceae			
Achnanthes			
<i>Achnanthes brevipes</i> var. <i>intermedia</i>	46	68	16
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i>	53	86	44
Bacillariales			
<i>Nitzschia</i> spp.	12	4	15
Cymbellales			
<i>Cymbella</i> spp.	55	-	48
<i>Gomphonema</i> spp.	2	1	4
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	10	9	7
Mastogloiales			
<i>Mastogloia</i> spp.	32	6	49
Naviculales			
<i>Caloneis</i> spp.	2	2	6
<i>Diploneis</i> spp.	1	1	1
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	2	-	-
<i>Navicula</i> spp.	82	40	9
Rhopalodiales			
<i>Epithemia</i> spp.	2	1	3
<i>Rhopalodia</i> spp.	21	25	91
Surirellales			
<i>Surirella</i> spp.	3	-	-
<i>Cymatopleura</i> spp.	4	-	1
Thalassiophysales			
<i>Amphora</i> spp.	9	2	1
Chlorophyta			
Chlorophyceae			
Chlorococcales			
<i>Scenedesmus</i> spp.	-	12	-
Cyanophyta			
Chroococcales			
<i>Chroococcus</i> spp.	20	-	-
<i>Merismopedia elegans</i>	16	-	-
Euglenophyta			
Euglenales			
<i>Euglena</i> spp.	16	18	8
<i>Trachelomonas</i> spp.	-	2	-

Sarıkum lagünü bentik bölgesinde Bacillariophyta'dan 64, Chlorophyta'dan 5, Euglenophyta'dan 4 ve Cyanophyta'dan 3 takson olmak üzere toplam 76 takson tesbit edilmiştir (Tablo 1). Sarıkum Lagünü bentik alglerinin genellikle kalkerli suları tercih eden zengin bir habitata sahip olduğu görülmüştür. Bu toplulukta *Rhopalodia*, *Nitzschia* ve *Navicula* türleri devamlı mevcut; *Mastogloia braunii*, *Cocconeis placentula*, *Rhoicosphenia abbreviata* ve *Epitheima* türleri tüm habitatlarda görülmüştür. Round (1959)'un belirttiği asitli ortamlarda daha iyi gelişim gösteren asidofil türlere ise daha az sayılarda rastlanmıştır. Kıyı bölgesi incelenen yurdumuzun diğer göllerinde de bu durum belirtilmiştir (Gönüloğlu, 1985, 1987; Altuner ve Aykulu, 1987; Elmacı ve Obalı, 1998; Kılınç ve Sıvacı, 2001). Araştırma alanında Bacillariophyta divizyonunun Bacillariophyceae sınıfı üyelerinin hem tekerrür oranları hem de tür çeşitliliği diğerlerine oranla yüksek bulunmuştur. Abant Gölü (Atıcı ve ark., 2005) ile Büyükçekmece (Temel, 2002) ve Köyceğiz (Gürel ve ark., 2004) lagünlerinde yapılan araştırmalarda da Bacillariophyceae'den *Cocconeis*, *Gomphonema*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Achnanthes*, *Cymbella*, *Cymatopleura*, *Diploneis* ve *Rhopalodia* cinslerine ait türler yaygın olarak gözlenmiştir (Tablo 2).

Bu çalışmada Coscinodiscophyceae *Cyclotella* cinsine ait iki tür ile temsil edilmiştir (*Cyclotella meneghiniana*, *C. comensis*). *Cyclotella* türleri bazı araştırmacılar tarafından oligotrof göllerin bir bileşeni olarak kabul edilirken (Wetzel, 1983), bazılarına göre ise ötrofiye geçişin biyolojik belirteci olarak kabul edilir (Round, 1984). Fragilariophyceae'den *Fragillaria ulna* ve Bacillariophyceae'den *Cocconeis*, *Gomphonema*, *Nitzschia* ve *Navicula* türlerinin ise ötrofik göller için biyomonitör türler olduğu, özellikle *Nitzschia palea* ve *Gomphonema* türlerinin organik kirlenmeye toleranslı oldukları ve bu gibi durumlarda dominant organizma olma eğiliminde oldukları belirtilmektedir (Round, 1984). Sarıkum Lagününde *Nitzschia* ve diğer biyomonitör türlerin yaygın olarak gözlenmesi tabiatı koruma alanı olan bu sulak alanın kirlenme olasılığının artmaya başladığını göstermektedir. Bunun gibi kirlenmenin mevcut olduğu bölgelerde yapılan çalışmalarda benzer sonuçlar rapor edilmiştir (Taş ve Gönüloğlu, 2007; Çelekli, 2006).

Fitoplanktonun incelendiği lagünlerde denizel tür sayısının tatlı su türlerinden fazla olduğu dikkati çekmektedir. Bu duruma, lagünlerin kısa bir boğaz yoluyla denizle bağlantılı olmasıyla deniz suyu girdisinin olması ve rüzgar etkisi gibi nedenlerin rol oynadığı belirtilmiştir (Soylu ve Gönüloğlu, 2006; Baytut ve ark., 2006; Ersanlı ve Gönüloğlu, 2006; Ersanlı ve ark., 2006; Taş ve Gönüloğlu, 2007). Sarıkum Lagünü kıyı bölgesinde bulunan türler ile fitoplanktonda tespit edilen türler benzerlik göstermemektedir. Buna ilave olarak diğer lagünlerin fitoplanktonunda rastlanan denizel diyatome ve Dinophyta üyelerine de rastlanmamıştır.

Sonuç

Sarıkum lagününün bentik bölgesinde genel olarak epifitik olarak bilinen *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Navicula cryptocephala* ve *Epithemia sorex* türlerine tüm habitatlarda rastlanmıştır. Sarıkum Lagünü gibi sığ göllerde rüzgâr etkisi ile habitatlardan birbirine karışım olabileceği belirtilmiştir (Patrick, 1948). Benzer durum Mogan Gölü ve araştırılan diğer göl ve lagünlerde de bu durum rapor edilmiştir (Obalı ve ark., 1989). Sarıkum Lagünü kıyı bölgesinde tespit edilen algler genellikle kozmopolit olup epipelik, epifitik ve epilimnetik floraya öz türlere çok az sayıda rastlanmıştır.

Kaynaklar

- Albay, M., Matthiensen, A., Codd, G.A., (2005). Occurrence of toxic blue-green algae in the Kucukcekmece Lagoon (Istanbul, Turkey). *Environmental Toxicology*, **20**: 277-284
- Altuner, Z., Aykulu, G., (1987). Tortum Gölü epipelik alg florası üzerinde bir araştırma. *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* **1**(1): 120-138.
- Anonim, (1997). *Ulusal Çevre Eylem Planı. Arazi Kullanımı ve Kıyı Alanlarının Yönetimi*. Devlet Planlama Teşkilatı, 94 s. http://ekutup.dpt.gov.tr/cevre/eylemplan/ara_zikul.pdf; (24.03.2004)
- Atıcı, T., Obalı, O., Elmacı, A., (2005). Abant Gölü (Bolu) Bentik Algleri, *Ekoloji Dergisi*, **14**(56): 9-15
- Batterbee, R.W., (1986). Diatom analysis. In: *Berglund BE eds., Handbook of Holocene Palaeoecology*, 527-570. Chichester: John Wiley.

- Baytut, Ö., Gönüloğlu, A., Arslan, N., Ersanlı E., (2006). The phytoplankton of Karabogaz Lake in Samsun, Turkey, *Journal of Freshwater Ecology*, **21**(2): 359-362.
- Christie, C.E., Smol, J.P. (1993). Diatom assemblages as indicators of lake trophic status in southeastern Ontario lakes. *Journal of phycology*, **29**(5): 575-586.
- Çelekli, A., (2006). Net Diatom (Bacillariophyceae) Flora of Lake Gököy (Bolu) *Turkish journal of Botany* **30**: 359-374.
- Çevik, F., Polat, S., Dural, M., (2007). Seasonal variations of phytoplankton in the Akyatan and Tuzla Lagoons (Adana, Turkey), *Journal of Fisheries Sciences.com* (in press)
- Egemen, Ö., Önen, M., Büyükişik, B., Hoşsucu, B., Sunlu, U., Gökpınar, Ş., Cirik, S., (1999). Güllük lagünü (Ege Denizi, Türkiye) ekosistemi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, **23**(3): 927-947
- Elmacı, A., Obalı, O., (1998). Akşehir Gölü Kıyı Bölgesi Alg Florası *Turkish journal of Botany* **22**: 81-98.
- Ersanlı, E., Gönüloğlu, A., (2006). A study on the phytoplankton of Lake Simenit, Turkey, *Cryptogamie Algologie*, **27**(3): 289-305.
- Ersanlı, E., Gönüloğlu, A., Şehirli, H., Baytut, Ö., (2006). The phytoplankton of Lake Akgöl, Turkey, *Journal of Freshwater Ecology*, **21**(3): 523-526.
- Gilabert, J., (2001). Seasonal phytoplankton dynamics in a Mediterranean hypersaline coastal lagoon: Mar Menor. *Journal of Plankton Research*, **23**(2): 207-217.
- Gökpınar, Ş., Cirik, S., Sunlu, U., Metin, C., (1996). Karine Dalyan Gölü fitoplanktonu ve balıkçılığı, *Journal of Biology*, **20**: 87-97.
- Gönüloğlu, A., (1985). Çubuk-I Baraj Gölü algleri üzerinde araştırmalar. II. Kıyı bölgesi alglerinin kompozisyonu ve mevsimsel değişimi. *Doğa Bilim Dergisi A2*, **9**(2): 253-268.
- Gönüloğlu, A., (1987). Studies on the benthic algae of Bayındır Dam Lake. *Doğa Turkish journal of Botany*, **11**(1): 38-55.
- Gönüloğlu, A., Çomak, Ö., (1992a). Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) fitoplanktonu üzerinde floristik araştırmalar I-Cyanophyta. *Doğa Turkish journal of Botany*, **16**: 223-245.
- Gönüloğlu, A., Çomak, Ö., (1992b). Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) fitoplanktonu üzerinde floristik araştırmalar IV-Bacillariophyta, Dinophyta, Xanthophyta. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen dergisi*, **4**(1):1-9.
- Gönüloğlu, A., Çomak, Ö., (1993a). Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) fitoplanktonu üzerinde floristik araştırmalar II-Euglenophyta. *Turkish Journal of Botany*, **17**: 163-169.
- Gönüloğlu, A., Çomak, Ö., (1993b). Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) fitoplanktonu üzerinde floristik araştırmalar III-Chlorophyta. *Turkish Journal of Botany*, **17**: 227-236.
- Gürel, M., Ertürk, A., Şeker, D., Ekdal, A., Yüceil, K., Tanık, A., Gönenç, I.E., (2004). Köyceğiz-Dalyan havzası ekosistemini oluşturan çevresel özellikler, *See B*, **1** (1): 30-58
- Hartley, B., (1996). *An Atlas of British Diatoms*, based on illustrations by H.G. Barber and J.R. Carter edited by P.A. Sims, Biopress Ltd., 601 p.
- John, D.M., Whitton, B.A., Brook, A.J., (2003). *The Freshwater Algal Flora of the British Isles*, An Identification Guide to Freshwater and terrestrial Algae, Cambridge University Press, 702 p.
- Kılınç, S., Sıvacı, E.R., (2001). A Study on the Past and Present Diatom Flora of Two Alkaline Lakes. *Turkish journal of Botany* **25**: 373-378.
- Koester, D., Huebener, T., (2001). Application of Diatom Indices in a Planted Ditch Constructed for Tertiary Sewage Treatment in Schwaan, Germany *International Review of Hydrobiology*, **86**: 241-252.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H., (1991a.). Centrales, Fragillariaceae, Eunotiaceae, Bacillariophyceae, *Süßwasserflora von Mitteleuropa* 2/3 3., Gustav Fischer -Verlag, Stuttgart, Germany.

- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H., (1991b.). Acnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema Gesamtliteraturverzeichnis. Bacillariophyceae, *Süßwasserflora von Mitteleuropa* 2/4 4, Gustav Fischer- Verlag, Stuttgart, Germany.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H., (1999a.). Naviculaceae, Bacillariophyceae, *Süßwasserflora von Mitteleuropa* 2/1, Spectrum Akademischer -Verlag, Heidelberg, Berlin, Germany.
- Krammer, K. and Lange Bertalot, H., (1999b.). Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae Bacillariophyceae, *Süßwasserflora von Mitteleuropa* 2/2, 2. Spectrum Akademischer -Verlag, Heidelberg, Berlin, Germany.
- Krammer, K., (2003). *Diatoms of Europe*, Edited by Horst lange-Bertalot, volume 4, Cymbopleura, Delicata, Navicymbula, Gomphocymbellopsis, Afrocybella, A.R.G. Gantner Verlag K.G., 530 p.
- McCormick, P.V. , Cairns, J., (1994). Algae as indicators of environmental change *Journal of Applied Phycology*
- Obalı, O., Gönüloğlu, A., Dere S., (1989). Algal flora in the littoral zone of Lake Mogan. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Dergisi*, 1, (3): 33-53,
- Öztürk, M., (1994). Bir doğal koruma alanı olan sarıkuş Gölü (Sinop) makroskopik ve mikroskopik algleri, *XII. Ulusal Biyoloji kongresi*, 6-8 Temmuz 1994, Edirne, 195-201.
- Patrick, R., (1948). Factors effecting the distribution of diatoms. *The Botanical Review*, XIV, (8): 473-524,
- Polat, S., Polat A., Sarihan, E., (1995). Present status and seasonal changes of the phytoplankton composition of Akyatan Lagoon in Eastern Mediterranean, *3rd Balkan Conference on Operational Research*,
- Round, F.E., (1953). An investigation of two benthic algal communities in Malham Tarn, Yorkshire. *Journal of Ecology*. 41: 97-174.
- Round, F.E., (1959). A comparative survey of the epipelagic diatom flora of some Irish Loughs. *Proceedings of the Royal Irish Academy* 60 B 5: 193-215.
- Round, F.E., (1984). *The Ecology of the Algae* Cambridge University Press, 633 p.
- Round, F.E., Crawford, R.M., Mann, D.G., (1990). *The Diatoms, Biology & Morphology of the Genera*, Cambridge University Press., 746 p.
- Soylu, E.N., Gönüloğlu, A., (2006) Seasonal variation in the diversity, species richness and composition of the phytoplankton assemblages in a shallow lake, *Cryptogamie Algologie*, 27(1): 85-105.
- Taş, B., Gönüloğlu, A., (2007). An ecologic and taxonomic study on phytoplankton of a shallow lake, Turkey, *Journal of Environmental Biology*, 28(2 Suppl. S.): 439-445.
- Temel, M., (2002). The phytoplankton of lake Büyükçekmece, Istanbul, Turkey, *Pakistan Journal of Botany*, 32-34(1): 81-92.
- Wetzel, R.G., (1983). *Limnology*, Edititon Saunders College Publishing Michigan State University. 767p.