



## Uluabat Gölü Epifitik Diyatomelerinin Uzun Dönemdeki Değişimi

Nurhayat DALKIRAN\*, Burcu ZÜNBUGİL, Didem KARACAOĞLU, Şükran DERE

Uludağ Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, BURSA

### Ö Z

Bu çalışmada, Uluabat Gölü kıyı bölgesinde iki farklı periyotta (Temmuz 1998 - Haziran 1999 ve Haziran 2014 - Mayıs 2015) tespit edilen epifitik diyatome tür çeşitliliğinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Temmuz 1998-Haziran 1999 çalışma döneminde Bacillariophyta diviziyosuna ait 214 takson tespit edilirken, Haziran 2014 - Mayıs 2015 çalışma döneminde takson sayısı 86 olarak belirlenmiştir. Her iki çalışma döneminde de nispi bolluk ve tekrür oranları açısından baskın olan en önemli taksonlar *Cocconeis placentula* var. *lineata* (Ehrenberg) van Heurck, *Nitzschia amphibia* Grunow ve *Rhoicosphaenia abbreviata* (C.Agardh) Lange-Bertalot olmuştur. Yapılan bu iki çalışma karşılaştırıldığında epifitik diyatome florası takson sayısının yıllara göre azaldığı tespit edilmiştir. Epifitik diyatome takson zenginliğinin azalmasının sebebinin yıllara bağlı olarak gölde artan kirlilik yükü ve ötrofikasyon seviyesi artışı olduğu düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Uluabat Gölü, epifitik diyatomeler, takson zenginliği

### MAKALE BİLGİSİ

#### ARAŞTIRMA MAKALESİ

Geliş : 15.07.2016

Düzeltilme : 05.10.2016

Kabul : 11.10.2016

Yayın : 23.12.2016



DOI: 10.17216/LimnoFish.279724

#### \* SORUMLU YAZAR

dalkiran@uludag.edu.tr

Tel : +90 224 294 18 66

Faks : +90 224 294 18 98

### The Alternation of Epiphytic Diatoms at Lake Uluabat in the Long Period

**Abstract:** In this study, we aimed to compare epiphytic diatom species diversity, which identified at two different periods (July 1998 - June 1999 and June 2014 - May 2015) at littoral zon of Lake Uluabat. 214 taxa were identified belonging to Bacillariophyta division during the study period of July 1998 to June 1999, while 86 taxa at June 2014 - May 2015. *Cocconeis placentula* var. *lineata* (Ehrenberg) van Heurck, *Nitzschia amphibia* Grunow and *Rhoicosphaenia abbreviata* (C.Agardh) Lange-Bertalot were the most important taxa in terms of dominance of relative abundance and repetition rates at both two study periods. When comparing these two studies, taxa richness of epiphytic diatom flora has been found to be reduced by years. Increasing pollution load and eutrophication level at the lake due to years, thought to be the cause of the decline of epiphytic diatom taxa richness.

**Keywords:** Lake Uluabat, epiphytic diatoms, taxa richness

#### Alıntılama

Dalkıran N, Zünbugil B, Karacaoğlu D, Dere Ş. 2016. Uluabat Gölü epifitik diyatomelerinin uzun dönemdeki değişimi. LimnoFish. 2(3):153-163. doi: 10.17216/LimnoFish.279724

### Giriş

Sucul ekosistemlerde alglerin dağılımı, suyun fiziksel ve kimyasal yapısına ve içeriğine bağlı olarak büyük değişiklikler göstermektedir. Özellikle insanların önemli besin kaynaklarından biri olan balık ve göllerde yaşayan diğer canlıların birincil ürününü oluşturan algler, ortam şartlarından etkilenerek ya aşırı derecede çoğalmakta ya da yok olmaktadır. Dolayısıyla belirli periyotlarla sucul ekosistemlerin alg tür ve popülasyonlarının belirlenmesi, bir gölün trofik seviyesinin ve verimliliğinin belirlenmesi bakımından da önem taşımaktadır.

Tüm sucul ekosistemler gibi göller de kirlilik, su kaynaklarının bozulması ve ötrofikasyon gibi

olumsuz etkilere maruz kalırlar. Diyatomeler biyoindikatör olmaları ve ekolojik açıdan önem taşımaları nedeni ile sucul habitatlardaki çevresel tahribatları belirlemede uygun biyolojik bileşenlerdendir. Aynı zamanda su kalitesinin belirlenmesinde biyoindikatör olarak da kullanılırlar. Suyun fiziksel ve kimyasal yapısındaki değişimlere karşı da oldukça hassastırlar.

Uluabat Gölü ötrofik karakterli sığ bir göldür. Su seviyesi mevsimlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Dalkıran vd. 2006). Aynı zamanda çok zengin bir flora ve faunaya sahiptir (Karacaoğlu vd. 2004; Çınar vd. 2013). Zengin tür çeşitliliğine sahip bir sulakalan olmasından dolayı, 1998 yılında RAMSAR alanı ilan edilmiştir. Ülkemizdeki 14

RAMSAR alanından biri olan göl aynı zamanda "Uluslararası Yaşayan Göller Ağı"na dahil ülkemizdeki iki gölden biridir. Ancak gölde yıllara bağlı olarak artış gösteren kirlilik ve ötrofikasyon göldeki biyolojik çeşitliliği tehdit eden en önemli faktörlerdir. Bu çalışmada Uluabat Gölü sulak alanının epifitik diyatome tür çeşitliliğinin uzun dönemdeki değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

### Çalışma Alanının Tanımı

Uluabat Gölü, Bursa sınırları içinde, Marmara Denizi'nin güneyinde, doğu-batı doğrultusunda uzanmaktadır. Göl, Manyas Gölü ile birlikte tektonik hareketlerle oluşmuştur (Kazancı vd. 2004). Gölü besleyen Mustafakemalpaşa Çayı ve bu çayın iki kolu Orhaneli ve Emet çayları nedeni ile göl havzası Güneyde Kütahya-Gediz eteklerine kadar uzanan Susurluk Havzası içinde kalan çok önemli bir su kaynağıdır. Gölü besleyen Mustafakemalpaşa Çayı ve iki kolu Emet ve Orhaneli çaylarında oluşan kirlilik doğrudan göle yansımaktadır (Dalkıran 2000).

Uluabat Gölü'nün doğu-batı istikametinde uzunluğu 23-24 km, genişliği ise 12 km kadardır. Ancak gölün alanı yıllara ve mevsimlere göre değişiklik göstermektedir. Landsat uydu görüntülerine göre 14 yıllık bir süre içinde göl yüzey alanının ve hacminin % 12 azalmış olduğu belirlenmiştir (Karaer vd. 2011). Göl derinliği özellikle yaz aylarında 1,5 m'ye kadar düşmektedir (Kazancı vd. 2004; Dalkıran vd. 2006; Karaer vd. 2011).

Orhaneli Çayı üzerinde inşa edilen Çınarcık Barajı 2006 yılında, Uluabat Gölü Kuvvet Tüneli ve HES Projesi ise 2008 yılında tamamlanmıştır. Kuvvet tüneline çıkan suyun HES'te enerjisi alındıktan sonra Fadıllı Köyü yakınlarından göle bırakılmaktadır. Suyun bu istikametten göle bırakılmasının göl suyunun hidrodinamik yapısını ve su kalitesini önemli ölçüde değiştireceği düşünülmektedir.

Uluabat Gölü zengin biyolojik çeşitliliği ile ülkemizin en önemli sulak alanlarından biridir. Gölün hemen hemen bütün kıyıları geniş sazlıklarla kaplıdır (Anonim 1997; Seçmen ve Leblebici 1997). *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex. Steud (kamuş), *Sparganium erectum* L. ssp. *erectum* (dik sığır sazi), *Bolboschoenus maritimus* Palla var. *maritimus* (deniz sandalye sazi), *Typha domingensis* Pers. (dar yapraklı saz) buna örnek verilebilir (Anonim 1997; Seçmen ve Leblebici 1997). Göle yaygın olarak bulunan suya batık sucul bitkilere ise *Ceratophyllum demersum* L. (tilkikuyruğu), *Potamogeton crispus* L. (kıvrıkcık su sümbülü), *Vallisneria spiralis* L. (yılanbalığı otu), *Myriophyllum spicatum* L. (başaklı su civanperçemi)

örnek olarak verilebilir (Anonim 1997; Seçmen ve Leblebici 1997). Gölün kuzey batısında Türkiye'nin en geniş Beyaz Nilüfer (*Nymphaea alba* L.) yatakları mevcuttur.

Uluabat Gölü balıkların üreme ve beslenmeleri açısından da önemli bir alandır. Göle 21 balık türü kaydedilmiştir (Berber vd. 2011; Çınar vd. 2013). Bu göl, aynı zamanda kuş varlığı yönünden sadece ülkemizin değil, Avrupa ve Ortadoğu'nun da en önemli sulak alanlarından birisidir. 1996 yılı Ocak ayında göle 429 423 adet su kuşu sayılmış olup, bu sayı 1970 yılından bu yana Türkiye'de bir sulak alanda kaydedilmiş en yüksek sayıdır (Welch ve Welch 1998).

### Örnek Alma İstasyonları

Epifitik diyatome örnekleri, Temmuz 1998-Haziran 1999 tarihleri arasında aylık olarak beş ayrı istasyondan alınmıştır. 1. istasyon olarak gölün boşalımının gerçekleştiği, Uluabat köyünde bulunan gölayağı seçilmiştir. 2. istasyon Halilbey adasının kuzeyindedir. 3. istasyon Eskikaraağaç köyü kıyı bölgesindedir. 4. istasyon, Gölyazı (Apoloyont) köyünün kıyı bölgesinden belirlenmiştir. 5. istasyon olarak ise Akçalar kasabası kıyısında, Musa deresinin göle boşaldığı yerin hemen yanı seçilmiştir. Temmuz 1998 - Haziran 1999 tarihleri arasında örneklenen 5 istasyondan 59 örnekleme yapılmış, Aralık ayında Akçalar noktasından örnekleme yapılamamıştır.

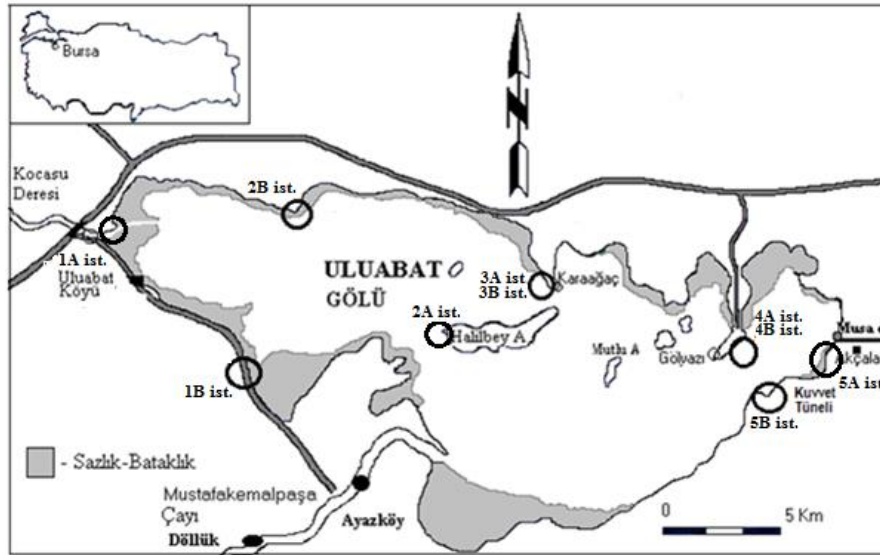
Epifitik diyatome örnekleri, Haziran 2014- Mayıs 2015 tarihleri arasında da aylık olarak beş ayrı istasyondan alınmıştır. Ancak göle belirlenen istasyonlar 1998 - 1999 yılları arasındaki çalışmadan biraz farklılık göstermektedir. Özellikle Çınarcık Barajı'nın yapılmasıyla birlikte göle etkisini de araştırmak amacı ile barajdan gelen suyu göle bırakan kuvvet tüneline yanı bir istasyon olarak belirlenmiştir. 2014-2015 yılları arasındaki istasyonlar sırasıyla 1. istasyon Uluabat Pompa istasyonu, 2. istasyon Göl kıyı, 3. istasyon Eskikaraağaç Köyü, 4. istasyon Gölyazı, 5. istasyon Kuvvet Tüneli'dir. Haziran 2014-Mayıs 2015 tarihleri arasında beş farklı istasyondan 56 örnekleme yapılmış, Aralık 2014 tarihinde Eskikaraağaç, Göl kıyı ve Gölyazı istasyonlarından ve Ocak 2015 tarihinde ise Kuvvet Tüneli istasyonundan örnek alınamamıştır. Farklı yıllardaki örneklemleri haritada belirtmek için Temmuz 1998 - Haziran 1999 tarihleri arasındaki istasyonlar A, Haziran 2014-Mayıs 2015 tarihleri arasındaki istasyonlar ise B ile kodlanmıştır. İstasyonların gösterildiği harita Şekil 1'de verilmiştir.

### Yöntem

Temmuz 1998 - Haziran 1999 tarihleri arasında yapılan çalışmada epifitik diyatome örnekleri büyük

oranda *M. spicatum*, *C. demersum*, *V. spiralis*, *Chara* sp. taksonlarından örneklenmiş, bu bitkilerin bulunmadığı bazı aylarda ise epifitik diyatome örneklemek için dal ve çeşitli yaprak parçaları kullanılmıştır. Haziran 2014 - Mayıs 2015 tarihleri arasında yapılan çalışmada ise epifitik diyatome örnekleri genellikle *C. demersum* ve *V. spiralis* bitkileri üzerinden toplanmıştır. Özellikle bu bitkilerin bulunmadığı kış periyodunda ise *Chara* sp., *Cladophora* sp. veya dal ve çeşitli yaprak parçaları kullanılmıştır. Bitkiler üzerinde yaşayan epifitik diyatome laboratuvarında naylon bir fırça yardımıyla bitkilerin üzerlerinden temizlenmiş ve saf su ile 50 ml'ye tamamlanmıştır. Elde edilen örneklerin bir kısmı (10 ml) % 4'lük formaldehit çözeltisi ile tespit edilerek saklanmıştır. Diğer kısmı ise (20 ml) organik materyalin uzaklaştırılması ve diyatome früstüllerinin tayinleri için kullanılmıştır.

Temmuz 1998 - Haziran 1999 tarihleri arasında yapılan çalışmada diyatome früstüllerini temizlemek için örneklere eşit hacimlerde  $H_2SO_4$  ve  $HNO_3$  ilave edilerek çeker ocakta kaynatılmıştır. Haziran 2014 - Mayıs 2015 tarihleri arasında yapılan çalışmada ise 'soğuk asit permanganat yöntemi' (Kelly vd. 2001) diyatome früstüllerindeki organik materyalin uzaklaştırılması amacı ile uygulanmıştır. Diyatome örneklerinin sayımı ve tayinleri için örnekler lam üzerine damlatılarak kurutulmuş ve entellan kullanılarak daimi preparat haline getirilmiştir. Epifitik diyatome tayinleri Hustedt (1930), Patrick ve Reimer (1966, 1975), Round vd. (1990) ve Krammer ve Lange-Bertalot'a (1991a, 1991b, 1997a, 1997b) göre gerçekleştirilmiştir. Taksonların güncel isimleri algaebase.org internet sitesinden kontrol edilmiştir (Guiry ve Guiry 2016).



Şekil 1. Uluabat Gölü örnekleme istasyonları

## Bulgular

Temmuz 1998 - Haziran 1999 tarihleri arasında aylık olarak beş ayrı istasyonda yapılan çalışmada Uluabat Gölü epifitik diyatome florasında Bacillariophyta diviziyosuna ait toplam 214 takson tespit edilmiştir (Çizelge 1). Haziran 2014 - Mayıs 2015 tarihleri arasında yapılan çalışmada ise Bacillariophyta diviziyosuna ait toplam 86 takson tespit edilmiştir (Çizelge 1). Her iki çalışma döneminde tespit edilen toplam takson sayısı ise 226'dır. Taksonların çalışma periyoduna ait tekerrür oranları takson listesinin yanında verilmiştir (Çizelge 1).

1998-1999 çalışma döneminde Bacillariophytina subfilumu, Bacillariophycidae alt sınıfına ait 176 takson tespit edilirken 2014 - 2015 çalışma döneminde ise 64 takson tespit edilmiştir. Her iki

çalışma periyodunda da *Achnantheidium minutissimum*, *Amphora pediculus*, *Cocconeis placentula* var. *lineata*, *C. pediculus*, *Gomphonema parvulum*, *Nitzschia amphibia*, *N. dissipata* ve *Rhoicosphenia abbreviata* tekerrür oranı açısından önemli taksonlar olmuştur. *Cocconeis* türleri her iki çalışma döneminde de epifitik diyatome tayinleri en önemli cinsini oluşturmuştur. *Cocconeis placentula* var. *lineata* 1998 - 1999 yılları arasındaki çalışmada 59 örnekleme noktasında 57'sinde gözlenirken, 2014 - 2015 yılında yapılan çalışmada 56 örnekleme noktasında 44'ünde tespit edilmiştir. *C. pediculus* ise her iki örnekleme döneminde sırasıyla 48 ve 47 tekerrür oranlarıyla temsil edilmiştir. Ancak 1998 - 1999 yılları arasındaki çalışmada yüksek tekerrür oranlarına sahip ancak düşük yoğunlukta gözlenen *C. placentula* ve *C. placentula* var. *euglypta* 2014 - 2015 çalışma periyodunda tespit edilememiştir.

Çizelge 1 Uluabat Gölü'nde tespit edilen taksonların listesi.

	Periyotlar: 1	2
	Toplam Tekerrür Oranı: 59 56	
<b>Empire: Eukaryota</b>		
<b>Kingdom: Chromista</b>		
<b>Filum: Bacillariophyta</b>		
<b>Subfilum: Bacillariophytina</b>		
<b>Sınıf: Bacillariophyceae</b>		
<b>Altsınıf: Bacillariophycidae</b>		
<i>Achnanthes coarctata</i> (Brébisson ex W.Smith) Grunow in Cleve & Grunow	2	-
<i>Achnanthidium exiguum</i> (Grunow) Czarnecki	**	-
<i>Achnanthidium exiguum</i> var. <i>heterovalvum</i> (Krasske) Czarnecki	4	-
<i>Achnanthidium lineare</i> W.Smith	**	-
<i>Achnanthidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	40	33
<i>Adlafia minuscula</i> (Grunow) Lange-Bertalot in Lange-Bertalot & Genkal	**	-
<i>Amphipleura pellucida</i> (Kützing) Kützing	-	3
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing	57	-
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow ex A.Schmidt <sup>1</sup>	58	30
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> Pfitzer	12	-
<i>Bacillaria paxillifera</i> (O.F.Müller) T.Marsson	11	-
<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve	**	-
<i>Caloneis bacillum</i> (Grunow) Cleve	11	-
<i>Caloneis permagna</i> (Bailey) Cleve	**	-
<i>Caloneis silicula</i> (Ehrenberg) Cleve	-	1
<i>Caloneis ventricosa</i> (Ehrenberg) F.Meister	30	-
<i>Caloneis ventricosa</i> var. <i>truncatula</i> (Grunow) Meister	7	-
<i>Cocconeis neodiminuta</i> Krammer	**	-
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	48	47
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> (Ehrenberg) van Heurck	57	44
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	54	-
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehrenberg) Grunow	50	-
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenberg	**	-
<i>Craticula ambigua</i> (Ehrenberg) D.G.Mann	9	2
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G.Mann in Round, R.M.Crawford & D.G.Mann	13	-
<i>Craticula halophila</i> (Grunow) D.G.Mann in Round, R.M.Crawford & D.G.Mann	4	-
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Brébisson) W.Smith	11	1
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W.Smith	43	2
<i>Cymatopleura solea</i> var. <i>regula</i> (Ehrenberg) Grunow	**	-
<i>Cymatopleura solea</i> var. <i>gracilis</i> Grunow	18	-
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	51	20
<i>Cymbella aspera</i> (Ehrenberg) Cleve	-	1
<i>Cymbella cistula</i> (Ehrenberg) O.Kirchner	43	5
<i>Cymbella cymbiformis</i> C.Agardh	26	5
<i>Cymbella helvetica</i> Kützing	-	36
<i>Cymbella heterogibbosa</i> H.Kobayasi & Mayama in Mayama et al.	12	-
<i>Cymbella lanceolata</i> (C.Agardh) Kirchner	53	1
<i>Cymbella neoleptoceros</i> Krammer	21	-
<i>Cymbella parva</i> (W.Smith) Kirchner	4	-
<i>Cymbella</i> sp.	18	-
<i>Cymbella tumida</i> (Brébisson) van Heurck	26	1
<i>Cymbella turgidula</i> Grunow in A.Schmidt et al.	**	-
<i>Cymbellafalsa diluviana</i> (Krasske) Lange-Bertalot & Metzeltin in D.Metzeltin, H.Lange-Bertalot & S.Nergui	**	-
<i>Cymbopleura naviculiformis</i> (Auerswald ex Heiberg) Krammer	**	-
<i>Denticula tenuis</i> Kützing	**	-

## Çizelge 1. Devamı

	Periyotlar: 1 2	
	Toplam Tekerrür Oranı: 59 56	
<i>Diploneis elliptica</i> (Kützing) Cleve	10	-
<i>Diploneis oblongella</i> (Nägeli ex Kützing) Cleve-Euler	**	-
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	47	1
<i>Encyonema leibleinii</i> (C.Agardh) W.J.Silva, R.Jahn, T.A.Veiga Ludwig & M.Menezes	4	-
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse) D.G.Mann in Round, R.M.Crawford & D.G.Mann	**	-
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G.Mann in Round, R.M.Crawford & D.G.Mann	15	-
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	1	1
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	52	16
<i>Epithemia adnata</i> var. <i>minor</i> (Peragallo & Héribaud-Joseph) R.M.Patrick in Patrick & Reimer	16	-
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	48	20
<i>Epithemia sorex</i> var. <i>gracilis</i> Hustedt	9	-
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	21	-
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) Stickle & D.G.Mann in Round, R.M.Crawford & D.G.Mann	12	-
<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehrenberg) De Toni	-	1
<i>Gomphonema acuminatum</i> var. <i>clavus</i> (Brébisson) Grunow in van Heurck	**	-
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg	36	-
<i>Gomphonema affine</i> Kützing	31	-
<i>Gomphonema angustatum</i> var. <i>intermedium</i> Grunow in Van Heurck	**	-
<i>Gomphonema angustatum</i> (Kützing) Rabenhorst	8	-
<i>Gomphonema augur</i> Ehrenberg	16	11
<i>Gomphonema brebissonii</i> Kützing	4	-
<i>Gomphonema clavatum</i> Ehrenberg	-	10
<i>Gomphonema germainii</i> Kociolek & Stoermer	25	-
<i>Gomphonema gracile</i> Ehrenberg	-	1
<i>Gomphonema insigne</i> W.Gregory	-	1
<i>Gomphonema intricatum</i> Kützing	6	-
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	51	10
<i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>calcareum</i> (Cleve) Van Heurck	45	21
<i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>minutissimum</i> Hustedt	15	1
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing	51	55
<i>Gomphonema</i> sp.	8	1
<i>Gomphonema subtile</i> var. <i>sagitta</i> (Schumann) Grunow in Van Heurck	**	-
<i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenberg <sup>2</sup>	53	39
<i>Gomphonema vibrio</i> Ehrenberg	6	-
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	25	1
<i>Gyrosigma scalproides</i> (Rabenhorst) Cleve	**	-
<i>Gyrosigma wormleyi</i> (Sullivant) Boyer	**	-
<i>Halamphora coffeiformis</i> (C.Agardh) Levkov	38	-
<i>Halamphora submontana</i> (Hustedt) Levkov	7	-
<i>Halamphora veneta</i> (Kützing) Levkov	15	40
<i>Hannaea arcus</i> (Ehrenberg) R.M.Patrick in R.M.Patrick & L.R.Freese	**	-
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow	23	8
<i>Hantzschia amphioxys</i> var. <i>major</i> Grunow in Van Heurck	**	-
<i>Hippodonta capitata</i> (Ehrenberg) Lange-Bertalot, Metzeltin & Witkowski	5	5
<i>Hippodonta hungarica</i> (Grunow) Lange-Bertalot, Metzeltin & Witkowski	20	-
<i>Hippodonta lunenburgensis</i> (Grunow) Lange-Bertalot, Metzeltin & A.Witkowski	3	-
<i>Lemnicola hungarica</i> (Grunow) Round & Basson	9	-
<i>Luticola cohnii</i> (Hilse) D.G.Mann in Round, R.M.Crawford & D.G.Mann	8	-
<i>Luticola mutica</i> (Kützing) D.G.Mann in Round, R.M.Crawford & D.G.Mann	5	-
<i>Luticola undulata</i> (Hilse) D.G.Mann in Round, R.M.Crawford & D.G.Mann	**	-
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	55	28
<i>Navicula cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs in Pritchard	19	-
<i>Navicula contempta</i> Krasske	9	-

Çizelge 1. Devamı

	Periyotlar: 1 2	
	Toplam Tekerrür Oranı: 59 56	
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	54	-
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	47	31
<i>Navicula erifuga</i> Lange-Bertalot in Krammer & Lange-Bertalot	5	-
<i>Navicula exigua</i> Gregory	1	1
<i>Navicula exigua</i> var. <i>capitata</i> R.M.Patrick	**	-
<i>Navicula gothlandica</i> Grunow	1	1
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	9	-
<i>Navicula heufleri</i> Grunow	11	-
<i>Navicula lanceolata</i> Ehrenberg	**	-
<i>Navicula menisculus</i> Schumann	26	-
<i>Navicula oblonga</i> (Kützing) Kützing	16	-
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	37	13
<i>Navicula reinhardtii</i> (Grunow) Grunow in Van Heurck	**	-
<i>Navicula rhynchocephala</i> Kützing	26	-
<i>Navicula</i> sp.	12	-
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory de Saint-Vincent	57	39
<i>Navicula tripunctata</i> var. <i>schizonemoides</i> (Van Heurck) R.M.Patrick	**	-
<i>Navicula veneta</i> Kützing	57	28
<i>Navicula viridula</i> var. <i>linearis</i> Hustedt	**	-
<i>Navicula viridula</i> (Kützing) Ehrenberg	11	-
<i>Neidium affine</i> (Ehrenberg) Pfitzer	**	-
<i>Neidium dubium</i> (Ehrenberg) Cleve	**	-
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W.Smith	8	-
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	54	54
<i>Nitzschia capitellata</i> Hustedt	-	1
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	43	46
<i>Nitzschia filiformis</i> (W.Smith) Van Heurck	6	-
<i>Nitzschia fonticola</i> (Grunow) Grunow	9	30
<i>Nitzschia frustulum</i> (Kützing) Grunow	30	1
<i>Nitzschia gracilis</i> Hantzsch	28	-
<i>Nitzschia holastica</i> Hustedt	39	-
<i>Nitzschia inconspicua</i> Grunow <sup>3</sup>	52	19
<i>Nitzschia linearis</i> W.Smith	15	12
<i>Nitzschia lorenziana</i> var. <i>subtilis</i> Grunow	3	-
<i>Nitzschia microcephala</i> Grunow	4	10
<i>Nitzschia obtusa</i> W.Smith	**	-
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	55	28
<i>Nitzschia paleacea</i> Grunow	34	5
<i>Nitzschia parvula</i> W.Smith	**	-
<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch ex Rabenhorst	22	22
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W.Smith	28	-
<i>Nitzschia</i> sp.	**	-
<i>Nitzschia spectabilis</i> (Ehrenberg) Ralfs	6	-
<i>Nitzschia sublinearis</i> Hustedt	4	-
<i>Nitzschia umbonata</i> (Ehrenberg) Lange-Bertalot	20	-
<i>Nitzschia vermicularis</i> (Kützing) Hantzsch in Rabenhorst	11	-
<i>Nitzschia vitrea</i> G.Norman	**	-
<i>Parlibellus protractus</i> (Grunow) Witkowski, Lange-Bertalot & Metzeltin	4	-
<i>Pinnularia angulosa</i> Krammer	**	-
<i>Pinnularia angusta</i> (Cleve) Krammer	**	-
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst	12	-
<i>Pinnularia maior</i> (Kützing) Cleve	12	-
<i>Pinnularia obscuriformis</i> Krammer	2	-

Çizelge 1. Devamı

	Periyotlar:	
	1	2
	Toplam Tekerrür Oranı:	
	59	56
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg	-	1
<i>Pinnularia viridis</i> var. <i>commutata</i> (Grunow) Cleve	9	-
<i>Pinnularia viridis</i> var. <i>minor</i> Cleve	10	-
<i>Placoneis elginensis</i> (W.Gregory) E.J.Cox <sup>4</sup>	13	-
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson ex Kützing) Bukhtiyarova	27	9
<i>Planothidium lanceolatum</i> var. <i>omissum</i> (C.W.Reimer) N.A.Andresen, Stoermer & R.G.Kreis	**	-
<i>Reimeria sinuata</i> (W.Gregory) Kociolek & Stoermer	**	-
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	56	49
<i>Rhopalodia gibba</i> var. <i>ventricosa</i> (Kützing) H.Peragallo & M.Peragallo	39	9
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	12	-
<i>Sellaphora arvensis</i> (Hustedt) C.E.Wetzel & L.Ector in Wetzel et al.	22	-
<i>Sellaphora bacillum</i> (Ehrenberg) D.G.Mann	**	-
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkovsky	18	1
<i>Sellaphora pupula</i> var. <i>capitata</i> (Skvortzov & K.I.Meyer)	4	-
<i>Stauroneis anceps</i> Ehrenberg	**	-
<i>Stauroneis gracilis</i> Ehrenberg	**	-
<i>Stauroneis phoenicenteron</i> f. <i>gracilis</i> (Dippel) Hustedt	**	-
<i>Stauroneis phoenicenteron</i> (Nitzsch) Ehrenberg	4	-
<i>Staurophora soodensis</i> (Krasske) L.Bahls	**	-
<i>Surirella angusta</i> Kützing	22	5
<i>Surirella biseriata</i> Brébisson in Brébisson & Godey	18	-
<i>Surirella islandica</i> Østrup	**	-
<i>Surirella linearis</i> W.Smith	10	-
<i>Surirella minuta</i> Brébisson ex Kützing <sup>5</sup>	15	2
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	4	1
<i>Surirella splendida</i> (Ehrenberg) Kützing	15	-
<i>Tryblionella angustata</i> W.Smith	24	1
<i>Tryblionella apiculata</i> Gregory	14	14
<i>Tryblionella gracilis</i> W.Smith	13	-
<i>Tryblionella hungarica</i> (Grunow) Frenguelli	27	2
<i>Tryblionella levidensis</i> W.Smith	15	-
<i>Tryblionella victoriae</i> Grunow	5	-
<b>Sınıf: Eunotiophycidae</b>		
<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehrenberg) Schaarschmidt	4	4
<i>Eunotia incisa</i> W.Smith ex W.Gregory	**	-
<b>Altsınıf: Fragilariophycidae</b>		
<i>Asterionella formosa</i> Hassall	18	-
<i>Ctenophora pulchella</i> (Ralfs ex Kützing) D.M.Williams & Round	**	-
<i>Ctenophora pulchella</i> var. <i>lanceolata</i> (O'Meara) L.Bukhtiyarova	9	-
<i>Diatoma mesodon</i> (Ehrenberg) Kützing	**	-
<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) D.M.Williams	6	8
<i>Diatoma vulgare</i> Bory de Saint-Vincent	10	6
<i>Diatoma vulgare</i> var. <i>producta</i> Grunow	**	-
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	20	16
<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton	**	4
<i>Fragilaria fragilarioides</i> (Grunow) Cholnoky	13	1
<i>Fragilaria socia</i> (Wallace) Lange-Bertalot	6	-
<i>Fragilaria</i> sp.	11	-
<i>Fragilaria vaucheriae</i> (Kützing) J.B.Petersen <sup>6</sup>	55	36
<i>Fragilariforma virescens</i> var. <i>mesolepta</i> (Rabenhorst) N.A.Andresen, Stoermer, & R.G. Kreis	**	-
<i>Meridion circulare</i> (Greville) C.Agardh	1	1
<i>Pseudostaurosira parasitica</i> (W.Smith) Morales	**	5
<i>Staurosirella pinnata</i> (Ehrenberg) D.M.Williams & Round	-	32

Çizelge 1. Devamı

	Periyotlar: 1 2	
	Toplam Tekerrür Oranı: 59 56	
<i>Synedra familiaris</i> Kützing	12	-
<i>Tabularia fasciculata</i> (C.Agardh) D.M.Williams & Round	3	9
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) M.Aboal in Aboal, Alvarez Cobelas, Cambra & Ector	26	8
<i>Ulnaria biceps</i> (Kützing) P.Compère in Jahn <i>et al.</i>	27	7
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P.Compère	18	8
<i>Ulnaria delicatissima</i> (W.Smith) Aboal & P.C.Silva	18	-
<i>Ulnaria delicatissima</i> var. <i>angustissima</i> (Grunow) Aboal & P.C.Silva	19	-
<i>Ulnaria oxyrhynchus</i> (Kützing) Aboal in Aboal, Alvarez Cobelas, Cambra & Ector	30	-
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P.Compère in Jahn <i>et al.</i>	56	48
<b>Sınıf: Mediophyceae</b>		
<b>Altsınıf: Thalassiosirophyceidae</b>		
<i>Coscinodiscus</i> sp.	**	-
<i>Cyclostephanos dubius</i> (Hustedt) Round in Theriot <i>et al.</i>	46	-
<i>Cyclotella chaetoceras</i> Lemmermann	5	-
<i>Cyclotella glomerata</i> H.Bachmann	43	-
<i>Cyclotella iris</i> Brun & Héribaud-Joseph	-	10
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	34	35
<i>Cyclotella ocellata</i> Pantocsek	28	26
<i>Lindavia comta</i> (Kützing) Nakov, Gullory, Julius, Theriot & Alverson	11	-
<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grunow in Cleve & Grunow	15	-
<i>Stephanodiscus niagarae</i> Ehrenberg	37	4
<b>Subfilum: Coscinodiscophytina</b>		
<b>Sınıf: Coscinodiscophyceae</b>		
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen	30	17
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i> (O.F.Müller) Simonsen	9	7
<i>Aulacoseira subarctica</i> (Otto Müller) E.Y.Haworth	55	-
<i>Melosira distans</i> var. <i>lirata</i> (Ehrenberg) VanLandingham	6	-
<i>Melosira varians</i> C.Agardh	50	48
** sayım dışı bulunan taksonlar		
<sup>1</sup> <i>Amphora perpusilla</i> (Grunow) Grunow in Van Heurck ve <i>A. ovalis</i> var. <i>pediculus</i> (Kützing) Van Heurck, <i>A. pediculus</i> olarak birleştirildi (Krammer va Lange-Bertalot 1997a)		
<sup>2</sup> <i>Gomphonema truncatum</i> var. <i>capitatum</i> (Ehrenberg) Woodhead & Tweed, <i>G. truncatum</i> Ehrenberg türünün sinonimi olarak değiştirildi (Krammer va Lange-Bertalot 1997a)		
<sup>4</sup> <i>Navicula anglica</i> Ralfs in Pritchard ve <i>N. elginensis</i> (W.Gregory) Ralfs in Pritchard türleri <i>Placoneis elginensis</i> türüne sinonim yapıldı (algaebase.org)		
<sup>3</sup> <i>Nitzschia frustulum</i> var. <i>perpusilla</i> (Rabenhorst) Van Heurck, <i>N. inconspicua</i> Grunow türünün sinonimi olarak değiştirildi (Krammer va Lange-Bertalot 1997a)		
<sup>5</sup> <i>Surirella ovata</i> ve <i>S. ovata</i> var. <i>pinnata</i> , <i>S. minuta</i> olarak birleştirildi (Krammer va Lange-Bertalot 1997a)		
<sup>6</sup> <i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> ve <i>F. intermedia</i> , <i>F. vaucheriae</i> olarak birleştirildi (algaebase.org)		

1998 - 1999 döneminde Bacillariophytina subfilumu, Fragilariophycidae alt sınıfına ait 25, 2014 - 2015 döneminde ise 14 takson tespit edilmiştir. Her iki çalışma döneminde de bu alt sınıfa ait en önemli taksonlar *Ulnaria ulna* ve *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae* olmuştur.

1998 - 1999 çalışma döneminde Mediophyceae sınıfı, Thalassiosirophyceidae altsınıfına ait 9 takson tespit edilmiş, ancak bu taksonlardan sadece 4 takson 2014 - 2015 çalışma döneminde epifitik diyatome florasında temsil edilmiştir. Her iki çalışma döneminde de epifitik diyatome florasında *Cyclotella*

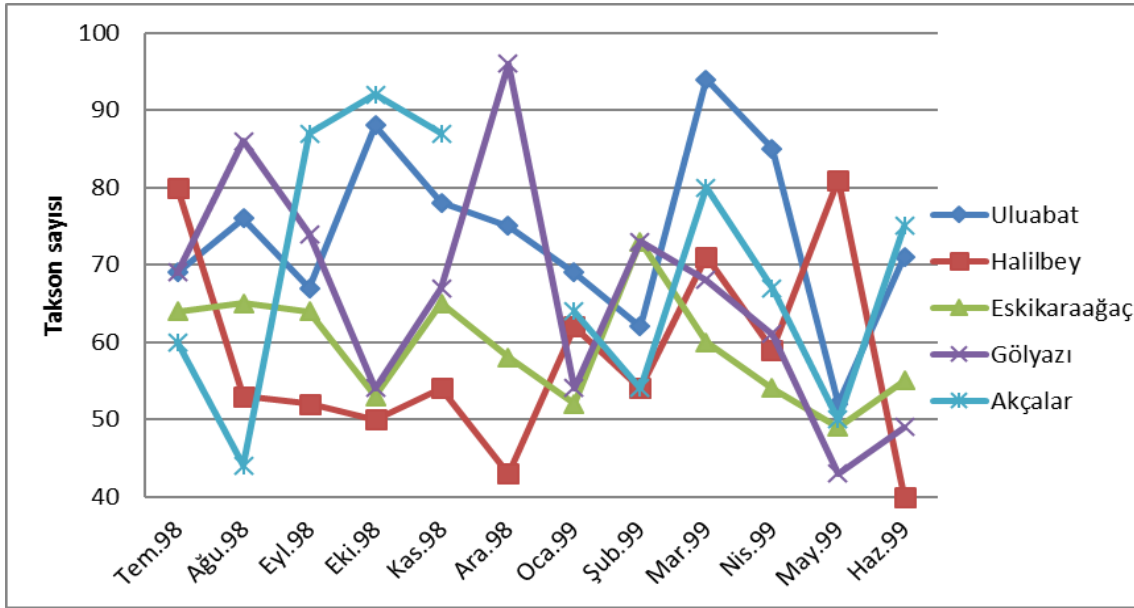
*meneghiniana* ve *C. ocellata* tekerrür oranı açısından benzerlik göstermiştir.

Coscinodiscophytina subfilumu Coscinodiscophyceae sınıfından *Melosira varians*, 1998 - 1999 yılları arasındaki çalışmada 59 örnekleme 50'sinde gözlenirken, 2014 - 2015 yılında yapılan çalışmada da 56 örnekleme 48'inde tespit edilmiştir. Yine *Aulacoseira granulata* her iki çalışmada da gözlenmesine rağmen, 1998 - 1999 döneminde tekerrür oranı (55 tekerrür) açısından önemli olan *A. subarctica*, 2014 - 2015 periyodunda epifitik örneklemede tespit edilmemiştir.

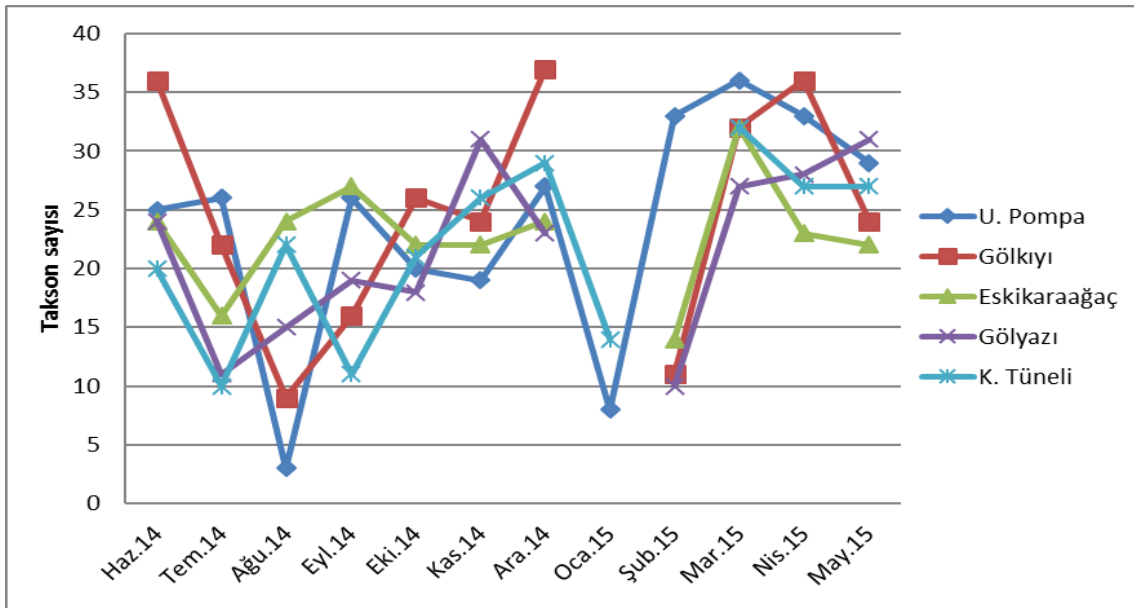


Temmuz 1998 - Haziran 1999 çalışma döneminde istasyonlara göre takson zenginliği değerleri oldukça yüksek tespit edilmiş, tüm çalışma dönemi boyunca takson sayısı 40'ın altına düşmemiştir. En düşük takson sayısı 40 olarak Haziran 1999'da Halilbey adasında tespit edilirken, en düşük takson sayısı ise Aralık 1998'de 96 olarak Gölyazı'da tespit edilmiştir

(Şekil 2). Ancak Haziran 2014-Mayıs 2015 çalışma döneminde ise Uluabat Gölü'nde istasyonlara göre diyatome takson zenginliği değerleri oldukça düşük tespit edilmiş, takson zenginliği değerleri 3 ile 37 arasında değişmiştir. En düşük değer Ağustos 2014'te Uluabat Pompa istasyonunda, en yüksek değer ise Aralık 2014'te Gölkiyı'da kaydedilmiştir (Şekil 3).



Şekil 2. Temmuz 1998 - Haziran 1999 çalışma döneminde istasyonlara göre takson sayılarının değişimi.



Şekil 3. Haziran 2014- Mayıs 2015 çalışma döneminde istasyonlara göre takson sayılarının değişimi.

### Tartışma ve Sonuç

Uluabat Gölü'nde Temmuz 1998 – Haziran 1999 yılları arasında yapılan çalışmada epifitik diyatomelere ait toplam 214 takson tespit etmiştir.

Haziran 2014 - Mayıs 2015 tarihleri arasında yapılan çalışmada ise epifitik diyatomeler 86 taksonla temsil edilmiştir. 1998 - 1999 döneminde tespit edilen takson çeşitliliğinin diğer göllerdeki epifitik

diyatome florası ile karşılaştırıldığında çok yüksek olduğu görülmektedir. Uluabat Gölü epifitik diyatome florasında tespit edilen taksonların, ülkemizin değişik göllerinde bentik bölgede belirlenen diyatomelerle büyük ölçüde benzerlik gösterdiği belirlenmiştir (Elmacı ve Obalı 1998; Akçaalan 1999; Akköz vd. 2000; Gürbüz 2000; Gürbüz vd. 2002; Çetin vd. 2003; Açıkgöz ve Baykal 2005; Atıcı vd. 2005; Kıvrak ve Gürbüz 2006; Sıvacı vd. 2008; Soylu vd. 2011; Akköz ve Yılmaz 2009; Barinova vd. 2014; Pala 2014).

İki farklı dönemde yapılan çalışmalar karşılaştırıldığında epifitik diyatome tür çeşitliliğinin azaldığı tespit edilmiştir. Bunun en önemli sebebi yıllara bağlı olarak artan kirlilik yükü ve ötrofikasyon seviyesi olabilir. Yapılan birçok çalışma Uluabat Gölü'nün ötrofik karakterde olduğunu (Elmacı vd. 2009), hatta hiperötrofiye doğru kaydığını (Karaer vd. 2011; Zünbülül 2015) göstermektedir. Aynı zamanda azot ve fosfor yükünün yıllara bağlı olarak artış gösterdiği de yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (Dalkıran vd. 2006, Elmacı vd. 2009, Bulut ve ark. 2010; Karaer vd. 2011; Zünbülül 2015). Ötrofik su kütlelerinde tür çeşitliliğinin azaldığı ve bazı türlerin daha baskın hale geçtiği bilinen bir durumdur. Velghe vd. (2012), yaptıkları çalışmada artan toplam fosfor miktarına bağlı olarak, littoral diyatome tür çeşitliliğinin anlamlı bir şekilde azaldığını tespit etmişlerdir.

Uluabat Gölü, çalışmanın birinci döneminde fitoplanktonik algler açısından da zengin iken (Karacaoğlu vd. 2004), 2006 yılında yapılan çalışmada takson sayısında yaklaşık yarı yarıya bir düşüş olduğu tespit edilmiştir (Küçükçkara vd. 2007). Bu veri gölde tür azalışı bulgusunu farklı bir habitat açısından desteklemektedir.

İki farklı dönemde yapılan çalışmada ötrofentik karakterli *Cocconeis placentula* var. *lineata*, *Nitzschia amphibia*, *Rhoicosphaenia abbreviata* (Van dam vd. 1994) taksonlarının tüm istasyonlarda devamlı mevcut olduğu ve yüksek yoğunluk değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Haziran 2014 - Mayıs 2015 tarihleri arasında yapılan çalışmada, birinci dönemde (Temmuz 1998 - Haziran 1999) yapılan çalışmadan farklı olarak yine ötrofentik karakterli *Gomphonema parvulum* türü (Van dam vd. 1994) de yüksek yoğunluk değerlerinde gözlenmiştir. McCormick ve Stevenson (1998), *G. parvulum* ve *N. amphibia* türlerinin yüksek fosfor mevcudiyetini temsil eden indikatör türler olduğunu söylemektedirler. Ayrıca *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae*, *Melosira varians* ve *Aulacoseira granulata* gibi ötrofentik karakterli (Van dam vd. 1994) taksonların her iki çalışma döneminde de gözlenmesi, 2014 - 2015 yılında yapılan çalışmada *A. subarctica* gibi oligomesotrafentik karakterli (Van

dam vd. 1994) taksonların tespit edilememesi gölde epifitik diyatome florasının yıllara bağlı olarak artış gösteren azot ve fosfor yükünden önemli derecede etkilendiğinin bir diğer göstergesidir.

### Teşekkür

Haziran 2014 - Temmuz 2015 tarihleri arasında gerçekleştirilen arazi çalışması Orman ve Su İşleri Bakanlığı II. Bölge Müdürlüğü'nün teknik desteği ile gerçekleştirilmiştir.

### Kaynaklar

- Açıkgöz İ, Baykal T. 2005. Karagöl (Çubuk-Ankara) alg florası. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi. 1(2) :38-55.
- Akçaalan R. 1999. Manyas Gölü *Phragmites australis* (su sazı) toplulukları üzerinde yaşayan diyatomelerin mevsimsel değişimleri. [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Üniversitesi. 47 s.
- Akköz C, Küçüköyük M, Obalı O, Öztürk C, Doğan H. 2000. Beşgöz Gölü (Sarayönü/Konya) alg florası II: epilitik ve epifitik algler S Ü Fen Fak Fen Derg. 16(1): 5-11.
- Akköz C, Yılmaz B. 2009. Suğla Gölü (Seydişehir/Konya) bentik algleri üzerine araştırmalar. S Ü Fen Fak Fen Derg. 33(2): 51-59.
- Anonim 1997. Uluabat Gölünde yabancı ot sorunları konusunda yapılan çalışmalarla ilgili gezi raporu. DSİ I. Bölge Müdürlüğü, Bursa.
- Atıcı T, Obalı O, Elmacı A. 2005. Abant Gölü (Bolu) bentik algleri. Ekoloji. 14 (56): 9-15.
- Barinova S, Romanov R, Solak CN. 2014. New record of *Chara hispida* (L.) Hartm. (Streptophyta: Charophyceae, Charales) from the Işıkli Lake (Turkey) and critical checklist of Turkish charophytes. Natural Resources and Conservation. 2(3): 33-42. doi: 10.13189/nrc.2014.020301
- Berber S, Şaşı H, Topkara ET, Cengiz Ö. 2011. Apolyont Gölü (Bursa) balık faunasının belirlenmesi. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi. 26(1): 27-55.
- Bulut C, Atay R, Uysal K, Köse E, Çınar Ş. 2010. Uluabat Gölü yüzey suyu kalitesinin değerlendirilmesi. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi. 25 (1): 9-18.
- Çetin K, Şen A, Yıldırım B, Alp V. T 2003. Orduzu Baraj Gölü (Malatya, Türkiye) bentik diyatome florası. F Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi. 15 (1): 1-7.
- Çınar Ş, Küçükçkara R, Balık İ, Çubuk H. 2013. Uluabat (Apolyont) Gölü'ndeki balık faunasının tespiti, tür kompozisyonu ve ticari avcılığın türlere göre dağılımı. Journal of FisheriesSciencescom. 7(4): 309-316.
- Dalkıran N. 2000. Uluabat (Bursa) Gölü'nün epipelik, epifitik ve epilitik alglerinin mevsimsel değişimi. [Yüksek Lisans Tezi]. Uludağ Üniversitesi. 177 s.
- Dalkıran N, Karacaoğlu D, Dere Ş, Şentürk E, Torunoğlu T. 2006. Factors affecting the current status of a eutrophic shallow lake (Lake Uluabat, Turkey): Relationships between water physical and chemical variables. Chem Ecol. 22 (4): 279-298. doi: 10.1080/02757540600856229

- Elmacı A, Obalı O. 1998. Akşehir Gölü kıyı bölgesi alg florası. *Turk J Biol.* 22(1): 81-98.
- Elmacı A, Özen N, Teksoy A, Olcay Topaç F, Başkaya HS. 2009. Evaluation of trophic state of Lake Uluabat, Turkey. *J Environ Biol.* 30(5): 757-760.
- Guiry MD, Guiry GM. 2016. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. [Erişim tarihi: 01 Haz 2016]. Erişim Adresi: <http://www.algaebase.org>
- Gürbüz H. 2000. Palandöken Göleti bentik alg florası üzerinde kalitatif ve kantitatif bir araştırma. *Turk J Biol.* 24(1): 31-48.
- Gürbüz H, Kıvrak E, Sülün A. 2002. Porsuk Göleti (Erzurum, Türkiye) bentik alg florası üzerinde kalitatif ve kantitatif bir araştırma. *EÜ Su Ürünleri Dergisi.* 19(1-2): 41 – 52.
- Hustedt F, 1930. Bacillariophyta (Diatomeae) Heft: 10 a Pascher Die Süsswasser Flora Mitteleuropas, Gustav Fischer, Germany 468 s.
- Karacaoğlu D, Dere Ş, Dalkıran N. 2004. A taxonomic study on the phytoplankton of Lake Uluabat (Bursa). *Turk J Bot.* 28(5):473-485.
- Karaer F, Aksoy E, Soyupak S, Muhammetoğlu A, Şentürk E, Aydoğan N. 2011. Uluabat Gölü su kalitesinin modellenmesinde ağır metal ve bazı iz elementlerin değerlendirilmesi. TÜBİTAK Proje No: 107Y278.
- Kazancı N, Leroy S, İleri Ö, Emre Ö, Kibar M, Öncel S. 2004. Late halocene erosion in NW Anatolia from sediments of Lake Manyas, Lake Ulubat and the southern shelf of the Marmara Sea, Turkey. *Catena.* 57(3):277-308. doi:10.1016/j.catena.2003.11.004.
- Kelly MG, Adams C, Graves AC, Jamieson J, Krokowski J, Lycett EB, Murray-Bligh J, Pritchard S, Wilkins, C. 2001. The Trophic Diatom Index: A User's Manual Revised edition R&D Technical Report E2/TR2, Environment Agency, Bristol, 135 s.
- Kıvrak E, Gürbüz H. 2006. Tortum Gölü'nün (Erzurum) bentik alg florasının mevsimsel değişimi. *EÜ Su Ürünleri Dergisi.* 23(3-4): 307-313.
- Krammer K, Lange-Bertalot H. 1991a. Süßwasserflora von Mitteleuropa Bacillariophyceae 3 Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Gustav Fischer 576 s.
- Krammer K, Lange-Bertalot H. 1991b. Süßwasserflora von Mitteleuropa Bacillariophyceae 4 Teil: Achnantheaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema. Gesamtliteraturverzeichnis. Gustav Fischer 437 s.
- Krammer K, Lange-Bertalot H. 1997a. Süßwasserflora von Mitteleuropa Bacillariophyceae 1 Teil: Naviculaceae. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin, 875 s.
- Krammer K, Lange-Bertalot H. 1997b. Süßwasserflora von Mitteleuropa Bacillariophyceae 2 Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin 611 s.
- Küçükbara R, Çınar Ş, Uysal R, Çubuk H, Tümgelir L, Erol KG, Çetinkaya S, Atay R, Yeğen V, Savaşer S, Cilbiz M, Meke T, Boyacı YÖ, Akçimen U, Kara D, Korkut SO, Çapkin K, Dalkıran N, Karacaoğlu D, Cilbiz N, Yağcı A, Özkök R, Apaydın Yağcı M, Ceylan M, Bostan H, Cesur M, Bilçen E, Bulut C, Dere Ş. (2007). Uluabat ve İznik göllerindeki ekonomik balık stoklarının tespiti ve sürdürülebilirliklerinin araştırılması. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü TUGEM-SÜDB sonuç raporu.
- McCormick PV, Stevenson RJ. 1998. Periphyton as a tool for ecological assessment and management in the florida everglades. *J Phycol.* 34 (5): 726-733. doi: 10.1046/j.1529-8817.1998.340726.x.
- Pala G. 2014. Hazar Gölü (Suluçayır Düzü) Epifitik Diyatome Florası. Fırat Üniv Fen Bilimleri Dergisi. 26(1): 45-51.
- Patrick RC, Reimer W. 1966. The diatoms of the United States. Volume I. The Academy of Natural Sciences of Philadelphia USA 688 s.
- Patrick RC, Reimer W. 1975. The diatoms of the United States. Volume II. The Academy of Natural Sciences of Philadelphia USA 213 s.
- Round FE, Crawford RM, Mann DG. 1990. The diatoms biology and morphology of the genera. Cambridge University Press, Cambridge, 747 s.
- Seçmen Ö, Leblebici E. 1997. Türkiye Sulak Alan Bitkileri ve Bitki Örtüsü. EÜ Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 158. Bornova İzmir 404 s.
- Sıvacı ER, Yardım Ö, Gönülol A, Bat L, Gümüş F. 2008. Sarıkum (Sinop-Türkiye) lagününün bentik algleri. *Journal of FisheriesSciencescom.* 2(4): 592-600. doi: 10.3153/jfscm.2008022.
- Soylu EN, Maraşlıoğlu F, Gönülol A. 2011. Liman Gölü (Bafra-Samsun) epifitik diatome Florası Ekoloji. 20 (79): 57-62. doi: 10.5053/ekoloji.2011.797.
- Van Dam H, Mertens A, Sinkeldam J. 1994. A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from The Netherlands. *Neth J Aquat Ecol.* 28(1):117-133. doi: 10.1007/BF02334251
- Velghe K, Vermaire JC, Gregory-Eaves I. 2012. Declines in littoral species richness across both spatial and temporal nutrient gradients: A palaeolimnological study of two taxonomic groups. *Freshwater Biol.* 57 (11):2378-2389. doi: 10.1111/fwb.12017
- Welch G, Welch H. 1998. Breeding bird survey of Uluabat Lake DHKD 78 s.
- Zünbülçü B. 2015. Uluabat Gölü sulakalan bölgesi epifitik diyatome ile su kalitesi arasındaki ilişkiler. [Yüksek Lisans Tezi]. Uludağ Üniversitesi. 161 s.