



Araştırma Makalesi

Topçam Baraj Gölü (Mesudiye, Ordu) Fitoplanktonik Algleri ve Su Kalite Değerlendirmesi

Tahir Atıcı 

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Gazi Eğitim Fakültesi, Gazi Üniversitesi, TR-06560, Ankara, Türkiye

Yazışmadan sorumlu yazar: Tahir Atıcı, tatici@gmail.com

Geliş: 15.02.2021

Kabul: 26.03.2021

Çevrimiçi Yayın: 30.06.2021

Özet

Topçam Baraj Gölü'nün fitoplanktonik alg kompozisyonu ve bazı su kalitesi parametreleri, seçilen 3 örnekleme istasyonu temel alınarak incelenmiştir. İstasyonlarda yayılış gösteren fitoplanktonik alg taksonları ve bu taksonların bollukları belirlenmiştir. Baraj gölünde 25 Ochrophyta (Bacillariophyta), 11 Chlorophyta, 9 Cyanophyta, 4 Euglenophyta, 2 Dinophyta ve 2 Chrysophyta şubesi üyesi olmak üzere toplam 53 takson tespit edilmiştir. *Microcystis aeruginosa*, *Scenedesmus acuminatus*, *Scenedesmus bijugus* and *Cyclotella distinguenda* en bol bulunan taksonlardır. Topçam Baraj Gölü fiziksel ve kimyasal özelliklerden pH ve elektriksel iletkenlik açısından 1 inci sınıf, çözünmüş oksijen açısından 2 inci sınıf su kalitesi özelliğine sahiptir.

Anahtar kelimeler: Alg, bolluk, fitoplankton, su kalitesi, tür çeşitliliği, Türkiye

Phytoplanktonic Algae and Water Quality Assessment of Topçam Dam Lake (Mesudiye, Ordu)

Abstract

Phytoplanktonic alga composition and some water quality parameters of Topçam Dam Lake were examined in 3 selected sampling stations. Phytoplanktonic algae taxa showing distribution in the stations and the abundance of these taxa have been determined. A total of 53 taxa including 25 Ochrophyta (Bacillariophyta), 11 Chlorophyta, 9 Cyanophyta, 4 Euglenophyta, 2 Dinophyta, and 2 Chrysophyta phylum members were identified in the algae of dam lake. The most abundant taxa were *Microcystis aeruginosa*, *Scenedesmus acuminatus*, *Scenedesmus bijugus* and *Cyclotella distinguenda*. In terms of physical and chemical properties, Topçam Dam Lake has 1st class water quality in terms of pH and electrical conductivity and 2nd class water quality in terms of dissolved oxygen.

Keywords: Abundance, alga, phytoplankton, species diversity, Turkey, water quality

GİRİŞ

Türkiye tatlısu potansiyeli bakımından oldukça zengin olmasına rağmen, bunların verimliliğinden yüksek oranda fayda elde edilememektedir. Algler üst basamaktaki canlıların besin kaynağı oluşturmaları ve suların kirlilik düzeyinin araştırılması bakımından önemli organizmalardır. Tek hücreli, filamentli, büyük vs. gibi farklı morfolojik formlara sahip fitoplanktonik alg türleri, farklı ekolojik gereksinimlere ve hayatta kalma stratejilerine sahip olmalarına rağmen taksonomik olarak tek bir grup altında sınıflandırılır. Ekosistemlerin işleyişini daha iyi anlamak için morfolojik, fizyolojik, yaşam stratejisi gibi benzer yapısal ve işlevsel özellikler, fonksiyonel grupları

Önerilen Alıntı:

Atıcı, T. (2021). Topçam Baraj Gölü (Mesudiye, Ordu) fitoplanktonik algleri ve su kalite değerlendirme. *Türler ve Habitatlar* 2(1): 54–67.

tanımlamak içinse organizmaların dağılım özellikleri kullanılır (Körner vd. 1995; Salmaso & Padisak 2007).

Fitoplanktonik algler, su ortamında besin sentezleyen temel üreticilerdir. Algler karasal bitkilere göre daha karmaşık karbonlu moleküller oluşturur. Karbonhidrat ve özellikle yağ asidi çeşitliliği bakımından karasal bitkilere göre son derece zengin bir içeriğe sahiptirler (Gilbert 1989). Besin değeri yüksek olan bu canlılar, su ortamında yaşayan diğer canlılar için en önemli besin kaynaklarıdır. Bu özellikleri nedeniyle, su canlılarının yetiştiriciliğinde kullanılmak üzere 100 yılı aşkındır fitoplanktonik alg üretimi çalışmaları yoğun bir biçimde sürdürülmektedir. Aynı zamanda algler bazı balık ve omurgasız canlıların renklenmesinde de önemli rol oynarlar.

Fitoplanktonik algler su ekosistemlerinin birincil üreticileridir ve bu toplulukların bileşimi, bolluğu ve yapısı, çevredeki fiziksel ve kimyasal değişikliklerden çok hızlı etkilenir. Fitoplankton çeşitliliği ve yoğunluğu, bir sucul ekosistemin besin seviyesi hakkında da bilgi verir. Fitoplanktonik alg topluluklarının mevsimsel dağılımı çevresel şartlardan etkilenir (Çelekli & Öztürk 2014; Reynolds & Maberly 2002). Fitoplanktonik algler *AB Su Çerçeve Direktifi* temelinde yüzey sularının ekolojik durumunu değerlendirmek için belirteç olarak kullanılacak biyolojik unsurlar arasında kabul edilmektedir (EU WFD 2012).

Topçam Barajı Ordu ili Mesudiye ilçesi Topçam Mahallesinde, Melet Irmağı üzerindedir. Baraj gölünde şimdiye kadar herhangi bir limnolojik çalışma yapılmamıştır. Elektrik üretimi amacıyla yapılan barajın inşaa çalışmaları 1998 yılında başlamış ve baraj seti 2009 yılında tamamlanarak göl aynası oluşmuştur (Enerji Atlası 2021). Kaya gövde dolgu tipi olan barajın gövde hacmi 4.393.000 m³, akarsu yatağından yüksekliği 122 m, normal su kotunda göl hacmi 132.60 hm³ ve normal su kotunda gölalanı 3.09 km²'dir (Şekil 1). Orta Karadeniz bölgesinde bulunan Topçam Baraj Gölü, Melet Irmağından başka irili ufaklı mevsimsel derelerle de beslenmektedir. Yapılan gözlemlerde baraj gölü çevresinde en yaygın makrofitin *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (kamuş) olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada Topçam Baraj Gölü fitoplanktonik alglerinin sistematik ve sayısal dağılımının belirlenmesi amaçlanmış ve elde veriler yakın alanlarda gerçekleştirilen çalışmalarla karşılaştırılmıştır.

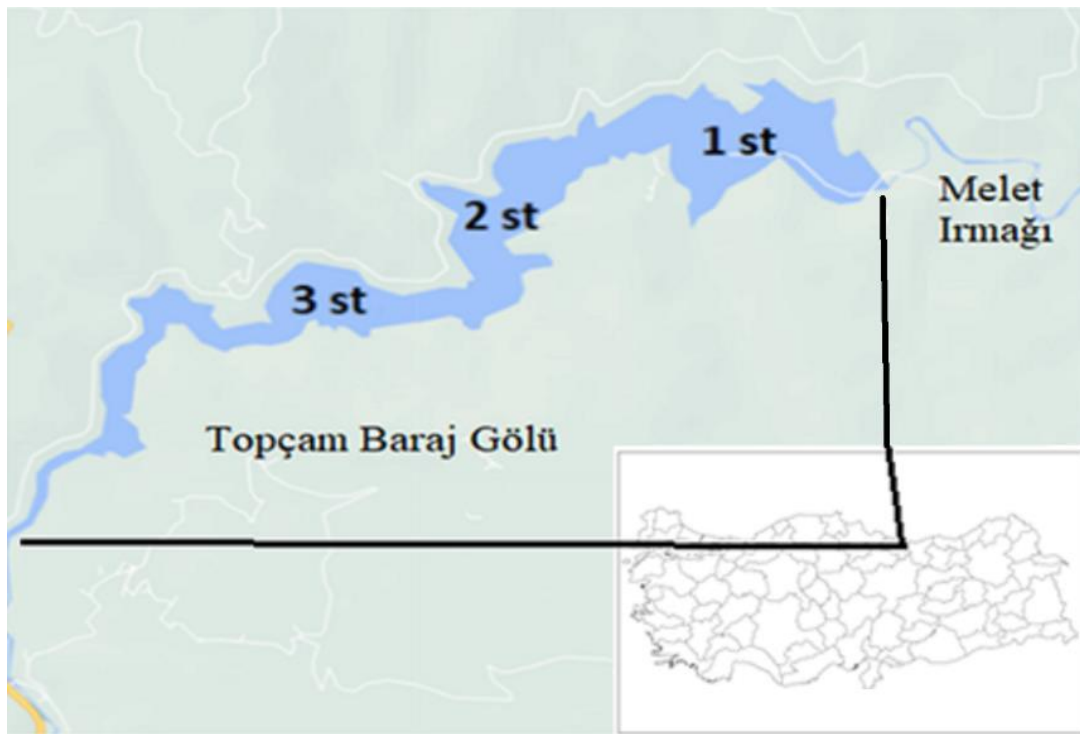
MATERYAL VE METOT

Topçam Barajı Gölü fitoplanktonik alglerinin teşhis ve sınıflandırmasında, Türkiye'yi kapsayan ve yaygın kullanımı olan temel eserlerden yararlanılmıştır (Round 1973; 1984; 1993; Anagnostidis & Komarek 1988; Prescott 1975; Korshikov 1987; Dillard 1989; Cleve-Euler 1951; 1953; 1955; Gerrath & Denny 1980; Huber-Pestalozzi 1982; Hustedt 1930; 1973; Bourelly 1966; 1968; Patrick & Reimer 1966; 1975; Cox 1996; Krammer & Lange-Bertalot 2000).

Fitoplanktonik alg örneklerinin toplanması için belirlenen üç istasyon, çalışma alanında göl aynasının genişlediği alanlardan seçilmiştir. 1 inci istasyon baraj gölü gövdesinden yaklaşık 1200–1300 metre uzakta ve kıyılara eşit mesafedeki orta noktadan, 2 inci istasyon birinci istasyondan 1400–1500 metre mesafede yine göl aynasının genişlediği orta noktadan ve 3 üncü istasyon 2 inci istasyondan 1500–1600 metre mesafede kuyruk kısmından daha içeride olan yine göl aynasının genişlediği orta noktadan belirlenmiştir. Topçam Baraj Gölü'nün en derin noktası 55 metredir (Şekil 1).

Seçilen istasyonlarda sıcaklık, pH, elektriksel iletkenlik, tuzluluk, çözünmüş oksijen ve seki disk derinliği gibi bazı fiziksel ve kimyasal ölçümler yapılmıştır (Tablo 1). Örnek toplama çalışmaları 2020 yılı Haziran ve Eylül aylarında motorlu bot ile yapılmış, toplamada 50µ göz

açıklığında plankton kepçesi kullanılmıştır. Plankton kepçesi başlangıç noktasından itibaren yavaş hızda yaklaşık 100 metre çekildikten sonra yukarı çıkarılmış ve haznesinde bulunan plankton örnekleri örnekleme şişelerine aktarılmıştır. Alınan örneklerin üzerine %2–4 lük formol + alkol + gliserin eklenmiştir. Laboratuvara getirilen örnekler, mevcut organizmaların homojen olarak dağılması ve boyanarak tespit edilmesi için her kavanoza 1/100 oranında lugol (IKI) ilave edilerek saklanmıştır. Kavanozdan damlalıkla alınan örneklerle preparatlar hazırlanmış, preparatlar mikroskop altında incelenerek tespit edilen türler teşhis edilmiş, bolluk sayımları yapılmış ve fotoğrafları çekilmiştir (Ek 1). Sayım işlemi sırasında Thoma lamı kullanılmış ve sayımların ortalama değerleri verilmiştir. Sayım sırasında türlerin yoğunluğuna ve büyüklüğüne bağlı olarak, bazen sayım kamarasının tamamı bazende belirlenen hücreler sayılmış, sayımlarda her ipliksi alg ve koloni bir fert olarak kabul edilmiştir.



Şekil 1. Topçam Baraj Gölü'nde istasyonların dağılımı.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Topçam Baraj Gölü'nde yapılan bazı fiziksel ve kimyasal ölçüm değerleri ile su kalite parametreleri tablo 1'de verilmiş, bu değerler karasal yerüstü su kaynaklarının kalite sınıfları ile bazı genel kimyasal ve fizikokimyasal parametrelerle karşılaştırılmıştır (YSKY 2012).

Biyolojik bulgular açısından; Topçam Baraj Gölü'nde toplam tür sayısı istasyonlara göre değişiklik göstermektedir. Bu çalışmada 25 Ochrophyta (Bacillariophyta), 11 Chlorophyta, 9 Cyanophyta, 4 Euglenophyta, 2 Dinophyta ve 2 Chrysophyta üyesi olmak üzere toplam 53 takson tespit edilmiştir (Tablo 2). Belirlenen türler Algaebase (2021) sistemine göre ve alfabetik sırayla verilmiştir. Bunlar arasından en yüksek bolluk değerine sahip taksonlar; 1 inci istasyonda Cyanophyta üyesi *Microcystis aeruginosa* (Kützing) Kützing (1000 birey/ml), 2 inci istasyonda Chlorophyta üyesi *Scenedesmus bijugus* (Turpin) Lagerheim (820 birey/ml) ve 3 üncü istasyonda yine Chlorophyta üyesi olan *Scenedesmus acuminatus* (Lagerheim) Chodat (800 birey/ml)'dur.

Tablo 1. Topçam Baraj Gölü'ne ait bazı fiziksel ve kimyasal ölçüm değerlerinin karasal yerüstü su kalite parametreleri ile karşılaştırılması.

Parametreler	Ortalama	Su Kalite Sınıfları			
		Sınıf I Çok İyi	Sınıf II İyi	Sınıf III Orta	Sınıf IV Zayıf
Sıcaklık (°C)	19.9	-	-	-	-
pH	7.86	6–9	6–9	6–9	6–9
Elektriksel İletkenlik (EC) (µS/cm)	311	<400	1000	3000	>3000
Tuzluluk (‰)	0.1467	-	-	-	-
Çözünmüş Oksijen (mg/L)	6.97	>8	6	3	<3
Seki Disk Derinliği (m)	2.9	-	-	-	-

Tablo 2. Topçam Baraj Gölü'nde tespit edilen fitoplanktonik alg taksonları ve bolluk değerleri.

Şube	1. İstasyon		2. İstasyon		3. İstasyon	
	Takson	Bolluk (adet/L)	Takson	Bolluk (adet/L)	Takson	Bolluk (adet/L)
OCH	<i>Achnanthes</i> sp.	150	+	300	+	150
	<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	320	-	-	+	320
	<i>Asterionella formosa</i> Hassal	460	+	420	+	460
	<i>Chaetoceros gracilis</i> F.Schütt	320	+	460	+	320
	<i>Coccinodiscus fluviatilis</i> (Hustedt) A.Cleve	120	+	230	+	120
	<i>Cocconeis disculus</i> (Schumann) Cleve	180	+	200	+	180
	<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	120	+	250	-	-
	<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	620	+	450	+	420
	<i>Cymbella affinis</i> Kützing	470	+	270	+	350
	<i>Cymbella cistula</i> (Ehrenberg) O.Kirchner	310	+	260	+	360
	<i>Diatoma vulgaris</i> Bory	120	+	120	+	120
	<i>Diploneis aculata</i> (Brebisson) Cleve	140	+	390	+	140
	<i>Epithemia argus</i> (Ehrenberg) Kützing	230	+	140	+	230
	<i>Eunotia sudetica</i> O.Müller	100	+	230	+	500
	<i>Fragilaria brevistriata</i> Grunow	410	-	-	+	210
	<i>Fragilaria dilatata</i> (Brebisson) Lange-Bertalot	120	+	300	+	120
	<i>Fragilaria virescens</i> Grunow	450	+	120	+	450
	<i>Gomphonema ventricosum</i> W.Gregory	230	+	140	+	330
<i>Gyrosigma attenuatum</i> (Kützing) Rabenhorst	460	+	230	+	460	

	<i>Melosira varians</i> C.Agardh	310	+	370	+	110
	<i>Meridion circulare</i> (Graville) C.Agardh	240	+	460	+	240
	<i>Navicula capitata</i> var. <i>hungarica</i> (Grunow) R.Ross	360	+	130	+	420
	<i>Navicula cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs	-	+	240	+	240
	<i>Navicula cryptotenella</i> Lange- Bertalot	270	+	170	-	-
	<i>Suriella linearis</i> W.Smith	140	+	120	+	140
CHL	<i>Closterium parvulum</i> Naegeli	310	+	230	+	310
	<i>Cosmarium laeve</i> Rabenhorst	460	+	550	+	460
	<i>Pediastrum duplex</i> Meyen	280	+	220	+	280
	<i>Selenastrum gracile</i> Reinsch	320	+	350	+	320
	<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerheim) Chodat	480	+	300	+	800
	<i>Scenedesmus bijugus</i> (Turpin) Lagerheim	650	+	820	+	650
	<i>Scenedesmus communis</i> E.Hegewald	510	+	450	-	-
	<i>Scenedesmus obtusus</i> Meyen	120	+	400	+	120
	<i>Spirogyra weberii</i> Kützing	420	+	100	+	420
	<i>Staurastrum paradoxum</i> Meyen ex. Ralfs	350	+	230	+	350
	<i>Tetraedron minimum</i> (A.Braun) Hansgirg	280	+	140	+	280
CYA	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> Ralfs ex. Bornet	200	-	-	+	100
	<i>Aphanothece microscopica</i> Naegeli	100	+	200	+	100
	<i>Chroococcus minor</i> (Kützing) Naegeli	200	+	120	+	200
	<i>Chroococcus pallidus</i> Naegeli	250	+	200	+	330
	<i>Cyanothece aeruginosa</i> (Naegeli) Komarek	180	+	120	+	420
	<i>Merismopodia punctata</i> Meyen	240	+	180	+	180
	<i>Microcystis aeruginosa</i> (Kützing) Kützing	1000	+	540	+	210
	<i>Microcystis flos-aquae</i> (Wittr) Kirchn.	140	+	400	+	140
	<i>Oscillatoria planctonica</i> Elenkin	420	-	-	+	420
EUG	<i>Euglena elongata</i> W.Schewiakoff	150	+	130	+	150
	<i>Phacus acuminatus</i> A. Stokes	150	+	140	+	150
	<i>Phacus caudatus</i> Hübner	130	+	340	-	-
	<i>Trachelomonas volvocina</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	180	+	280	+	180
DIN	<i>Dinobryon sertularia</i> Ehrenberg	210	+	400	+	210

	<i>Peridinium cinctum</i> (O.F.Müller) Ehrenberg	200	+	200	+	200
CRY	<i>Cryptomonas erosa</i> Ehrenberg	140	+	250	+	140
	<i>Cryptomonas ovata</i> Ehrenberg	110	+	150	+	110
CHL: Chlorophyta, CRY: Chrysophyta, CYA: Cyanophyta, DIN: Dinophyta, EUG: Euglenophyta, OCH: Ochrophyta (Bacillariophyta).						

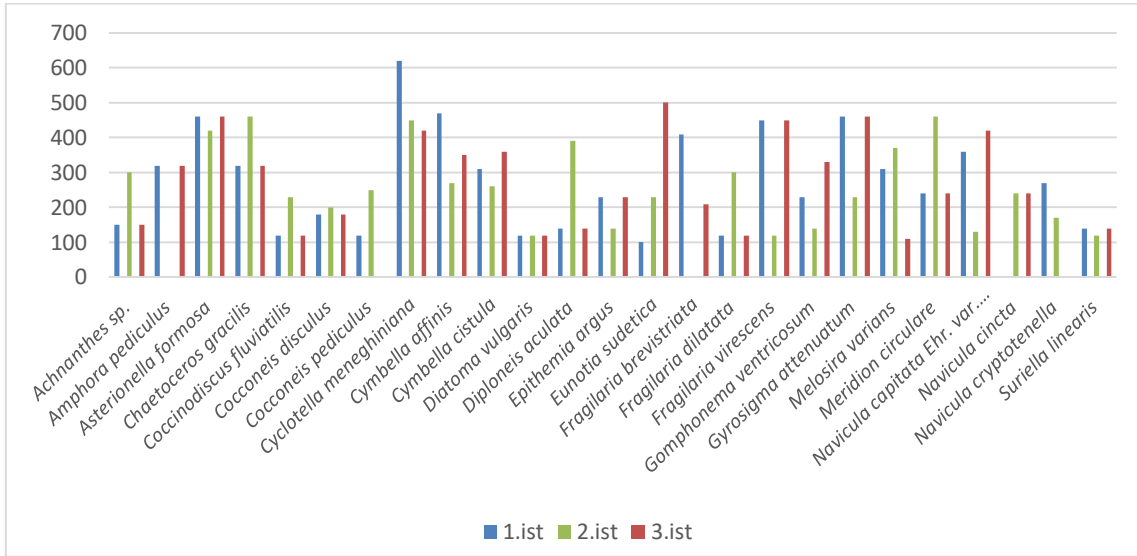
Işık şiddeti, sıcaklık, besin tuzları ile fiziko-kimyasal özellikler, fitoplanktonik alg verimini büyük ölçüde etkilemektedir. Planktonların mevsimsel gelişmelerinde sıcaklığın etkisi oldukça büyüktür, genellikle ılıman bölge göllerinde ilkbahar ve sonbaharda fitoplankton popülasyonlarında maksimum gelişme gözlenir. Sıcaklık sudaki biyolojik, kimyasal ve fiziksel aktiviteleri etkiler. Böylece pek çok değişkenin konsantrasyonu değişir, sıcaklıkla birlikte ortamdaki organizmaların metabolizması hızlanır, buna bağlı olarak solunum hızı yükselir ve böylece oksijen tüketimi artar. Ayrıca biyolojik solunum ve çeşitli organizmaların bozulumu, sularda çözülmüş oksijen miktarının azalmasına neden olur.

Oksijensiz koşullar genellikle sediment yüzeyinde oluşmaktadır. Özellikle yazın sığ göllerde sıcaklık etkisiyle artan buharlaşma sonucu tuzluluk değeri de artmaktadır. Sıcaklığın artması ve bakteri faaliyeti sonucu ayrışan besleyici inorganik maddeler çoğalır ve bahar aylarıyla birlikte gün uzunluğunun artmasına bağlı olarak fitoplanktonik alglerde hızlı bir çoğalma gözlenir. Fitoplanktonik alglerde popülasyon büyüklüğünü, sudaki fiziksel ve kimyasal değişkenlerle birlikte zooplanktonların beslenme faaliyetleri de şekillendirmektedir.

Elde edilen bazı fiziksel ve kimyasal veriler, karasal yerüstü su kalite parametreleri ile karşılaştırıldığında, Topçam Baraj Gölü suyunun pH (7.86) ve elektriksel iletkenlik (311 μ S/cm) bakımından 1 inci sınıf ve çözülmüş oksijen bakımından (6.97) 2 inci sınıf su kalitesine sahip olduğu tespit edilmiştir. Sıcaklık, tuzluluk ve seki disk derinliği bakımından belirli bir standartlar olmamasına rağmen, Topçam Baraj Gölü bu değerler bakımından da genele uygun normal özellikler taşımaktadır. Öte yandan, baraj gölünü besleyen Melet ırmağının taşıdığı organik ve inorganik yük nedeniyle baraj gölü suyunun fiziksel ve kimyasal verileri sürekli değişiklik göstermektedir. Özellikle pH, tuzluluk ve çözülmüş oksijen değerlerinde yaz döneminde hücresel solunum ve buharlaşma nedeniyle azalmalar, ilkbahar ve sonbahar döneminde ise fotosentez, yağışlar ve akış nedeniyle artışlar görülebilmektedir.

Topçam Baraj Gölü'nde tüm istasyonlarda en bol gözlenen organizmalar *Scenedesmus* Meyen, *Microcystis* Lemmermann, *Cocconeis* Ehrenberg, *Cyclotella* (Kützing) Brébisson, *Fragilaria* Lyngbye ve *Navicula* Bory cinslerine ait türler olmuşlardır. Topçam Baraj Gölü'nde Ochrophyta (Şekil 2), Chlorophyta (Şekil 3), Cyanophyta (Şekil 4), Euglenophyta (Şekil 5), Dinophyta (Şekil 6) ve Chrysophyta (Şekil 7) şubelerinin her üç istasyondaki sayısal dağılımları aşağıdaki gibidir.

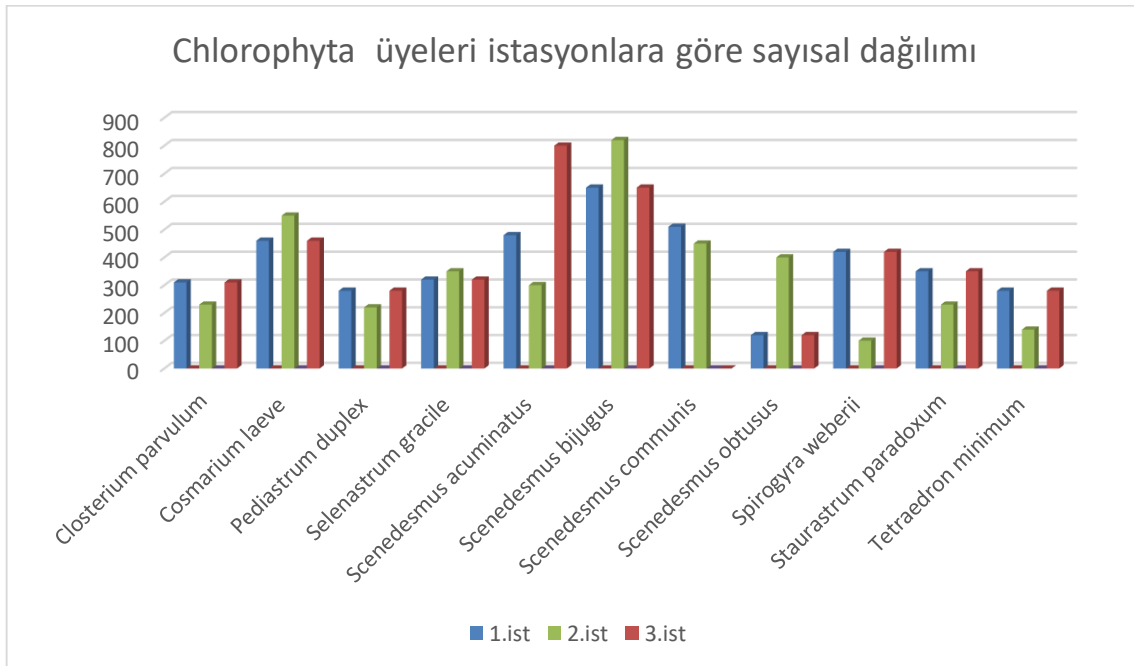
Ochrophyta (Bacillariophyta), 25 taksonla çalışma döneminin en fazla sayıda temsil edilen fitoplanktonik alg grubudur (Şekil 2). Her üç istasyonda da yoğun olarak gözlenmişler, ancak 1 inci istasyonda *Navicula cincta*, 2 inci istasyonda *Amphora pediculus*, *Fragilaria brevistriata* ve 3 üncü istasyonda *Cocconeis pediculus* ve *Navicula cryptotenella* taksonlarına rastlanılmamıştır. *Cyclotella distinguenda* ise, sayıca en fazla bireyle temsil edilen türdür. Sayısal farklılık göstermekle birlikte diğer türler genel olarak her üç istasyonda da tespit edilmiştir.



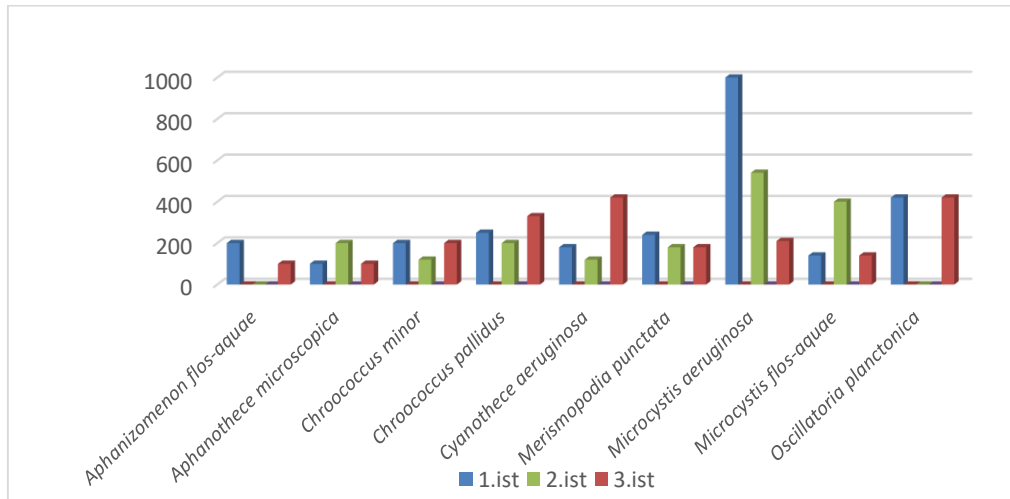
Şekil 2. Ocrophyta üyelerinin istasyonlara göre sayısal dağılımı.

Chlorophyta şubesine ait fitoplanktonik algler üç istasyonda da yoğun olarak gözlenmiştir, ancak sadece 3. istasyonda *Scenedesmus communis* türüne rastlanmamıştır (Şekil 3). Toplam 11 taksonla temsil edilen Chlorophyta şubesinin sayıca en bol türü *Scenedesmus bijugus*'tur. Bu türü sırasıyla *Scenedesmus acuminatus* ve *Cosmarium laeve* türleri takip etmiştir. *Pediastrum duplex* ise sayıca en az bulunan tür olmuştur.

İstasyonlarda Cyanophyta şubesine ait toplam 9 fitoplanktonik alg tespit edilmiştir (Şekil 4). Bunlardan *Microcystis aeruginosa* en bol gözlenen türdür. Bu tür 1. istasyonda tüm türler arasında en yoğun gözlenen fitoplanktonik alg olmuştur. Bunu *Cyanothece aeruginosa* takip etmiştir. *Aphanizomenon flos-aquae* ve *Oscillatoria planctonica* türlerine ise 2. istasyonda rastlanılmamıştır.



Şekil 3. Chlorophyta üyelerinin istasyonlara göre sayısal dağılımı.



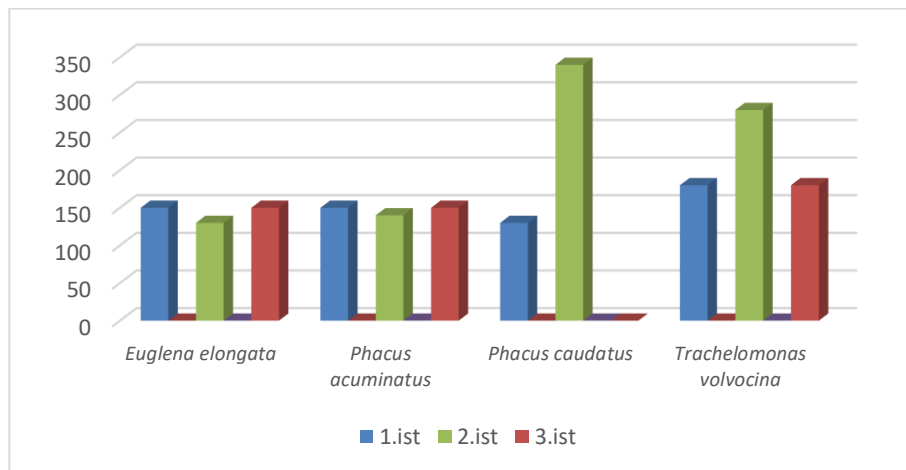
Şekil 4. Cyanophyta üyelerinin istasyonlara göre sayısal dağılımı.

Euglenophyta şubesi toplam 4 türle temsil edilmiştir (Şekil 5). Bunlardan *Phacus caudatus* 2 inci istasyonda en bol gözlenen tür olmasına karşın, 3 üncü istasyonda tespit edilememiştir. Diğer türler ise her üç istasyonda da gözlenmiştir. Ayrıca *Euglena elongata* ve *Phacus acuminatus* türleri tüm istasyonlarda dengeli bir dağılım göstermiştir.

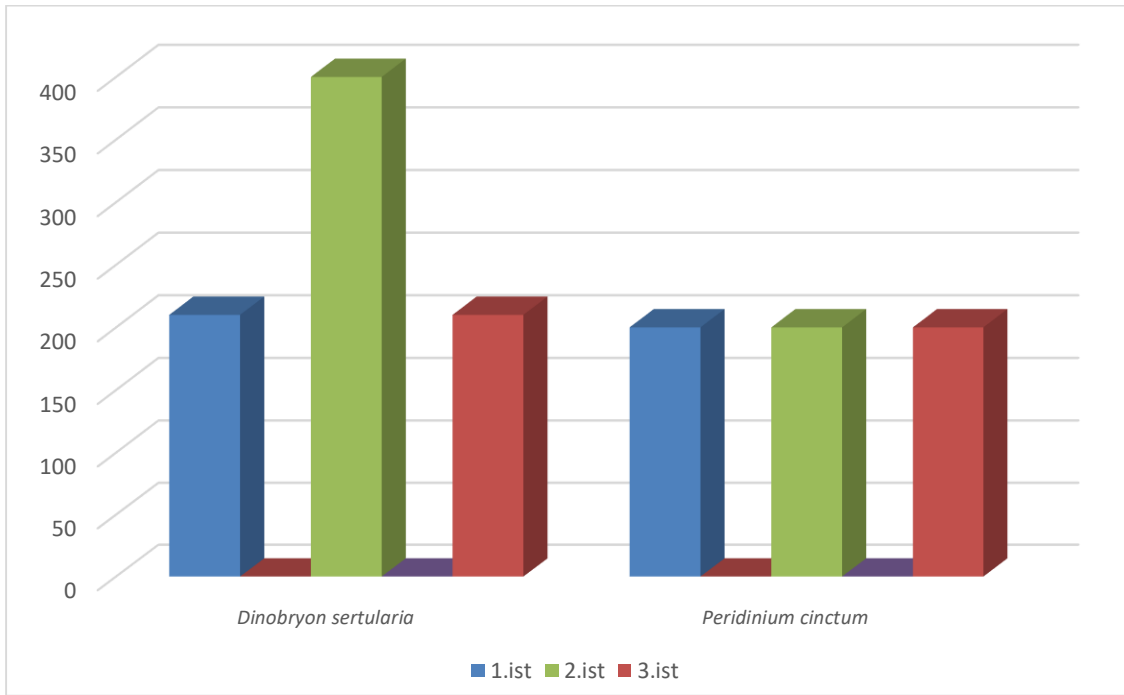
Dinophyta şubesine ait fitoplanktonik algler tüm istasyonlarda 2 türle temsil edilmiştir (Şekil 6). Bunlardan *Dinobryon sertularia* en bol gözlenen tür, *Peridinium cinctum* ise oldukça homojen dağılım gösteren tür olmuştur.

Chrysophyta şubesi tüm istasyonlarda 2 fitoplanktonik alg ile temsil edilmiştir (Şekil 7). Bunlardan *Cryptomonas erosa* tüm istasyonlarda en bol gözlenen, *Cryptomonas ovata* ise oldukça homojen dağılan tür olmuştur.

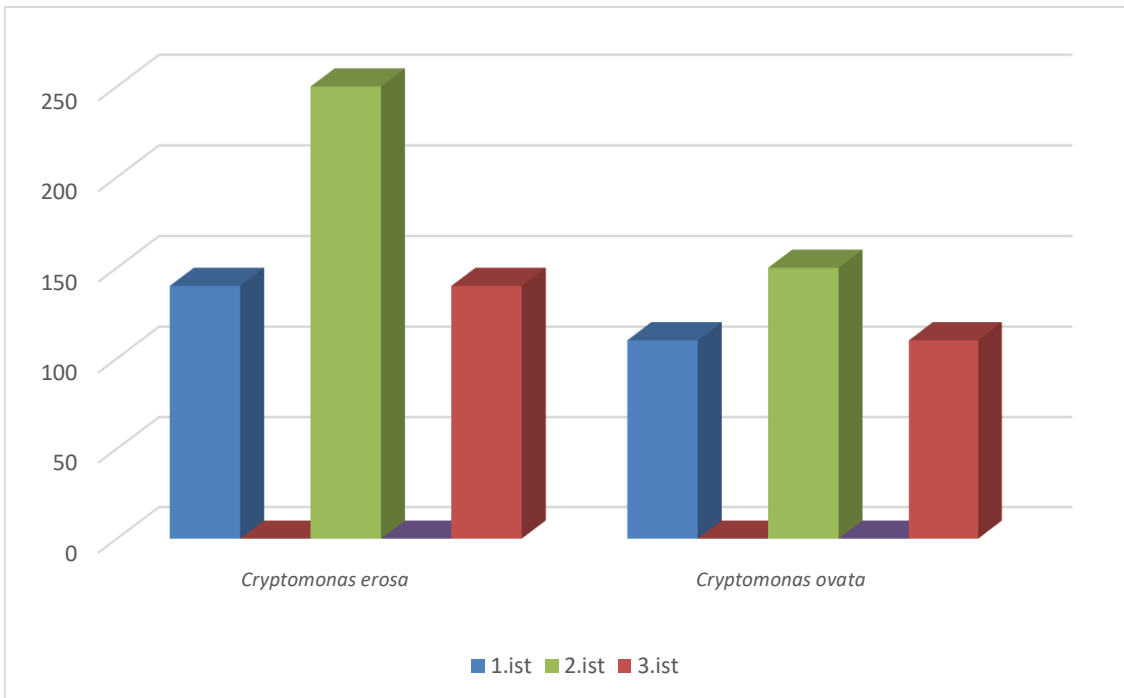
Özellikle diyatomeler günümüzde akarsularda kirlilik indeksi belirlemede belirteç olarak kullanılmaktadır (Atıcı 1997; Tokatlı vd. 2020a, 2020b; Atıcı & Udoh 2016; Solak vd. 2007; Solak & Acs 2011). Topçam Baraj Gölü'nde belirlenen diyatomelerin büyük çoğunluğu gerçek fitoplanktonik türler olmayıp, genellikle akarsularda bentik habitatlarda gözlenen türlerdir. Bu türler özellikle yağış sonrası buldukları habitatlardan koparak sürüklenip baraj gölünde yüzeyle yaşamlarını sürdüren *tikoplankton* canlılardır.



Şekil 5. Euglenophyta üyelerinin istasyonlara göre sayısal dağılımı.

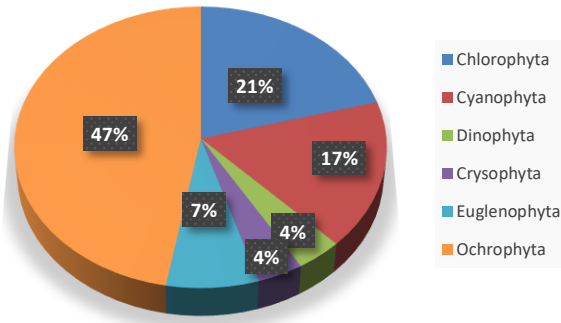


Şekil 6. Dinophyta üyelerinin istasyonlara göre sayısal dağılımı.

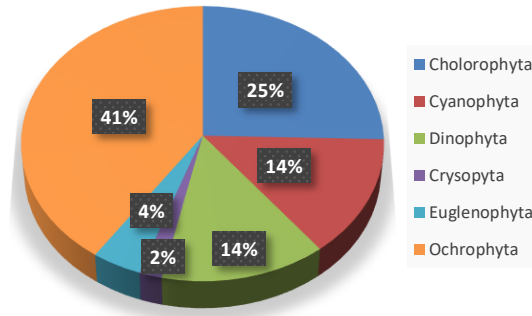


Şekil 7. Chrysophyta üyelerinin istasyonlara göre sayısal dağılımı.

Topçam Baraj Gölü'nde tespit edilen fitoplanktonik alg çeşitliliği, daha önce Türkiye'de yapılan çalışmalarla uyumludur (Atıcı, 2002a; 2002b; Akköz & Güler 2004; Altuner 1984; Atıcı vd. 2005; 2018; Pala 2002; Pabuçcu 2000). Topçam Baraj Gölü'nde tüm istasyonlarda toplam olarak Ochrophyta (Bacillariophyta) (25 takson) 19040 birey/ml, Cholorophyta (11 taxon) 11960 birey/ml, Cyanophyta (9 takson) 6590 birey/ml, Euglenophyta (4 takson) 1980 birey/ml, Dinophyta (2 takson) 1420 birey/ml ve Chrysophyta (2 takson) 900 birey/ml olarak gözlenmiştir (Şekil 8 ve 9).



Şekil 8. Tür çeşitliliği dağılımı.



Şekil 9. Tür bolluk dağılımı.

Topçam Baraj Gölü fitoplanktonik algleri tür çeşitliliği ve bolluk değerleri bakımından ele alındığında; Ochrophyta (Bacillariophyta) şubesi tür çeşitliliği bakımından %47 oranı ile baskın durumdayken, bolluk açısından oran %41 seviyesine düşmüştür. Chlorophyta şubesi ise tür çeşitliliği bakımından %21 oranına sahipken, bolluk açısından %25 seviyesine yükselmiştir. Diğer fitoplanktonik alg şubelerinde de benzeri oransal düşüş veya artışlar tespit edilmiştir. Planktonik canlıların çoğunluğunu oluşturan fitoplanktonların verimini büyük ölçüde ışık, sıcaklık, besin tuzları ve fiziko-kimyasal özellikler etkilemektedir. Melet ırmağının baraja taşıdığı yük Topçam Baraj Gölü'ndeki alglerin sayısal değişimine de etki etmiştir. Barajda belirlenen mikro-alglerin büyük çoğunluğu tek hücre olarak kültüre alınıp, saf olarak yetiştirilebilecek ekonomik öneme sahip nitelikte türlerdir (Atıcı 2020).

KAYNAKLAR

- Akköz, C. & Güler, S. (2004). Topçu göleti (Yozgat) alg florası I: epilitik ve epifitik algler. *S.Ü. Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi* 23: 7–14.
- Algaebase (2021). AlgaeBase is a global algal database of taxonomic, nomenclatural and distributional information. www.algaebase.org [12.2.2021].
- Altuner, Z. (1984). Tortum Gölü'nden bir istasyondan alınan fitoplanktonun kalitatif ve kantitatif olarak incelenmesi. *Doğa Bilim Dergisi* A2 8(2): 162–182.
- Anagnostidis, K. & Komarek, J. (1988). Modern approach to the classification system of Cyanophytes. 3 - Oscillatoriales. *Archiv für Hydrobiologie/Algological Studies* 50–53: 327–472.
- Atıcı, T. (1997). Sakarya Nehri kirliliği ve algler. *Ekoloji* 24(3): 28–32.
- Atıcı, T. (2002a). Sarıyar Barajı planktonik algleri, Kısım: II-Chlorophyta. *S.D.Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi* 8: 128–151.
- Atıcı, T. (2002b). Sarıyar Barajı planktonik algleri, Kısım: III-Bacillariophyta. *S.D.Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi* (8): 1–25.
- Atıcı, T. (2020). Production and collection of microalgae isolated from freshwater reserves in Central Anatolia, Turkey. *Türler ve Habitatlar* 1(1): 37–44.

- Atıcı, T. & Udoh, A. (2016). Indicator algae of Adrasan Stream (Antalya) Turkey. *Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 1: 140–154.
- Atıcı, T., Obalı, O. & Çalışkan, H. (2005). Control of water pollution and phytoplanktonic algal flora in Bayındır Dam Reservoir (Ankara). *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences* 22(1–2): 79–82.
- Atıcı, T., Tokatlı, C. & Çiçek, A. (2018). Diatoms of Seydisuyu Stream Basin (Turkey) and assessment of water quality by statistical and biological approaches. *Sigma Journal of Engineering and Natural Sciences* 36(1): 271–288.
- Bourelly, P. (1966). *Les Algues d'eau douce. Tome I: Les Algues vertes*. Editions N. Boubee & Cie., Paris.
- Bourelly, P. (1968). *Les Algues d'eau douce. Tome II: Les Algues jaunes et brunes*. Editions N. Boubee & Cie, Paris.
- Cleve-Euler, A. (1951). *Die Diatomeen von Schweden und Finnland*. Teil I. Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB, Stockholm.
- Cleve-Euler, A. (1953). *Die Diatomeen von Schweden und Finnland*. Teil II-III. Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB, Stockholm.
- Cleve-Euler, A. (1955). *Die Diatomeen von Schweden und Finnland*. Teil IV-V. Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB, Stockholm.
- Cox, E.J. (1996). *Identification of Freshwater Diatoms from Live Material*. Chapman & Hall, London.
- Çelekli, A. & Öztürk, B. (2014). Determination of ecological status and ecological preferences of phytoplankton using multivariate approach in a Mediterranean reservoir. *Hydrobiologia* 740: 115–135. DOI: 10.1007/s10750-014-1948-8.
- Dillard, G.E. (1989). The freshwater algae of the Southeastern United States. Pt. 3. Chlorophyceae: Zygnematales: Zygnemataceae, Mesotaeniaceae and Desmidiaceae (Section 1). J. Cramer, Berlin & Stuttgart.
- Enerji Atlası (2021). Topçam Barajı ve Hidroelektrik Santrali (HES). www.enerjiatlası.com/hidroelektrik/topcam-baraji.html [1.16.2021].
- EU WFD (2012). The EU Water Framework Directive. https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html [17.1.2021].
- Gerrath, J.F. & Denny, P. (1980). *Freshwater algae of Sierra Leone III. Cyanophyta, Chrysophyta, Xantophyta, Chloromonadophyta, Cryptophyta, Dinophyta*. Nova Hedwigia 33: 933–947.
- Gilbert, O.L. (1989). *The Ecology of Urban Habitats*. Chapman & Hall, New York.
- Huber-Pestalozzi, G. (1982). *Das Phytoplankton des Süßwassers, 8. Teil, 1. Hälfte, Conjugatophyceae, Zygnematales and Desmidiaceae*. E.Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Hustedt, F. (1930). [Bacillariophyceae]. In: Pascher, A. (Ed.). *Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas*. Fischer, Jena.
- Hustedt, F. (1973). *Kieselalgen (Diatomeen)* 5. Auflage. Franckh'sche Verlagshandlung. W. Keller & Co., Stuttgart.
- Korshikov, O.A. (1987). *The Freshwater Algae of the Ukrainian S.S.R.* Vol. V. Bishen Singh Mahendra Pal Singh & Koeltz Scientific Books, Dehra Dun & Köenigstein.

- Körner, T.O., Sheridan, J.T. & Schwider, J. (1995). Interferometric resolution examined by means of electromagnetic theory. *Journal of the Optical Society of America A* 12(4): 752–760. DOI: 10.1364/JOSAA.12.000752.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (2000). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bacillariophyceae, 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae*. Spektrum Akademischer Verlag GmbH Heidelberg, Berlin.
- Pabuçcu, K. (2000). Almus Baraj Gölü (Tokat) Alglerinin Kalitatif ve Kantitatif Olarak İncelenmesi (Doktora Tezi). Tokat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Pala, G. (2002). Keban Baraj Gölü'nün Gülüskar kesimindeki algler ve mevsimsel üzerinde kalitatif ve kantitatif bir araştırma. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi* 19(1-2): 41–61.
- Patrick, R. & Reimer, C.W. (1966). *The Diatoms of the United States*. Vol. I. Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Philadelphia.
- Patrick, R. & Reimer, C.W. (1975). *The Diatoms of the United States*. Vol. II. Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Philadelphia.
- Prescott, G.W. (1975). *Algae of the Western Great Lakes Area*. Michigan State University, Michigan.
- Reynolds, C.S. & Maberly, S.C. (2002). A simple method for approximating the supportive capacities and metabolic constraints in lakes and reservoirs. *Freshwater Biology* 47(6): 1183–1188. DOI: 10.1046/j.1365-2427.2002.00839.x.
- Round, F.E. (1973). *The Biology of the Algae*. Edward Arnold Publishers, London.
- Round, F.E. (1984). *The Ecology of Algae*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Round, F.E. (1993). *A Review and Methods for the Use of Epilithic Diatoms for Detecting and Monitoring Changes in River Water Quality (Methods for the Examination of Waters and Associated Materials)*. The Stationery Office Books, London.
- Salmaso, N. & Padisák, J. (2007). Morpho-Functional Groups and phytoplankton development in two deep lakes (Lake Garda, Italy and Lake Stechlin, Germany). *Hydrobiologia* 578: 97–112. DOI: 10.1007/s10750-006-0437-0.
- Solak, C.N., Fehér, G., Barlas, M. & Pabuçcu, K. (2007). Use of epilithic diatoms to evaluate water quality of Akçay Stream (Büyük Menderes River) in Mugla/Turkey. *Large Rivers* 17(3-4): 327–338. DOI: 10.1127/lr/17/2007/327.
- Solak, C.N. & Acs, E. (2011). Water quality monitoring in European and Turkish Rivers using diatoms. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 11: 329–337. DOI: 10.4194/trjfas.2011.0218.
- Tokatlı, C., Solak, C.N. & Yılmaz, E. (2020a). Water quality assessment by means of bio-indication: A case study of Ergene River using biological diatom index. *Aquatic Sciences and Engineering* 35(2): 43–51. DOI: 10.26650/ASE2020646725.
- Tokatlı, C., Solak, C.N., Yılmaz, E., Atıcı, T. & Dayıoğlu, H. (2020b). Research into the epipellic diatoms of the Meriç and Tunca Rivers and the application of the biological diatom index in water quality assessment. *Aquatic Sciences and Engineering* 35(1): 19–26.
- YSKY (2012). *Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği*. Tarım ve Orman Bakanlığı, T.C. Resmi Gazete, Sayı: 28483, Tarih: 30.11.2012.

Ek 1. Topçam Baraj Gölü'nde tespit edilen bazı fitoplanktonik algler.

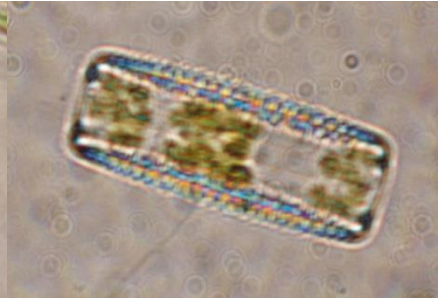
ŞUBE: OCHROPHYTA (BACILLARIOPHYTA)



Achnanthes sp.



Cocconeis pediculus



Cyclotella meneghiniana



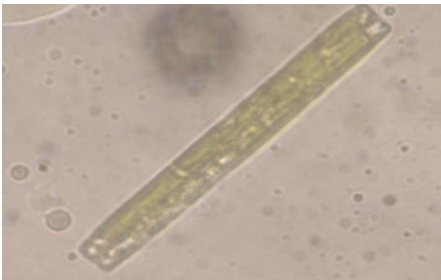
Cymbella affinis



Cymbella cistula



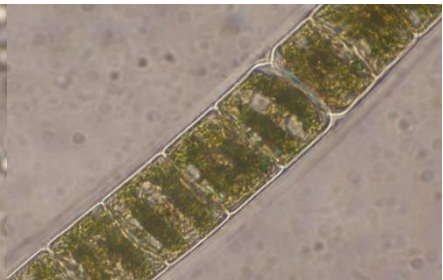
Diatoma vulgaris



Fragilaria dilatata



Gomphonema attenuatum



Melosira varians

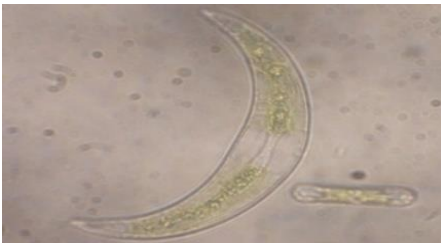


Meridion circulare

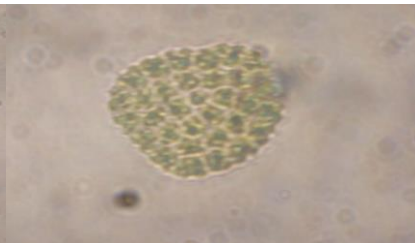


Navicula cryptotenella

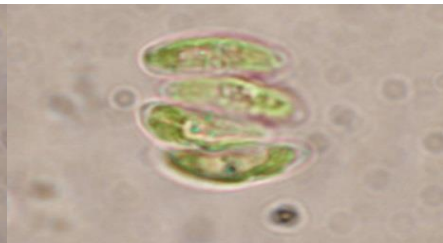
ŞUBE: CHOLOROPHYTA



Closterium parvulum



Pediastrum dublex



Scenedesmus acuminatus

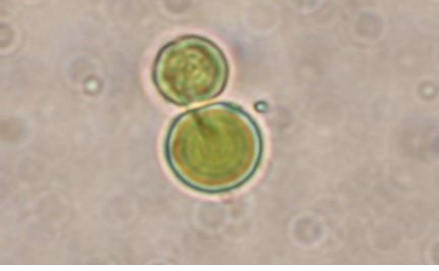


Scenedesmus obtusus

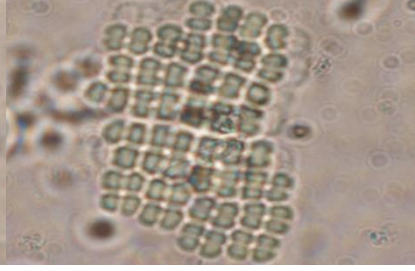


Spyrogyra weberii

ŞUBE: CYANOPHYTA



Chroococcus turgidus

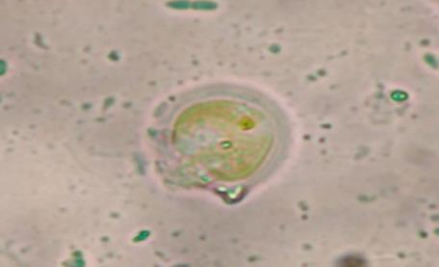


Merismopedia punctata



Oscillatoria planctonica

ŞUBE: DINOPHYTA



Peridinium cinctum

ŞUBE: EUGLENOPHYTA



Euglena elongata



Phacus caudatus