

Elmalı Baraj Gölü (İstanbul, Türkiye) Fitoplanktonik Alg Florası

Neşe YILMAZ

İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İstanbul, Türkiye

(Geliş Tarihi/Received: 27.04.2017, Kabul Tarihi/Accepted: 30.05.2017)

ÖZ

Bu çalışmada Elmalı Baraj Gölü fitoplanktonik alg florası Temmuz 2008- Şubat 2009 tarihleri arasında aylık olarak alınan örneklerde incelenmiştir. Fitoplanktonda Bacillariophyta (13), Charophyta (2), Chlorophyta (7), Cyanobacteria (2), Cryptophyta (1), Miozoa (2) ve Euglenophyta (4) divizyonlarına ait toplam 31 takson tespit edilmiştir. Fitoplanktonu tür çeşitliliği bakımından başlıca diatomlar, yeşil algler ve euglenofitler oluşturmuştur. Elmalı Baraj Gölü fitoplanktonunu oluşturan algler, fonksiyonel grup sınıflandırmasına göre B, D, N, P, X1, Y, F, J, H1, L₀, M, MP, T_B, W1 ve W2 gruplarına aittir. Fitoplanktonda mezotrofik ve ötrofik türlerin varlığı gölün trofik bakımdan ötrofik karaktere yaklaştığının bir göstergesidir.

Anahtar kelimeler: Elmalı Baraj Gölü, Fitoplankton, Fonksiyonel gruplar, Su kirliliği

The Phytoplanktonic Algal Flora of Elmalı Dam Lake (Istanbul, Turkey)

ABSTRACT

In this study, the phytoplanktonic algal flora of Elmalı Dam Lake was carried out between June 2008 and February 2009 in a monthly basis. A total of 31 taxa were identified belonging to Bacillariophyta (13), Charophyta (2), Chlorophyta (7), Cyanobacteria (2), Cryptophyta (1), Miozoa (2) and Euglenophyta (4) divisions. Diatoms, green algae and euglenophytes constituted majority of the phytoplankton in terms of species number. According to functional groups classification, the phytoplankton composition of Elmalı Dam Lake constituted of B, D, N, P, X1, Y, F, J, H1, L₀, M, MP, T_B, W1 and W2 groups. The presence of mesotrophic and eutrophic species indicated that the lake is changing to eutrophic characteristics in terms of trophic structure.

Keywords: Elmalı Dam Lake, Functional groups, Phytoplankton, Water pollution

1. Giriş

İnsan vücudunda her türlü biyolojik reaksiyonun gerçekleşmesinde aktif rol oynayan su, yaşamın temel unsurudur. Yeryüzünün $\frac{3}{4}$ ' ü suyla kaplı olmasına rağmen dünyadaki içilebilir su oranı sadece % 0.74 civarındadır (Akın ve Akın, 2007). Dünya nüfusunun hızlı bir şekilde artması, yeryüzündeki içilebilir su miktarının gün geçtikçe daha da tükenmesine yol

açmaktadır. Aşırı şehirleşme ve hızlı nüfus artışına paralel olarak dünyada olduğu gibi Türkiye' de de su ihtiyacını sadece yüzey üstü ve yeraltı su kaynakları ile karşılamak imkânsız hale gelmektedir. Bu sebeple baraj göllerinin inşa edilmesi hız kazanarak yaygınlaşmaktadır. İstanbul metropolitan alanı içerisinde önemli su kaynaklarından biri olan Elmalı Barajı, içme ve kullanma suyu temini amacıyla kurulmuştur. Elmalı

Barajı yılda 15 milyon m³ su sağlama kapasitesiyle İstanbul' a su sağlayan kaynaklar arasında % 2.5' lik oranla en küçük paya sahiptir. İstanbul' da yer alan diğer havzalarla karşılaştırıldığında, en küçük havza alanına sahip olmasına karşın en yüksek şehirleşme oranı dikkat çekmektedir (Uyguner, 2009).

Bütün canlılar için temel element olan su, aynı zamanda sucul organizmalar için bir yaşam alanı oluşturmaktadır. Fitoplankton sucul sistemlerin birincil üreticileri olarak kabul edilmekte ve besin zincirinin ilk halkasını oluşturmaktadır. Sucul ortamlarda meydana gelen değişimlere en hızlı tepki veren canlı grubu olan fitoplankterler, ekolojik fonksiyonları bakımından büyük önem taşımaktadırlar. Fitoplanktonun kompozisyonu, sucul sistemin ekolojik durumunu yansıttığı için bir çok su kalitesi ve su kirliliği çalışmalarında indikatör organizmalar olarak kullanılmaktadırlar (Järvinen vd., 2013; Rimet vd., 2015).

Türkiye' nin çeşitli bölgelerindeki göl, gölet ve baraj göllerinde alglerin sistematik ve ekolojik özelliklerinin incelendiği pek çok araştırmalar bulunmaktadır (Albay ve Akcaalan, 2003; Ersanlı, 2006; Maraşlıoğlu, 2007; Soylu, 2010; Yılmaz ve Aykulu, 2010; Yılmaz, 2013; Yılmaz, 2015; Dalkıran vd., 2016). Araştırma alanı olarak seçilen Elmalı Baraj Gölü' nde daha çok havzanın jeolojik ve hidrolojik olarak incelendiği az sayıda çalışma mevcut olup, limnolojik araştırmalara pek yer verilmediği görülmüştür (Kaya, 2008; Var, 2008). Uysal (1997), 1993 yılında tehlikeli seviyede

deterjan kirliliği sebebiyle Elmalı Baraj Gölü' nün bir süreliğine devreden çıkartılmış olduğunu; Axelle ve Kızıldere (2013), 1994 yılında rezervuarın içme suyu olarak kullanılabilmesi için iyileştirme çalışmalarına ihtiyaç duyulduğunu ve göl suyunun kirlenmiş suları ifade eden 3. sınıf su kalitesinde olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca rezervuara akan derelerin BOI ve KOI konsantrasyonlarının oldukça yüksek olduğuna da dikkat çekilmiştir (TÜSİAD, 2008). Uyguner (2009)' e göre ise Elmalı Baraj Gölü fiziksel ve kimyasal su kirliliği parametreleri bakımından yüksek oranda kirlenmiş olup, 4. sınıf su kalitesi özelliği göstermektedir. Kahraman ve Güneş (2004) yaptıkları ötrofikasyon çalışmasının analiz sonuçlarına göre Elmalı Baraj Gölü hamsu kalitesinin gittikçe düştüğünü belirlemişlerdir.

Bu araştırmanın amacı Elmalı Baraj Gölü fitoplanktonik alg florasını taksonomik olarak tespit ederek mevcut türlerin listesini oluşturmak ve fitoplankton fonksiyonel gruplarını belirlemektir. Araştırma sonucunda verilen tür listesi baraj gölünün fitoplankton kompozisyonu hakkında ilk rapor niteliği taşımakta olup, ileride yapılacak su kirliliği ve su kalitesi araştırmalarında kaynak teşkil etmesi açısından fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Örnekleme ve Teşhis

Bu çalışmada Elmalı Baraj Gölü' nden belirlenen istasyondan aylık periyotlar halinde olmak üzere Temmuz 2008- Şubat

2009 tarihleri arasında örnekleme yapılmıştır. Su örnekleri gölün orta kısmından Nansen Şişesi kullanılarak yüzeyden alınmıştır. Alınan örnekler lugol ile fikse edilmiştir. Laboratuara getirilen su örneklerinin bir kısmı GF/A cam elyaf filtre kâğıdından su trompu vasıtasıyla süzölmüş ve geçici preparatlardan diyatomeler dışındaki algler teşhis edilmiştir. Diyatomelerin teşhisi, hücre çeperleri sülfürik asit ve nitrik asidin 1/1 oranındaki karışımı ile yakılıp temizlendikten sonra Entellan ortam maddesiyle hazırlanan daimi preparatlardan yapılmıştır. Fitoplankton tür teşhislerinde Hustedt (1930), Desikachary (1959), Prescott (1961, 1962), Patrick-Reimer (1966, 1975), Huber-Pestalozzi (1975), Hustedt ve Jensen (1985), Krammer ve Lange-Bertalot (1991) ve John vd., (2002)' den yararlanılmıştır.

2.2. Fitoplankton Fonksiyonel Gruplarının Belirlenmesi

Son yıllarda organizmaların dağılımı, birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkilerinin incelenmesinin yanı sıra, sistemin nasıl organize olduğu, sistemde yer alan türlerin görevleri, enerji akışındaki farklılıklar ile bunlara ek olarak türlerin yapısal adaptasyonları ve fonksiyonel görevleri fitoplanktonun fonksiyonel gruplandırılması ile daha anlaşılır hale getirilmeye çalışılmaktadır. Reynolds vd. (2002) tatlı su planktonunun yapısına dayanarak vejetasyonun tanınmasını sağlamak amacıyla, fitoplanktonda temsil edilen türlerin fonksiyonel ortaklıklarına dayanan

bir tasarı geliştirmişlerdir. Reynolds vd. (2002) tarafından geliştirilen, Padisak vd. (2009) tarafından güncellenen tasarıda fitoplankton, türlerin hayatta kalma stratejilerine, toleranslarına ve hassasiyetlerine göre alfanumerik kodlarla gösterilen 33 gruba ayrılmıştır. Fitoplankton fonksiyonel grupları çevresel koşulları belirlemek için kullanılmış ve filogenetik gruplamaya göre daha kesin olduğu kanıtlanmıştır (Kruk vd., 2002). Bu çalışmada fitoplankton grupları Reynold vd. (2002) ile Padisak vd. (2009)' ne göre sınıflandırılmıştır.

2.3. Çalışma Alanı

Çalışma alanı olarak seçilen Elmalı Baraj Gölü, İstanbul' a içme suyu sağlayan 7 su havzasından biri olup, İstanbul' un 15 km uzağında, Asya yakasında (41° 4' 24" N ve 29° 7' 50" E) yer almaktadır (Şekil 1). Baraj, İstanbul Boğazı' na akan Göksu Deresi' ni besleyen dereler üzerinde içme ve kullanma suyu sağlama amacıyla kurulmuştur. Yaklaşık 2,5 km² lik bir drenaj alanına ve yıllık 1,5 hm³ lük etkili kapasiteye sahip Elmalı Barajı I' in inşaatına 1891' de başlanarak 1893' te işletmeye açılmıştır. Elmalı Barajı II' nin inşaatına 1952' de başlanmış ve 1955' te işletmeye açılmıştır. Barajın drenaj alanı yaklaşık 79 km², yıllık etkili kapasitesi ise 10 hm³ tür. Elmalı Baraj Gölü' nün toplam havza alanı 83.4 km², toplam göl alanı 1,1 km² ve hacmi 9.6 hm³ tür (Kaya, 2008). Elmalı Barajı bulunduğu konum itibariyle etrafı ormanlarla çevrili bir havzadır. Gölün çevresi ortalama % 80

ormanlık saha ile kaplıdır. Elmalı Havzası'nda rezervuarı besleyen toplam 11 adet dere bulunmaktadır. Bunlardan başlıcaları Budakdere, Çavuşbaşı ve Karanlıkdere olup, kirlilik yükü yüksek olan bu derelerin taşıdığı sular nedeniyle havzada yoğun kirlilik problemleri yaşanmaktadır (Uyguner, 2009). Buna ek olarak havza içerisinde kaçak ve hızlı yapılaşma su kirliliğini tetiklemektedir. Bu sebeplerden dolayı da Elmalı Barajı gün geçtikçe kullanılabilir su özelliğini kaybetme tehlikesi ile karşı karşıyadır.



Şekil 1. Elmalı Baraj Gölü haritası.

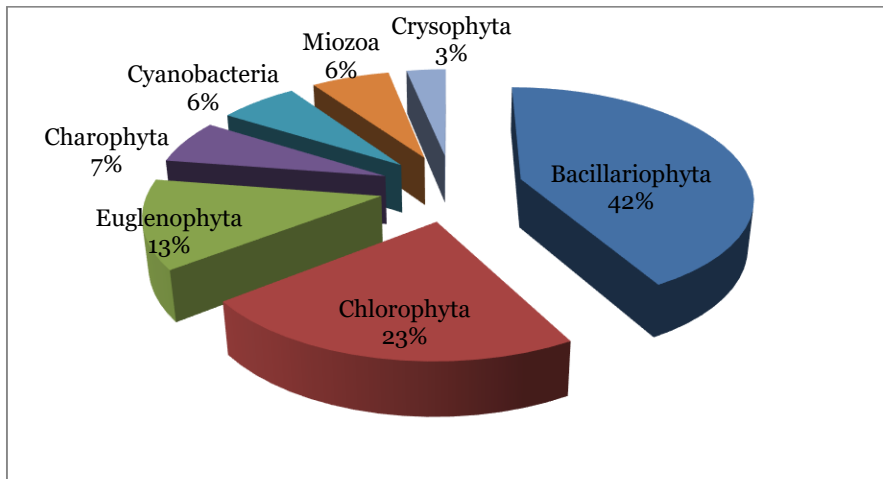
2.4. İklimsel Özellikler

Marmara iklim kuşağında yer alan Elmalı Su Havzası'nda kış ve bahar ayları ılıman ve yağışlı, yaz mevsimi ise genellikle sıcak ve kuraktır. Yıllık ortalama sıcaklığı 14.3 °C ve yıllık yağış miktarı 689 mm olarak

bildirilmiştir. Göztepe meteoroloji istasyonu verilerine göre ortalama bağıl nem oranı % 74 olup, genel olarak bağıl nem oranı kış mevsiminde yüksektir (Kaya, 2008; Var, 2008; Aydın ve Tecimen, 2010).

3. Bulgular ve Tartışma

Elmalı Baraj Gölü yüzey suyu fitoplanktonunda 7 divizyoya ait toplam 31 takson teşhis edilmiştir. Bacillariophyta divizyosuna ait 13, Charophyta divizyosuna ait 2, Chlorophyta divizyosuna ait 7, Cyanobacteria divizyosuna ait 2, Cryptophyta divizyosuna ait 1, Miozoa divizyosuna ait 2 ve Euglenophyta divizyosuna ait 4 takson tespit edilmiştir. Elmalı Baraj Gölü fitoplanktonik alg florasını oluşturan türlerin listesi Tablo 1' de verilmiştir. Bacillariophyta divizyonu mensupları tür sayısı ve yoğunluk bakımından dominant alg grubunu oluşturmuştur. Alglerin divizyolara göre yüzdelik dağılımları ise Şekil 2' de gösterilmiştir.



Şekil 2. Fitoplanktonu oluşturan grupların yüzdelik dağılımı.

Fitoplankton fonksiyonel grupları, türlerin tolerans ve hassasiyetlerine göre alfanumerik kodlarla tanımlanan gruplardan oluşmaktadır. Yapılan fonksiyonel sınıflandırmada Elmalı Baraj Gölü fitoplanktonunu oluşturan algler B, D, N, P, X1, Y, F, J, H1, Lo, M, MP, T_B, W1 ve W2 gruplarına aittir (Reynolds vd., 2002; Padisak vd., 2009). Tablo 2' de Elmalı Baraj Gölü fitoplanktonunda kaydedilen türlerin fonksiyonel grupları verilmiştir. Bu gruplardan özellikle B, Y, Lo, M, MP ve W1 grupları fitoplanktonu açıklamaktadır. B grubu pH artışı, silisyum azalması ve tabakalaşmaya hassas, ışık yetersizliğine toleranslı türlerden oluşmaktadır. Bu grup diyatomelerden *Aulocoseira italica*, *Cyclotella atomus* ve *C. ocellata* ile temsil edilmiştir. *A. italica* Ağustos 2008 ve Aralık

2008' de, *C. atomus* ve *C. ocellata* ise Kasım 2008 hariç tüm örneklemelemlerde kaydedilmiştir. Bu türlerin vertikal olarak karışım gösteren, mezotrofik küçük-orta göllerde yayılım gösterdiği belirtilmiştir. D grubu pennat diyatomelerden *Ulnaria acus* ve *Nitzschia acicularis* ile temsil edilmiştir. Bu grubun temsilcilerinin sığ, nutrientce zengin bulanık sular ve nehirlerde bulunduğu ve besin azalmasına karşı hassas türler olduğu bildirilmiştir. N grubu desmidlerden *Cosmarium formosulum* ile temsil edilmiştir. Mezotrofik suların daha çok epilimniyon tabakasında bulunan bu grubun üyeleri, pH artışına ve tabakalaşmaya karşı hassasiyet gösterirler.

Tablo 1. Elmalı Barajı fitoplankton tür listesi (+: var; -: yok).

	Tem.08	Ağu.08	Eyl.08	Eki.08	Kas.08	Ara.08	Oca.09	Şub.09
DIVISIO: BACILLARIOPHYTA								
Order: Aulacoseirales								
<i>Aulocoseira italica</i> (Ehrenberg) Simonsen	-	+	-	-	-	+	-	+
Order: Bacillariales								
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W.Smith	-	-	-	+	-	-	-	+
Order: Cocconeidales								
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	+	+	-	-	-	-	-	+
Order: Cymbellales								
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	+	+	-	-	+	-	+	+
<i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenberg	+	-	-	-	-	-	-	-
Order: Fragilariales								

<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton	-	-	-	+	-	-	-	-
Order: Licmophorales								
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	-	+	-	-	-	-	-	+
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compere	+	+	-	-	-	-	+	+
Order: Melosirales								
<i>Melosira varians</i> C.Agardh	-	+	-	-	-	-	-	+
Order: Naviculales								
<i>Navicula cuspidata</i> (Kützing) Kützing	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	-	+	-	-	-	-	-	-
Order: Stephanodiscales								
<i>Cyclotella atomus</i> Hustedt	+	+	+	+	-	+	+	+
<i>Cyclotella ocellata</i> Pantocsek	+	+	+	+	-	+	+	+
DIVISIO: CHLOROPHYTA								
Order: Sphaeropleales								
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Kirchneriella</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Pediastrum boryanum</i> (Turpin) Meneghini	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Pediastrum boryanum</i> var. <i>cornutum</i> (Raciborski) Sulek	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Scenedesmus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Tetraedron</i> sp.	+	+	+	-	-	-	-	-
DIVISIO: CHAROPHYTA								
Order: Desmidiiales								
<i>Cosmarium formosulum</i> Hoffman	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Closterium acutum</i> Brebisson	-	-	-	+	-	-	-	-
DIVISIO: CYANOBACTERIA								
Order: Chroococcales								
<i>Microcystis aeruginosa</i> (Kützing) Kützing	+	+	+	-	+	-	+	-
Order: Nostocales								
<i>Anabaena spiroides</i> Klebahn	-	-	-	-	-	-	-	+
DIVISIO: CRYPTOPHYTA								
Order: Cryptomonadales								

<i>Cryptomonas ovata</i> Ehrenberg	+	-	-	-	+	-	+	-
DIVISIO: MIOZOA								
Order: Peridinales								
<i>Peridinium bipes</i> Stein	+	+	+	-	+	+	+	+
Order: Prorocentrales								
<i>Prorocentrum micans</i> Ehrenberg	-	-	+	-	-	-	-	-
DIVISIO: EUGLENOZOA								
Order: Euglenales								
<i>Euglena gracilis</i> Klebs	-	+	-	-	+	+	+	-
<i>Euglena viridis</i> (O.Müller) Ehrenberg	-	+	-	-	+	+	+	-
<i>Phacus</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) F. Stein	-	-	-	-	+	+	-	-

Tablo 2. Kaydedilen türlerin fonksiyonel grupları.

Grup	Habitat	Tipik Temsilcileri
B	Dikey olarak karışan, mezotrofik küçük- orta göller	<i>Aulocoseira italica</i> <i>Cyclotella atomus</i> <i>Cyclotella ocellata</i>
D	Sığ, besince zengin, bulanık sular (nehirler dâhil)	<i>Ulnaria acus</i> <i>Nitzschia acicularis</i>
N	Mezotrofik epilimniyon	<i>Cosmarium formosulum</i>
P	Ötrofik epilimniyon	<i>Closterium acutum</i> <i>Fragilaria crotonensis</i>
MP	Genellikle karışan, inorganik bulanık, sığ göller	<i>Navicula cuspidata</i> <i>Ulnaria ulna</i>
T _B	Lotik ortamlar (dereler ve çaylar)	<i>Melosira varians</i>
X1	Sığ, eu-hipertrofik ortamlar	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>
Y	Genellikle küçük, besince zengin göller	<i>Cryptomonas ovata</i>
F	Temiz, derin karışım gösteren mezo-ötrofik göller	<i>Kirchneriella</i> sp.
J	Sığ, besince zengin göller, nehirler	<i>Pediastrum boryanum</i> <i>P. boryanum</i> var. <i>cornutum</i> <i>Pediastrum duplex</i> <i>Scenedesmus</i> sp.
H1	Ötrofik, düşük nitrojen içeren ve tabakalaşan sığ göller	<i>Anabaena spiroides</i>

L ₀	Derin ve sığ, oligotroftan ötrofik göllere, orta ve büyük göller	<i>Peridinium bipes</i>
M	Ötrofikten hipertrofik, küçükten orta büyüklükteki göller	<i>Microcystis aeruginosa</i>
W ₁	Tarımsal ya da evsel organik maddelerce zengin göletler	<i>Euglena gracilis</i> <i>Euglena viridis</i>
W ₂	Sığ mezotrofik göller, organik maddece zengin asidik olmayan göletler	<i>Trachelomonas hispida</i>

P grubu silisyum azalması ve tabakalaşmaya hassas, hafif ışık ve karbon yetersizliğine toleranslı türlerden oluşmaktadır. Bu grubun temsilcilerinden *Closterium acutum* ve *Fragilaria crotonensis* sadece Ekim 2008’ de kaydedilmiştir. MP grubu pennat diyatomelerden *Navicula cuspidata* ve *Ulnaria ulna* ile temsil edilmiş olup; bu grup üyeleri genellikle karışım gösteren inorganik, bulanık sığ göllerde bulunmaktadırlar. *N. cuspidata* Ağustos 2008’ de, *U. ulna* ise Temmuz 2008, Ağustos 2008, Ocak 2009 ve Şubat 2009’ da kaydedilmiştir. Daha çok lotik ortamların üyelerinden oluşan T_B grubu, Ağustos 2008 ve Şubat 2009’ da kaydedilen *Melosira varians* ile temsil edilmiştir.

Besin yetersizliğine hassas, sığ, ötrofik ve hiperötrofik ortamlarda yayılış gösteren X₁ grubu, Temmuz 2008’ de kaydedilen *Ankistrodesmus falcatus* ile temsil edilmiştir. Y grubu düşük ışık şiddetine toleranslı *Cryptomonas ovata*’ dan oluşmaktadır. Küçük ve zengin göllerde yayılış gösterdiği belirtilen *C. ovata* Temmuz 2008, Kasım 2008 ve Ocak 2009 tarihlerinde tespit edilmiştir. Genellikle temiz, derin karışım gösteren mezotrof ve ötrof göllerde bulunan; düşük besinler ile yüksek kirliliğe toleranslı F grubu, sadece Ağustos 2008’ de kaydedilen *Kirchneriella* sp. ile temsil edilmiştir.

Düşük ışık altında yerleşmeye hassas türlerden oluşan J grubu, *Pediastrum boryanum*, *P. boryanum* var. *cornutum*, *P. duplex* ve *Scenedesmus* sp. ile temsil edilmiştir. *P. boryanum*, *P. boryanum* var. *cornutum* ve *P. duplex* sadece Ekim 2008’ de kaydedilirken *Scenedesmus* sp. sadece Ocak 2009’ da kaydedilmiştir. Bu grubun temsilcilerininin sığ zengin göller, havuzlar ve nehirlerde yaygın olarak buldukları ve düşük ışık altında yerleşmeye karşı hassasiyetleri olduğu belirtilmektedir. H₁ grubu karışım, zayıf ışık, düşük fosfora hassas; düşük azot ve karbona toleranslı türlerden oluşmaktadır. Bu grubun üyeleri ötrofik, düşük azot içeren ve tabakalaşan sığ gölleri tercih etmektedir. Bu grup Elmalı Baraj Gölü’nde sadece Şubat 2009’ da tespit edilen *Anabaena spiroides* türü ile temsil edilmiştir. Uzun süreli dip karışımına hassas, ayrılmış besinlere toleranslı, derin ve sığ, oligotroftan ötrofik göllere kadar, orta ve büyük göllerde yayılım gösteren türleri içeren L₀ grubu Ekim 2008 hariç tüm tüm örnekleme tarihlerinde kaydedilen *Peridinium bipes* ile temsil edilmiştir.

M grubu siyanobakterilerden *Microcystis aeruginosa* ile temsil edilmiş olup; Temmuz 2008, Ağustos 2008, Eylül 2008, Kasım 2008 ve Ocak 2009 tarihlerinde kaydedilmiştir. M grubu yüksek güneş süresine toleranslı, düşük enlemlerdeki

ötrofik göllerin karışan tabakalarında, ötrofikten hipertrofiğe, küçükten orta büyüklükteki su kütlelerine kadar yayılım gösteren türleri içermektedir. Tarımsal ya da evsel organik maddelerce zengin göletlerde yayılış gösteren W1 grubu, *Euglena gracilis* ve *E. viridis* türleri ile temsil edilmiş; Ağustos 2008, Kasım 2008, Aralık 2008 ve Ocak 2009' da kaydedilmiştir. Sığ mezotrofik göller ile organik maddece zengin asidik olmayan göletlerde yayılım gösteren türleri kapsayan W2 grubu, *Trachelomonas hispida* ile temsil edilmiş olup, Kasım 2008 ve Aralık 2008' de kaydedilmiştir.

Türkiye'de fitoplanktonun fonksiyonel gruplara göre tanımlandığı çalışmalardan Küçükçekmece Gölü'nde B, C, D, N, X1, Y, F, J, Lo, M, MP, W1, W2 (Yılmaz, 2015); Sazlıdere Barajı' nda A, B, P, Y, J, H1 (Yılmaz, 2013); Liman Gölü'nde B, D, N, P, S1, S2, X1, Y, F, G, J, Lo, M, W1, W2 (Soylu ve Gönülol, 2010); Ömerli Baraj Gölü'nde B, C, P, J, Y, D, F, M (Albay ve Akcaalan, 2003); Çakmak Baraj Gölü'nde X1, Y, E, F (Ersanlı, 2006) ve Yedikır Baraj Gölü' nde N, F, H1, Lo (Maraşlıoğlu, 2007). Reynolds birliklerinin fitoplanktonu tanımladığı bildirilmiştir. Buna göre Elmalı Baraj Gölü fitoplanktonunun, fonksiyonel gruplara göre daha çok ötrofik olarak tanımlanan Küçükçekmece Gölü ve Ömerli Baraj Gölü ile benzerlik gösterdiği görülmüştür.

4. Sonuç

Elmalı Baraj Gölü fitoplanktonu tür çeşitliliği bakımından başlıca diyatomlar, yeşil algler ve euglenofitlerden oluşmaktadır.

Fitoplanktonda mezotrofik ve ötrofik türlerin varlığı gölün trofik açıdan ötrofik özelliğe yaklaştığının sinyalini vermektedir. İstanbul' a su sağlayan barajlardan biri olan Elmalı Barajı Havzası, şehir merkezine en yakın su havzası özelliğini taşımaktadır. Günümüzde kaçak yapılaşmanın bu su kaynağını tehdit ettiği bilinmektedir. Önceki jeolojik ve hidrolojik araştırmalarda da belirtildiği gibi, kaçak yapılaşma ve nüfus çoğalmasından kaynaklı evsel kirlilik yükünün artması, çevredeki sanayi kuruluşlarından ve tarımsal arazilerden gelen atık sular ve bunlara derelerin taşıdığı kirlilik yükünün de eklenmesi sonucu Elmalı Baraj Gölü Havzası büyük su kirliliği tehdidi altındadır. Elmalı Baraj Gölü' nün korunması ve su kalitesinin iyileştirilmesi için ilgili makamlar tarafından en kısa sürede gerekli tedbirlerin alınması sağlanmalıdır. Bu nedenle fizikokimyasal parametreler ve ağır metal kirliliğinin belirlenmesi ile birlikte, fitoplanktonun ayrıntılı olarak incelendiği araştırmaların sürdürülmesinin, gölün su kalitesinin kontrol altında tutulması ve iyileştirilmesinde etkili olacağı düşünülmektedir. Araştırma sonucunda verilen tür listesi bu baraj gölünün fitoplankton kompozisyonu hakkında ilk rapor niteliği taşımakta olup sonraki araştırmalar için kaynak teşkil etmesi açısından fayda sağlayacaktır.

5. Teşekkür

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi

tarafından desteklenmiştir. Proje numarası
BYP-2016-20421.

6. Kaynaklar

- Albay, M., Akçaalan, R. 2003. Factors influencing the phytoplankton steady state assemblages in a drinking-water reservoir (Ömerli Reservoir, Istanbul). *Hydrobiologia*, 502, 85-95.
- Akın, M., Akın, G. 2007. Suyun Önemi, Türkiye’de Su Potansiyeli, Su Havzaları ve Su Kirliliği. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, 47(2), 105-118.
- Axelle, K., Kızıldere, M. 2013. The Land Use in the Water Reservoirs Areas of İstanbul, UCTEA Chamber of Environmental Engineers [www.cmo.org.tr Ziyaret tarihi:11.04.2017].
- Aydın, A., Tecimen H.B. 2010. Temporal Soil Erosion Risk Evaluation: A CORINE Methodology Application at Elmalı Dam Watershed, Istanbul. *Environmental Earth Sciences*, 61, 1457-1465.
- Dalkıran, N., Karacaoğlu, D., Dere, Ş., Çınar, Ş., Bulut, C., Savaşer, S. 2016. Species composition and spatio-temporal variations of phytoplankton of Lake Uluabat. *Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research*, 2(3), 121-135.
- Desikachary, T.V. 1959. Cyanophyta, PhD Thesis, University of Madras, India, 686 pp.
- Ersanlı, E. 2006. Çakmak Barajı (Tekkeköy-Samsun) Fitoplanktonu Üzerine Bir

- Araştırma. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Huber-Pestalozzi, G. 1975. Das Phytoplankton des Süßwassers, Systematic und Biologie, Teil 2, Hälfte 2. Diatomeen, Schweizerbart Science Publishers, Stutgard, 183 pp.
- Hustedt, F. 1930. Bacillariophyta (Diatomeae) heft 10, in “Die Süßwasser-flora Mitteleuropas”, (Ed. A. Pascher), Gustav Fischer Pub., Jena, 466 pp.
- Hustedt, F., Jensen, N.G. 1985. The Pennate Diatoms, Koeltz Scientific Books, Koenigstein, 918 pp.
- Järvinen, M., Drakare, S., Free, G., Lyche-Solheim, A., Phillips, G., Skjelbred, B., Mischke, U., Ott, I., Poikane, S., Søndergaard, M., Pasztaleniec, A., Van Wichelen J., Portielje, R. 2013. Phytoplankton indicator taxa for reference conditions in lowland Northern and Central European lakes. *Hydrobiologia*, 704(1), 97-113.
- John, D.M., Whitton, B.A., Brook, A.J. 2002. The Freshwater Algal Flora of the British Isles, Cambridge University Press, Cambridge, 702 pp.
- Kahraman, N., Güneş, M. 2004. Elmalı Baraj Gölü Ötrofikasyon Çalışması, XVIII. Ulusal Kimya Kongresi, Bildiriler Kitabı, 66, 5-9 Temmuz, Kars, Türkiye.
- Kaya, C. 2008. Elmalı Havzası Kuzey Kesiminin Yüzey ve Yeraltı Su Kirliliği Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Krammer, K., Lange-Bertalot, H. 1991. Bacillariophyceae. 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae, in Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. (eds) Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/3, Gustav Fischer Verlag: Stuttgart, Jena. 576 pp.
- Kruk, C., Mazzeo, N., Lacerot G., Reynolds, C.S. 2002. Classification schemes for phytoplankton: A local validation of a functional approach to the analysis of species temporal replacement. *Journal of Plankton Research*, 24, 901-912.
- Maraşlıoğlu, F. 2007. Yedikır Baraj Gölü (Amasya- Türkiye) Fitoplanktonu ve Mevsimsel Değişimi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Padisak, J., Crossetti, L.O., Naselli-Flores, L. 2009. Use and misuse in the application of the phytoplankton functional classification: A critical review with updates. *Hydrobiologia*, 621, 1-19.
- Patrick, R., Reimer, C.W. 1966. The Diatoms of the United States: Exclusive of Alaska and Hawaii, Vol. 1, The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, 688 pp.
- Patrick, R., Reimer, C.W. 1975. The Diatoms of the United States: Exclusive of Alaska and Hawaii, 2(1), The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, 213 pp.
- Prescott, G.W. 1961. How to Know the Freshwater Algae, W. M. C. Brown Co., Dubuque (IA), 224 pp.
- Prescott, G. W. 1962. Algae of the Western Great Lakes Area, W. C. Brown Co., Dubuque (IA), 977 pp.
- Reynolds, C.S., Huszar, V., Kruk, C., Naselli-Flores, L., Melo S. 2002. Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton. *Journal of Plankton Research*, 24(5), 417-428.
- Rimet, F., Bouchez A., Montuelle, B. 2015. Benthic diatoms and phytoplankton to assess nutrients in a large lake: Complementarity of their use in Lake Geneva (France–Switzerland). *Ecological Indicators*, 53, 231–239.
- Soylu, E.N., Gönülol, A. 2010. Functional classification and composition of phytoplankton in Liman Lake. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 10, 53-60.
- TÜSİAD. 2008. Türkiye’ de Su Yönetimi Sorunlar ve Öneriler, TÜSİAD Yayın No: T/2008/09/469, ISBN No:978-9944-405-42-3, 215 s.
- Uyguner, C.S. 2009. Vulnerability of the drinking water supplies of Istanbul Metropolitan City: Current status and future prospects. Hlavinek et al. (eds.), *Risk Management of Water Supply and Sanitation Systems*, 215-224.
- Uysal, Y. 1997. İçmesuyu Havzalarında Yeni Gelişmeler, Su Kongresi ve Sergisi’ 97, Bildiriler Kitabı, 159-165,19-22 Haziran, İstanbul, Türkiye.

- Var, D. 2008. Elmalı Havzası Güney Kesiminin Yüze ve Yeraltı Su Kirliliği Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yılmaz, N., Aykulu, G. 2010. An investigation on the seasonal variation of the phytoplankton density on the surface water of Sapanca Lake. Turkey. Pakistan Journal of Botany, 42(2), 1213-1224.
- Yılmaz, N. 2013. Phytoplankton composition of Sazlidere Dam lake, Istanbul, Turkey. Maejo International Journal of Science and Technology, 7(2), 203-211.
- Yılmaz, N. 2015. Diversity of phytoplankton in Kucukcekmece Lagoon channel, Turkey. Maejo International Journal of Science and Technology, 9 (01), 32-42.