

## Karkamış Baraj Gölü (Gaziantep)' nden Toplanan *Potamogeton Lucens L.*' in Epifitik Algleri

Güneş PALA<sup>1</sup> Rıdvan TEPE<sup>2</sup> Metin ÇAĞLAR<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi

<sup>2</sup>Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü, Elazığ

[gpala@firat.edu.tr](mailto:gpala@firat.edu.tr)

(Geliş/Received: 19.02.2016; Kabul/Accepted: 01.03.2016)

### Özet

Bu çalışmada Gaziantep ilindeki Karkamış Baraj Gölü' nden toplanan *Potamogeton lucens* (L.) üzerindeki epifitik alger Mayıs 2015-Kasım 2015 tarihleri arasında araştırılmıştır. Araştırma süresince 30 Bacillariophyta, 3 Chlorophyta ve 2 Cyanophyta' ya ait olmak üzere toplam 35 takson belirlenmiştir. Diyatomeler (Bacillariophyta) gerek takson sayısı gerekse ortaya çıkış sıklıkları ve birey sayıları bakımından en önemli epifitik alger olmuşlardır. Diyatomeler içerisinde *Gomphonema* spp., *Cocconeis* spp., *Navicula* spp., *Fragilaria* spp., *Nitzschia* spp. ve *Cymbella* spp. ortaya çıkış sıklığı bakımından dikkat çekici olmuşlardır.

**Anahtar kelimeler:** Epifitik alg, *Potamogeton lucens*, Karkamış Baraj Gölü, Gaziantep.

### Epiphytic Algae of the *Potamogeton Lucens L.* Collected from Karkamış Dam Lake (Gaziantep)

#### Abstract

In this study, the epiphytic algae of *Potamogeton lucens* (L.) of collected from Karkamış Dam Lake (Gaziantep) between May 2015-November 2015, were investigated. A total of 35 taxa belonging to Bacillariophyta, (30), Chlorophyta (3) and Cyanophyta (2) were identified during this research. Diatoms (Bacillariophyta) to the number of taxa, as well as the emergence of epiphytic algae were the most important in terms of both the frequency of occurrence and number of individuals. In diatoms *Gomphonema* spp., *Cocconeis* spp., *Navicula* spp., *Fragilaria* spp., *Nitzschia* spp. with *Cymbella* spp. were remarkable in terms of the frequency of occurrence.

**Keywords:** Epiphytic algae, *Potamogeton lucens*, Karkamış Dam Lake, Gaziantep.

### 1.Giriş

Sulak alanların algleri üzerine yapılan araştırmalar, özellikle ülkemizde kirlilik problemlerine duyulan ilginin artmasına paralel olarak çoğalmaya başlamıştır. Bilhassa göl ve akarsularımız çevresinde yoğunlaşmaya başlayan yerleşim alanları ve sanayi tesislerinden bırakılan atık sular sulcul ekosistemlerde ötrofikasyona neden olmakta ve aşırı alg üremesine yol açmaktadır. Sularımızdaki su ürünleri popülasyonlarının geliştirilip korunabilmesi için

besin zincirinin ilk halkası olan alglerin tespiti ve sulardaki önemi çok iyi bilinmek zorundadır. Çünkü alglerin ve diğer organizmaların sayı ve çeşitliliği çevre şartlarına bağlı olarak sürekli değişim gösterebilmektedir [1]. Sulcul habitatlardaki çevresel tahribatları belirlemede en uygun biyolojik bileşenlerden biri olan diyatomeler, su kalitesinin belirlenmesinde biomonitor olarak da kullanılmaktadır [2]. Türkiye'de epifitik alglerle ilgili bazı çalışmalarda Obalı ve diğerleri [3],

Mogan Gölü'nü; Elmacı ve Obalı [4], Akşehir Gölü kıyı bölgesi alg florasını; Şen ve Pala [5], Çemişgezek Bölgesi (Keban Baraj Gölü)'ndeki *Potamogeton perfoliatus* üzerindeki epifitik algleri; Gürbüz ve diğerleri [6], Porsuk Göleti bentik alg florasını; Albay ve Aykulu [7], İznik Gölü epifitik alg florasını; Atıcı ve diğerleri [8], Abant Gölü bentik alglerini; Soylu ve diğ. [9], *Nuphar lutea* L. üzerindeki epifitik diatomeleri; Maraşlıoğlu ve diğ. [10], Ladik Gölü epifitik diatomelerini; Soylu ve diğ. [11], Liman Gölü epifitik alg florası; Fakıoğlu ve diğ. [12], Pulur Çayı epifitik ve epifitik diatomeleri; Pala [13], Hazar Gölü epifitik diatome florasını; Özer ve Pala [14], Elazığ İli çevresindeki su birikintilerinden toplanan *Lemna minor* (L.)' un epifitik alglerini; Akköz ve diğ. [15], Beşgöz Gölü (Sarayönü/Konya) Alg Florası: II adlı çalışmalarında gölün hem epilitik hem de epifitik alglerini araştırmışlardır.

Epifitik algler özellikle sığ göllerin alg florasının çoğunluğunu oluşturmakta ve göllerin verimliliğine büyük ölçüde katkıda bulunmaktadır. Karkamış Baraj Gölü' n den toplanan *Potamogeton lucens* üzerinde yaşayan epifitik alglerin belirlenmesi ile gövde ve yaprakları tercih eden türlerin tespiti amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

Çalışma alanı olarak seçilen Güneydoğu Anadolu Projesi'nin bir bölümünü teşkil eden, sınır Fırat Projesi'nin ikinci ünitesi olan Karkamış Barajı ve HES Tesisi, Fırat Nehri üzerinde, Suriye Sınırı'na 4.5 km mesafede, beton ağırlık ve toprak dolgu tipinde ve Türkiye'de nehir santrali tanımıyla gerçekleştirilen ilk uygulamadır.

180 MW kurulu gücündeki santralin yılda 652 GWh' lik elektrik enerjisi üretmesi hedeflenmiştir. Enerji üretmekte olan barajın, baraj rezervuar alanı sağ ve sol sahil koruma seddeleri de yapılarak, 336 m. kotunda olan baraj gölünün işletme kotu 340 m'ye çıkarılarak, baraj

gölü altında kalan mesken ve 433 hektar tarım arazisinin korunması amaçlanmıştır [16].

Karkamış Barajı'nın Barajı' nın gövde hacmi 2.100.000 m<sup>3</sup>, akarsu yatağından yüksekliği 29,00 m normal su kotunda göl hacmi 157,00 hm<sup>3</sup>, normal su kotunda göl alanı 28,40 km<sup>2</sup>'dir (Şekil 1).

*Potamogeton lucens* L. Karkamış Baraj Gölü' n den Mayıs 2015-Kasım 2015 tarihleri arasında aylık olarak alınmıştır. Kepçe ile en az sarsılacak şekilde toplanılmış ve naylon torbalar içerisine konulmuştur. Epifitik algler, *Potamogeton lucens* L. bitkisinin gövde ve yaprakları üzerinden kazıma ve saf su ile yıkama yapmak suretiyle ayrı ayrı alınmıştır. Örnekler kahverengi bir şişeye alınarak karanlık bir ortama bırakılmıştır. Elde edilen numuneden aynı gün içerisinde diatomeler dışındaki algler için geçici preparatları hazırlanırken, diatomelerin teşhisleri için ise 20 ml numune alınarak 10 ml HNO<sub>3</sub> + 10 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> asitle muamele edilmiştir. Isı tablası üzerinde 120 °C'de 15 dakika süre ile kaynatılmış ve nötr olana kadar saf su ile saflaştırılarak sürekli preparat haline getirilmiştir [17].

Teşhisler için ilgili kaynaklardan [18-25] yararlanılmıştır. Epifitik diatomelerin sayımları için oransal yoğunluk sistemi esas alınmış olup, sonuçlar "% organizma" olarak verilmiştir. Tek hücreli alglerde hücre sayıları esas alınırken, kolonial formlarda her bir koloni veya filament bir organizma olarak kabul edilmiş ve sayım sonuçları "organizma/ml" olarak ifade edilmiştir.

Epifitik algler arasındaki benzerliği ortaya çıkarmak için Sorenson benzerlik indeksi uygulanmıştır.

Sorenson Benzerlik İndeksi :  $Q/S = 2J/A+B$

A= Birinci örnekteki toplam tür sayısı

B= İkinci örnekteki toplam tür sayısı

J= her iki örnekte ortak olan tür sayısı [26].



Şekil 1. Çalışma alanından bir görünüm [27]

### 3. Bulgular

Araştırma süresince *Potamogeton lucens* L. bitkisinin hem gövde hem de yaprakları üzerindeki epifitik algler, Bacillariophyta (30 takson), Chlorophyta (3 takson) ve Cyanophyta (2 takson) üyelerinden oluşmuştur (Tablo 1).

#### 3.1. *Potamogeton lucens* (L.) bitkisinin gövdesi üzerinde kaydedilen algler

*Potamogeton lucens* bitkisinin gövdesi üzerinde Cyanophyta'ya ait *Oscillatoria* (1 takson), *Lyngbya* (1 takson) Chlorophyta'ya ait *Spirogyra* (1 takson), *Cladophora* (1 takson) ve Bacillariophyta'ya ait *Amphora* (1 takson), *Cocconeis* (2 takson), *Cymbella* (4 takson), *Encyonema* (1 takson), *Epithemia* (1 takson), *Fragilaria* (1 takson), *Staurosira* (1 takson), *Gomphonema* (2 takson), *Navicula* (5 takson), *Nitzschia* (5 takson), *Pinnularia* (1 takson), *Rhoicosphenia* (1 takson) ve *Ulnaria* (1 takson) olmak üzere toplam 30 takson kaydedilmiştir (Tablo 1).

Cyanophyta'ya ait *Oscillatoria tenuis*'e ve *Lyngbya diguetii*'ye *Potamogeton lucens* L. bitkisinin gövdeleri üzerinde yalnızca Mart, Nisan ve Mayıs aylarında rastlanılmış olup diğer aylarda bu algere rastlanılmamıştır. Chlorophyta'ya ait

*Spirogyra gracilis*, *Ankistrodesmus nivalis* ve *Cladophora glomerata*'ya ise yalnızca Temmuz ve Ağustos ve Eylül aylarında rastlanılmış diğer aylarda alınan örneklerde bu algler bulunamamışlardır. *Potamogeton lucens* bitkisinin gövdeleri üzerinde hem ortaya çıkış sıklığı hem de birey sayıları ile dikkat çeken cinsler *Gomphonema*, *Navicula*, *Cocconeis* ve *Cymbella* olmuşlardır (Şekil 2). *Gomphonema* cinsi gövde üzerinde *G. angustatum* ve *G. olivaceum* türleri ile *Navicula* cinsi, *N. cryptocephala*, *N. gregaria*, *N. lanceolata*, *N. radiosa* ve *N. tripunctata* türleri ile *Cocconeis* cinsi *C. pediculus* ve *C. placentula* türleri ile *Cymbella* cinsi ise *C. affinis*, *C. cistula*, *C. gracilis* ve *C. leptoceros* türleri ile temsil edilmişlerdir (Tablo 1).

*Potamogeton lucens*'in gövdeleri üzerinde tür sayıları ve ortaya çıkış sıklıkları itibarıyla önemli olan diğer bir cins ise *Nitzschia* olmuştur. *Nitzschia* cinsi makrofitin gövdeleri üzerinde *N. amphibia*, *N. recta*, *N. palea*, *N. sigma* ve *N. sigmoidea* türleri ile temsil edilmiştir. Fakat bu cinse ait birey sayıları *Cocconeis*, *Gomphonema*, *Navicula* ve *Cymbella* kadar yüksek olamamıştır. *Nitzschia* cinsine ait en yüksek nispi yoğunluk (%14,33) Haziran ayında kaydedilmiş ve bu yoğunluk yalnızca *N. amphibia* ve *N. sigma* türlerine ait olmuştur. *Nitzschia* cinsine ait en düşük nispi yoğunluk (%8,22) ise Eylül ayında kaydedilmiştir.

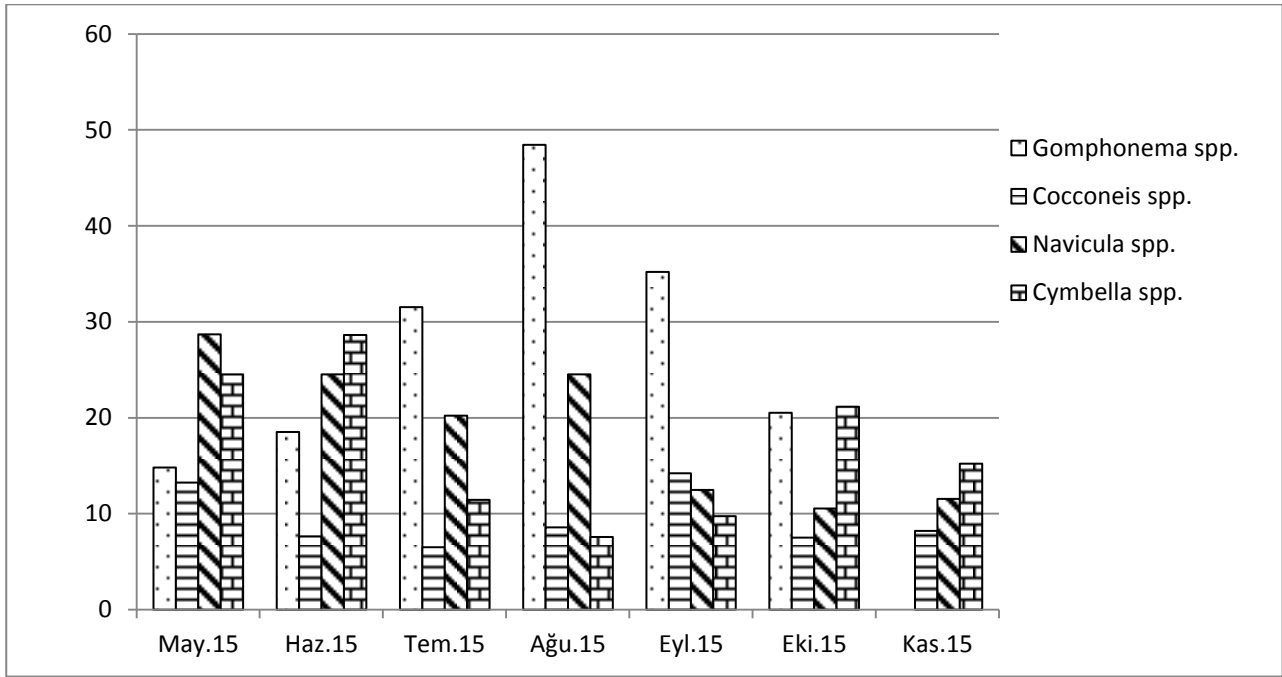
Karkamış Baraj Gölü (Gaziantep)' n den Toplanan *Potamogeton lucens* L.' in Epifitik Algleri

**Tablo 1.** *Potamogeton lucens* L.' in gövde ve yapraklarında kaydedilen algler

Alg Taksonları	Gövde	Yaprak
<b>Cyanophyta</b>		
<i>Lyngbya diguetii</i> Gomont	+	-
<i>Oscillatoria tenuis</i> Agardh	+	-
<b>Chlorophyta</b>		
<i>Ankistrodesmus nivalis</i> (Chodat) Brunnthaler	-	+
<i>Spirogyra gracilis</i> Kützing	+	+
<i>Cladophora glomerata</i> (Linnaeus) Kützing	+	+
<b>Bacillariophyta</b>		
<i>Amphora ovalis</i> Kützing	+	+
<i>Cocconeis disculus</i> (Schum.) Cleve	-	+
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	+	+
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	+	+
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	+	+
<i>Cymbella cistula</i> (Hemp.) Grun.	+	-
<i>Cymbella cymbiformis</i> (Ag.) Van Heurk	-	+
<i>Cymbella gracilis</i> (Rabh.) Cleve	+	+
<i>Cymbella leptoceros</i> (Ehr.) Grunow	+	+
<i>Encyonema ventricosa</i> (C.Agardh) Grunow	+	+
<i>Epithemia argus</i> (Ehr.) Kützing	+	+
<i>Fragilaria bicapitata</i> (A. Mayer) D.M. Williams Round	+	+
<i>Staurosira construens</i> Ehr	+	+
<i>Gomphonema angustatum</i> (Kütz.) Rabh.	+	+
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Lyngb.) Kütz.	+	+
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	-	+
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.	+	+
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	+	+
<i>Navicula lanceolata</i> (Ag) Kütz.	+	+
<i>Navicula radiosa</i> Kütz.	+	+
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müll.) Bory.	+	+
<i>Nitzschia amphibia</i> Grun.	+	+
<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W.Sm.	+	-
<i>Nitzschia recta</i> Hantz.	+	+
<i>Nitzschia sigma</i> (Kütz.) W.Sm.	+	+
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Ehr.) W.Sm.	+	-
<i>Pinnularia biceps</i> Greg.	+	+
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	+	+
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitz.) P.Compere	+	+

Diğer aylardaki nispi yoğunluklar ise %14-35 arasında değişiklik göstermiştir. Aynı makrofitin gövdeleri üzerinde ortaya çıkış sıklıkları ile önemli olan *Cocconeis* cinsi en yüksek nispi yoğunluğuna (% 14,21) Eylül, en düşük nispi yoğunluğuna (%6,52) ise Temmuz ayında ulaşmıştır. *Navicula* spp., *P. lucens*' in gövdeleri üzerinde *Gomphonema* spp.' nin aksine en yüksek nispi yoğunluğa (%

28,69) Mayıs ayında ulaşmış, en düşük nispi yoğunluğu ise (%10,55) Ekim ayında kaydedilmiştir. *Cymbella* cinsinin ise aynı makrofitin gövdeleri üzerinde en yüksek nispi yoğunluğu (%28,62) Haziran, en düşük nispi yoğunluğu (% 7,58) Ağustos ayında ölçülmüştür (Şekil 2).



Şekil 2. *Potamogeton lucens*' in gövdeleri üzerinde kaydedilen *Gomphonema* spp., *Cocconeis* spp., *Navicula* spp. ve *Cymbella* spp.' nin nispi yoğunluğundaki aylık değişimler.

### 3.1. *Potamogeton lucens* (L.) bitkisinin yaprakları üzerinde kaydedilen algler

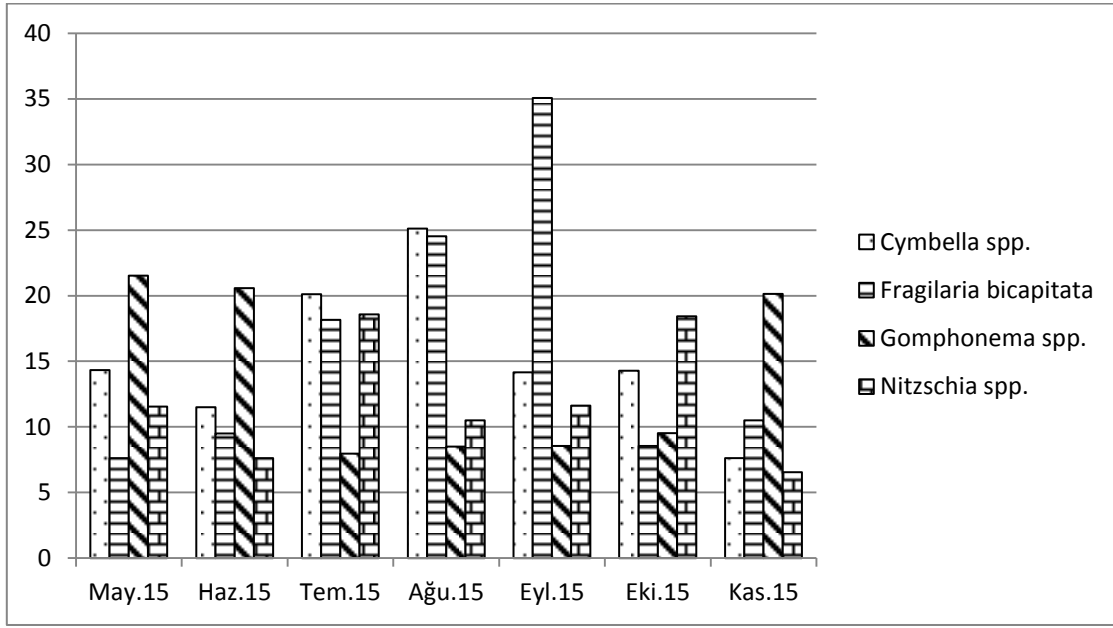
*Potamogeton lucens* bitkisinin yaprakları üzerinde Chlorophyta'ya ait *Ankistrodesmus* (1 takson), *Spirogyra* (1 takson) ve *Cladophora* (1 takson), Bacillariophyta'ya ait *Amphora* (1 takson), *Cocconeis* (3 takson), *Cymbella* (4 takson), *Encyonema* (1 takson), *Epithemia* (1 takson), *Fragilaria* (1 takson), *Staurosira* (1 takson), *Gomphonema* (2 takson), *Gyrosigma* (1 takson), *Navicula* (5 takson), *Nitzschia* (3 takson), *Pinnularia* (1 takson), *Rhoicosphenia* (1 takson) ve *Ulnaria* (1 takson) olmak üzere toplam 29 takson kaydedilmiştir (Tablo 1).

*Potamogeton lucens* L. bitkisinin yaprakları

üzerinde gövdeleri üzerinde rastlanılan mavi-yeşil algere rastlanılmamıştır.

Yapraklar üzerinde yalnızca yeşil alg ve diyatomelere ait türler kaydedilmiştir. Bunun yanısıra yeşil algere yalnızca yaz aylarında rastlanılıp diğer aylarda rastlanılmaması bu alglerin şekillerle gösterilememesine neden olmuştur. Yapraklar üzerinde ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluk açısından devamlılık arz eden ve dikkat çeken türler yalnızca diyatomeler olmuştur.

*P. lucens*' in yaprakları üzerinde ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluk bakımından önemli olan diyatomeler *Cymbella* spp., *Fragilaria* spp., *Gomphonema* spp. ve *Nitzschia* spp. olmuştur (Şekil 3).



Şekil 3. *Potamogeton lucens*' in yaprakları üzerinde kaydedilen *Cymbella* spp., *Fragilaria bicapitata*, *Gomphonema* spp. ve *Nitzschia* spp.' nin nispi yoğunluklarındaki aylık değişimler.

*P. lucens*' in hem gövdeleri hem de yaprakları üzerinde kaydedilen *Fragilaria* spp.' nin en yüksek nispi yoğunluğu (%35,07) Eylül, en düşük nispi yoğunluğu (%7,63) ise Mayıs ayında kaydedilmiştir. *Fragilaria bicapitata*' nın Eylül ayındaki nispi yoğunluğu yapraklar üzerinde kaydedilen diğer diyatomeleler arasındaki en yüksek nispi yoğunluk olmuştur. *Cymbella* spp., yapraklar üzerinde en yüksek nispi yoğunluğa (%25,10) Ağustos, en düşük nispi yoğunluğa (%7,63) ise Kasım ayında ulaşırken; *Gomphonema* spp.' nin en yüksek nispi yoğunluğu (%21,52) Mayıs, en düşük nispi yoğunluğu (%7,96) ise Temmuz ayında kaydedilmiştir. *Nitzschia* spp., *P. lucens*' in yaprakları üzerinde en yüksek nispi yoğunluğa (%18,57) Temmuz, en düşük nispi yoğunluğu (%6,54) ise Kasım ayında kaydedilmiştir (Şekil 3).

Aynı makrofitin yaprakları üzerinde kaydedilen *Spirogyra gracilis*' in Haziran ayında kaydedilen nispi yoğunluğu (%46,92) çalışma süresince algler arasında kaydedilen en yüksek nispi yoğunluk olmuştur. Çalışma süresince yalnızca yaz aylarında kaydedilen yeşil alglere diğer aylarda rastlanılmadığı için şekillerle gösterilememiştir. Gövdeler üzerinde kaydedilen mavi-yeşil alglere ise yapraklar üzerinde rastlanılmamıştır.

*Potamogeton lucens*' in gövdeleri üzerindeki epifitik algler ile yaprakları üzerindeki epifitik algler arasındaki Sorenson (Benzerlik) indeksi %85 olarak bulunmuştur [27]. Buda gösteriyor ki, diyatomelelerin substratum olarak makrofitlerin vejetatif organlarını tercih etmeleri büyük oranda birbirine benzer olmuştur.

*Potamogeton lucens*' in yaprak ve gövdeleri üzerinde kaydedilen diğer diyatomeleler ise ortaya çıkış sıklığı itibarıyla ya süreklilik göstermemiş ya da çok düşük nispi yoğunlukları ile kaydedilmişlerdir.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, *Potamogeton lucens* bitkisinin gövde ve yaprakları üzerindeki epifitik algler Cyanophyta, Chlorophyta ve Bacillariophyta'dan ibaret olup, Cyanophyta'ya ait 2 takson, Chlorophyta'ya ait 3 takson ve Bacillariophyta'ya ait 30 takson olmak üzere toplam 35 takson kaydedilmişse de diyatomeleler her ay örneklerin kalıcı organizmaları olmalarıyla dikkat çekici olmuşlardır. Epifitik komüniteler içerisinde, değişik alg grupları bulunursa da diyatomelelerin bu komünitelerin kalıcı organizmaları olduğu sıkça rapor edilmiştir [28]. Akköz ve ark. [15] 'nın Beşgöz Gölü

(Sarayönü/Konya) Alg Florası adlı çalışmalarında gölün dominant organizmalarını diyatomeler oluşturmuştur. Ayrıca Şen ve Pala [5]'nin Çemişgezek Bölgesi (Keban Baraj Gölü)'ndeki *Potamogeton perfoliatus* L. üzerindeki epifitik algler adlı çalışmalarında da epifitik alglerin tamamen diyatomelerden ibaret olması bulgumuzu destekler nitelikte olmuştur.

Çalışma süresince *Potamogeton lucens* bitkisinin gövdeleri üzerinde toplam 31 takson, yaprakları üzerinde ise toplam 30 takson kaydedilmiştir. Bu taksonlardan *Spirogyra gracilis*, *Cladophora glomerata*, *Amphora ovalis*, *Cocconeis pediculus*, *Cocconeis placentula*, *Cymbella affinis*, *Cymbella gracilis*, *Cymbella leptoceros*, *Cymbella ventricosa*, *Epithemia argus*, *Fragilaria bicapitata*, *Fragilaria construens*, *Gomphonema acuminatum*, *Gomphonema angustatum*, *Gomphonema olivaceum*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula gregaria*, *Navicula lanceolata*, *Navicula radiosa*, *Nitzschia tripunctata*, *Nitzschia amphibia*, *Nitzschia recta*, *Nitzschia sigma*, *Pinnularia biceps*, *Rhoicosphenia curvata* ve *Synedra ulna* bu bitkinin hem gövde hem de yaprakları üzerinde kaydedilirken, *Lyngbya digueti*, *Oscillatoria tenuis*, *Cymbella cistula*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia sigmoidea* bitkinin yalnızca gövdeleri; *Ankistrodesmus nivalis*, *Cocconeis disculus*, *Cymbella cymbiformis*, *Gyrosigma acuminatum* ise bitkinin yalnızca yaprakları üzerinde kaydedilen algler olmuştur.

Bu bulgu, alglerin makrofitlerin vejetatif organları üzerinde bulunma özelliklerinin farklı olabileceğine dikkat çekmektedir. Pala [13], *Ranunculus rinoii* ve *Ranunculus aqualitis* üzerinde yaptığı çalışmada gövde üzerinde bulunan tür çeşitliliğinin yapraklardan daha fazla olduğunu ifade etmiştir.

*Potamogeton lucens* makrofitinin gövdeleri üzerinde, *Gomphonema acuminatum*, *Gomphonema angustatum*, *Gomphonema olivaceum*, *Cocconeis pediculus*, *Cocconeis placentula*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula gregaria*, *Navicula lanceolata*, *Navicula tripunctata*, *Cymbella cistula*, *Cymbella gracilis*, *Cymbella leptoceros* hem ortaya çıkış sıklığı hem de birey sayıları bakımından önemli diyatomeler olurken, yapraklar üzerinde önemli diyatome taksonları *Cymbella cymbiformis*,

*Cymbella gracilis*, *Cymbella leptoceros*, *Cymbella affinis*, *Fragilaria bicapitata*, *Fragilaria construens*, *Gomphonema acuminatum*, *Gomphonema angustatum*, *Gomphonema olivaceum*, *Nitzschia amphibia*, *Nitzschia recta* ve *Nitzschia sigma* olmuştur.

Karkamış Baraj Gölü'nden toplanan *Potamogeton lucens* bitkisinin gövdeleri ve yaprakları üzerinde kaydedilen epifitik alglerin Sørensen [27] benzerlik indeksi %85 bulunmuştur.

*Potamogeton lucens*'in gövdeleri üzerinde *Gomphonema* spp.'ye ait Eylül ayında kaydedilen nispi yoğunluk (%48,44) diğer diyatomeler ve diğer algler arasındaki en yüksek nispi yoğunluk olurken, bunu *Spirogyra gracilis*'in makrofitin yaprakları üzerinde Haziran ayında ulaştığı nispi yoğunluk (%46,92) izlemiştir. Bu bulgu yaz aylarında sıcaklığın ve ışığın artmasıyla yeşil alglerin sayıca artmasına bir işaretir.

Bazı diyatomelerin (*Amphora ovalis*, *Rhoicosphenia curvata*, *Synedra ulna*, *Gomphonema angustatum*, *Nitzschia gracilis* gibi) *Potamogeton lucens* bitkisinin gövdeleri üzerinde yüksek birey sayılarıyla kaydedilmiş olması buna karşılık, bitkinin yaprakları üzerinde çok düşük birey sayılarıyla kaydedilmesi dikkat çekici olmuştur. Bu bulgular aynı diyatome türünün makrofitin yaprak ve gövdeleri üzerinde maksimum yoğunluklarına eriştikleri devrelerin ve ulaştıkları maksimum yoğunlukların farklı olabileceğini göstermektedir.

Şen ve Aksakal [29]'ın Kırk Gözeler (Elazığ)'de *Potamogeton* sp.'nin yaprak ve gövdeleri üzerinde yapmış oldukları çalışmada epifitik alg florası içerisinde diyatomeler bolluk derecelerine göre *Cocconeis placentula*, *Navicula radiosa* var. *tenella*, *Gomphonema olivaceum*, *Rhoicosphenia curvata* ve *Cymbella affinis* şeklinde sıralanırken, Karkamış Baraj Gölü'nde *Potamogeton lucens* bitkisinin gövde ve yaprakları üzerinde dikkat çeken diyatome cinsleri, *Cocconeis*, *Fragilaria*, *Gomphonema*, *Navicula*, *Nitzschia* ve *Cymbella* olup Şen ve Aksakal'ın bulgusuyla benzerlik göstermiştir. Şen ve Aksakal [29], *Potamogeton* sp.'nin gövde ve yaprakları üzerinde *Cocconeis placentula*'nın birey sayılarının yaz aylarında düşük olduğunu, kış ve yaz başlarında bu diyatomenin en yüksek oransal yoğunluğa ulaştığını rapor etmiştir.

Karkamış Baraj Gölü' nde *Cocconeis* spp.'nin *Potamogeton lucens*' in gövdeleri üzerinde çalışma süresince (yaz ve sonbahar aylarında) birey sayılarında göze çarpan bir değişiklik kaydedilmemiştir.

Karkamış Baraj Gölü (Gaziantep)' nde yaz aylarında epifitik diyatome sayılarındaki artış, bentik alglerin yazın ortaya çıkan yüksek sıcaklık ve ışık şiddetlerine çok iyi tolerans gösterdikleri başka çalışmalarda [30]da rapor edilmiştir.

Pala [13]' nin Hazar Gölü (Suluçayır Düzü) epifitik diyatome florası üzerine yapmış olduğu çalışmada *Amphora ovalis*, *Synedra ulna*, *Cymbella affinis* ve *Epithemia turgida* önemli diyatome olurken, Karkamış Baraj Gölü' nde bu diyatome özelliklerle bazı aylarda çok yüksek nispi yoğunluklarıyla dikkat çekmişlerdir.

Karkamış Baraj Gölü' nün epifitik diyatome içeriğinde kaydedilen *Cymbella* spp., *Navicula* spp. ve *Synedra* spp., genelde iç suların tipik bentik türleri olarak rapor edilmişlerdir [31].

Chessman [32], *Navicula* ve *Nitzschia* türlerinin kozmopolit olduğunu belirtmiştir. Karkamış Baraj Gölü' nün epifitik florasında *Navicula* ve *Nitzschia* türlerine rastlanması bu bulguyu destekler nitelikte olmuştur.

Genel olarak *Potamogeton lucens*' in vejetatif organları üzerinde kaydedilen tüm diyatome ve yeşil algler en iyi gelişmelerini ışığın bol olduğu yaz aylarında göstermişlerdir. Rodhe [33]' nin algler ile ilgili yapmış olduğu çalışmasında yeşil alglerin en iyi gelişmelerini yaz aylarında gösterdikleri rapor edilmiştir. Mavi-yeşil ve yeşil alglere epifitik algler içerisinde rastlanılmasına rağmen, bu algler *Potamogeton lucens*' in gövde ve yaprakları üzerinde yalnızca birkaç örnekte gözlemlenmişlerdir. Hem gövde hemde yapraklar üzerinde diyatome dominat organizmalar olmuşlardır. Diyatome epifitik alg topluluğu içerisinde sürekli yer alışı dikkate alındığında, diyatome kozmopolitan olup her türlü substratumlarda rastlanılan

alglerden biri olduğu sonucunu bir kez daha vurgulamaktadır.

## 5. Kaynaklar

1. Palmer, C.M., (1980). Algae and Water Pollution, Castle House Pub. Ltd. New York. 110 pp.
2. Charles vd., (1994). Appendix C: Paleolimnological Sampling (Sedimented Diatoms), Lake and Reservoir Bioassessment and Biocriteria: Technical Guidance Document, 156 p.
3. Obalı, O., Gönüloğlu, A. ve Dere, S., (1989). Algal flora in the littoral zone of Lake Mogan, Ondokuz Mayıs University Journal of Science, **1**(3): 33-53.
4. Elmacı, A., Obalı O., (1998). Akşehir Gölü kıyı bölgesi alg florası, Turkish Journal of Biology, **22**, 81-98.
5. Şen, B., Pala, G., (2001). Çemişgezek Bölgesi (Keban Baraj Gölü)' ndeki *Potamogeton perfoliatus* L., üzerindeki epifitik algler, *XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, 206-215, Hatay.
6. Gürbüz H., Kıvrak E., Sülün A., (2002). Porsuk Göleti (Erzurum, Türkiye) bentik alg florası üzerinde kalitatif ve kantitatif bir araştırma, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, **19** (1-2), 41-52.
7. Albay M., Aykulu G., (2002). Invertebrate grazer-epiphytic algae interactions on submerged macrophytes in a mesotrophic Turkish Lake, *Ege University Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **19** (1-2): 247-258.
8. Atıcı, T., Obalı, O. ve Elmacı, A., (2005). Abant Gölü (Bolu) bentik algleri, *Ekoloji Dergisi*, **14**, 56, 9-15.
9. Soylu E.N., Maraşlıoğlu, F., Gönüloğlu A., (2005). Epiphytic diatoms on *Nuphar lutea* L. in three shallow Turkish lakes, *Journal of Freshwater Ecology*, **20**(44): 791-792.
10. Maraşlıoğlu F., Soylu E.N. ve Gönüloğlu A., (2007). Seasonal variation and occurrence of diatoms in mats of *Cladophora glomerata* (Chlorophyta) in Lake Ladik, Turkey. *Cryptogamie Algologie* **28** (4), 373-384.
11. Soylu, E.N., Maraşlıoğlu, F. ve Gönüloğlu A., (2011). Liman Gölü (Bafra-Samsun) Epifitik Diatome Florası, *Ekoloji*, **20**, 79, 57-62.
12. Fakıoğlu, Ö., Atamanalp, M., Şenel, M., Şensurat, T. ve Arslan, H., (2012). Pulur Çayı epifitik ve epifitik diyatome, *Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, **8**(1): 1-8.



13. Pala, G., (2014). Hazar Gölü (Suluçayır Düzü) Epifitik Diyatome Florası, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 26(1), 45-51.
14. Özer, G. ve Pala, G., (2014). Elazığ İli çevresindeki bazı su kaynaklarından toplanan *Lemna minor* (L.)' un epifitik algleri. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, s.70-78, cilt, 29, sayı:2 İstanbul.
15. Akköz, C., Küçüködük, M., Obalı, O., Öztürk, C., Doğan, H.H., (2014). Beşgöz Gölü (Sarayönü/Konya) Alg Florası II: Epilitik ve Epifitik Algler.
- 16.URL, 1. [www.turkcebilgi.com](http://www.turkcebilgi.com)
17. Round, F. E., (1953). An Investigon of two Bentic Algal Communities in Malharm Tarn , Yorkshire, J. Ecol., 41, 97-174.
18. Hustedt, F., (1932). Die Susswasser Flora Mitteleuropas Bacillariophyta Heft 10 : a pascher Verlag von *Gustav Fisher Pub. Jena.* Germany. 466 p.
19. Patrick, R. ve Reimer, C.W., (1966). The Diatoms of The United States, Exclusive of Alaska and Hawaii, Monographs of the Academy of National Sciens of Philandephia No: 13. Pennyslyvania, U.S.A 688 pp.
20. Patrick, R. ve Reimer, C.W., (1975). The diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii. Volume 2, Part 1. Monograph No: 13, The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 213 pp.
21. Bourelly, P., (1968). Les Algues D' eau Douce Algues Jaunes et Brunnes, *N. Baubes*, Paris, 439 p.
22. Round, F.E., (1973). The Biology of The Algae, Edward Arnold, London, 278 pp.
23. Germain, H., (1981). Flora Des Diatmees Diatomophycees, Societe Nouvelle Des Editions Boube'e. Paris. 441 p.
24. Grimes, J., Rushforth, S.R., (1982). Diatoms of Recent Bottom Sediments of Utah Lake, Utah U.S.A. *Bibliotheca phycologica Germany.* 55:1-179
25. Round, F.E. ve Chapman, D. J., (1987). Progress in phycological research, **5**, Biogress Ltd. Bristol.
26. Sørensen, T. (1948). "A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species and its application to analyses of the vegetation on Danish commons". *Kongelige Danske Videnskabernes Selskab* 5 (4): 1–34.
27. URL, 2. [www.google.earth](http://www.google.earth)
28. Moss, B., (1988). Ecology of Freshwaters, Blackwell Scientific Publications, 417 pp.
29. Şen, B. ve Aksakal, N., (1988). Kırk Gözeler( Elazığ)' de epifitik alg popülasyonlarının *Potamogeton* sp. ve *Nasturtium officinale* üzerindeki mevsimsel yoğunlukları ve değişimleri. IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, Cilt, 3, Sivas.
30. Stanly, D.A., and Daly, R.J., (1976). Environmental control of primary productivity in Alaskan Tundra Ponds. *Ecology*, 57,1025-1033.
31. Hutchinson, G.E., (1957). Atreatise on Limnology, Vol II. Introduction to lake Biology and the Limnoplankton, John Wiley&Sons, New York. 1115 pp.
32. Chessman, B.C., (1986). Diatom flora of an Australian River system: Spatial Patterns and Environmental Relationships. *Freshwater Biology*, 16, 805-819.
33. Rodhe, W., (1948). Environmental requiremets of freshwater plankton algae. Experimental studies in the ecology of phytoplankton. *Symb. Upsal.*, 10, No:11-49.