**KARKAMIŞ BARAJ GÖLÜ (GAZİANTEP)’NDEN TOPLANAN *Elodea canadensis* (MİCHAUX)’İN EPİFİTİK ALGLERİ**

**ÖZ**

Bu çalışmada Karkamış Baraj Gölü’nden Mayıs-Aralık 2022 tarihleri arasında mevsimlik olarak toplanan *Elodea canadensis* makrofitine ait epifitik algler araştırılmıştır. Araştırma süresince epifitik alglere ait toplam 72 takson kaydedilmiştir. Bu taksonlardan 46 tanesi Bacillariophyta’ya, 17 tanesi Chlorophyta’ya, 8 tanesi Cyanophyta’ya ve 1 tanesi Euglenophyta’ya ait olmuştur.

Tüm mevsimlerdeki ortaya çıkış sıklığı ve birey sayıları bakımından en önemli taksonlar Bacillariophyta (Diyatomeler)’ya ait olurken, bunları ikinci olarak Cyanophyta üyeleri izlemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Epifitik, *Elodea canadensis,* Karkamış Baraj Gölü, Gaziantep, Alg*.*

**EPIPHYTIC ALGAE OF *Elodea canadensis* (MICHAUX) COLLECTED FROM KARKAMIŞ DAM LAKE (GAZİANTEP)**

**ABSTRACT**

In this study, epiphytic algae belonging to the *Elodea canadensis* macrophyte collected seasonally from the Karkamış Dam Lake between May and December 2022 were investigated. A total of 72 taxa belonging to epiphytic algae were recorded during the research. 46 of these taxa belonged to Bacillariophyta (Diatoms), 17 to Chlorophyta 8 to Cyanophyta and 1 to Euglenophyta.

The most important taxa in terms of frequency of occurrence and individual numbers in all seasons belonged to Bacillariophyta (Diatomes), followed by Cyanophyta members.

**Keywords:** Epiphytic, *Elodea canadensis,* Karkamış Dam Lake, Gaziantep, Alga*.*

**GİRİŞ(INTRODUCTION)**

Bitkiler aleminin, Magnoliophyta (Kapalı Tohumlular) bölümünde bulunan, Liliopsida (tek çenekliler) sınıfının, Hydrocharitaceae familyasındaki bir cinsi olan: *Elodea*, tatlı sularda yetişen çok yıllık bir bitkidir [1].

*Elodea* bitkisi: uzun ve esnek gövdeli (2-5cm) otsu, sapları ince seyrek dallı, yapraklar en aşağıya doğru kıvrımlı ve 1-2 mm genişliğinde; koyu yeşil renkli, ince dişli sivri yapıda ve tepesi yuvarlak; üst kısımda çiçekler doğrusal-dikdörtgensi yapıdadır. Doğadaki bazı türleri 2-3 m uzunluğuna ulaşabilir. Ek olarak, yanal bir sürgün kütlesi oluşturabilir [1].

*Elodea cinsine ait, Elodea canadensis* türüyse: orta ve yüksek seviyede besin tuzu girişi bulunduran taban toprağı zengin, karstik göl ve akarsuların bitki topluluğunda yer almaktadır. Zarif görünüşünün yanı sıra, vejetatif üreme göstermesi ve ekolojik toleransının genişliği gibi sebeplerle son senelerde akvaryumlardaki kullanımı da yaygınlaşmıştır [2-3]. Ekolojik toleransının fazlalığı ile hızlıca gelişim göstermesi, metabolik kapasitesi, kısa zamanda yeni nesil verebilmesi, uzak mesafelere yayılmasındaki hızlarının fazlalığı gibi özelliklerle, istilacı bitkilerin tipik kriterlerini göstermiş olup [2], bu tarz bitkilerin ortaya çıkmasıyla da doğal kommünitelerde işgallere sebep olarak ortamdaki biyoçeşitliliği de tehdit etmektedir [4-5]. Günümüzde, göl ve akarsu sistemlerindeki submers vejetasyonun önemli bitkilerinden olan *Elodea* cinsinin dünyada *E. schweinitzii* (Planch.) Caspary; *E. bifoliata* H. St. John; *E. ernestiae* (Rich.) Caspary (Sin. *E. callitrichoides*); *E. nuttallii* (Planch.) H. St. John ve *E. canadensis* Michx. olmak üzere 5 türü dağılım göstermektedir [6]. Avrupa kıtasında *E. canadensis*, *E. ernestiae* ve *E. nuttalli* türleri yayılış göstermekte olup [7], *E. nuttalli* ve *E. canadensis* en yaygın bulunan türleridir [6].

*Elodea canadensis*, Kuzey Amerika’nın yerli türü olup ilk olarak 1834 yılında İrlanda’da raporlanmış, sonrasında ise kuzey kutbu ile adaların çoğunluğunun dışında bulunan tüm Avrupa Kıtası’da yayılım gösterdiği bildirilmiştir. Bu yayılım, doğal yollarla olabildiği gibi insan etkisiyle, türün akvaryum ortamında kullanılması, balıkçılık faaliyetleri sonucu tekneler ile taşınımı gibi sebeplerle de olabilmektedir [8]. Türün Fransa’da yayılım göstermesine, akvaryumlardan iç sulara bulaşma yolunun sebep olduğu söylenilmiştir [5]. İsveç’te 275 gölde yapılan bir çalışmada, *Elodea nuttalii* (Planch.) ve *E.* *canadensis* (Michaux)’in istilacı özellik gösterdikleri fakat göllerde su kalitesi açısından istatistiksel olarak bir farklılık olmadığı saptanmıştır [4]. Baykal Gölü’ne 1970 yılında navigasyon araçları ve balıkçılık malzemeleri ile girdiği düşünülen türün kontrolsüzce ve hızlı bir şekilde yayılım göstermesi gölün tamamını etkilemiş ve bu durum ‘yıkıcı felaket’ olarak tanımlanmıştır [2].

Kanada orjinli olan bu bitkinin ilk olarak Avrupa üzerinden Türkiye’nin Trakya bölgesi’ne dağıldığı ve buradan güney bölgelerine kadar yayıldığı bildirilmiştir [10]. Edirne’de İpsala İP-1-1 ve İP-1-2 yedek boşaltım kanalları; (KI2) drenaj kanallarında [9]; A1 (E) Edirne-Merkez Kİ-1 Boşaltım Kanalı ve Enez (Gala Gölü) [10]; OR-4 drenaj kanalı (A1) (Edirne, Karaağaç, Bosna Köyü) ve denizden yükseltisi 40 m kadar olan alanlarda dağılım gösterdiği belirlenmiştir [11].

Epifitik algler genellikle sığ göllerin alg florasının çoğunluğunu oluşturup göllerin verimliliğine büyük ölçüde katkı sağlarlar.

Türkiye’de epifitik alglerle ilgili birçok çalışma [12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22] da mevcuttur.

**2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)**

Karkamış Baraj Gölü makrofitleri üzerine yapılmış olan bazı çalışmalar [22-23] mevcut olmasına rağmen henüz sayıca yetersizdir.

Bu amaçla araştırmamızda hem Karkamış Baraj Gölü’nde ilk defa çalışılan ve istilacı bir tür olan *Elodea canadensis* hakkında bilgi vermeyi hem de gölün planktonik algleri ile *E. canadensis*’in epifitik algleri arasındaki benzerliği ortaya koymayı hedeflemekteyiz.

**3. DENEYSEL ÇALIŞMA (EXPERIMENTAL METHOD)**

Çalışma bölgesi olarak seçilmiş olan Karkamış Barajı ve Hidroelektrik Santrali, [Fırat](https://tr.wikipedia.org/wiki/F%C4%B1rat) Nehri üzerinde, [Suriye sınırına](https://tr.wikipedia.org/wiki/Suriye-T%C3%BCrkiye_s%C4%B1n%C4%B1r%C4%B1) 4,5 km uzaklıkta yer alan ve beton ağırlık, toprak dolgu tipinde bulunan bir barajdır. [Güneydoğu Anadolu Projesi](https://tr.wikipedia.org/wiki/G%C3%BCneydo%C4%9Fu_Anadolu_Projesi)’nin bir kısmını teşkil eden bu baraj, sınır [Fırat](https://tr.wikipedia.org/wiki/F%C4%B1rat) Projesi’nin 2. Ünitesi olup, [Türkiye](https://tr.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCrkiye)’de nehir santrali tanımıyla gerçekleştirilen ilk uygulamadır. 180 [MW](https://tr.wikipedia.org/wiki/Watt) kurulu [gücündeki](https://tr.wikipedia.org/wiki/G%C3%BC%C3%A7_(elektrik)) bu santralin, senede 652 [GWh](https://tr.wikipedia.org/wiki/Kilowatt_saat) [elektrik enerjisi](https://tr.wikipedia.org/wiki/Elektrik_enerjisi) üretmesi amaçlanmıştır. Enerji üretiminde görevli barajın, sağ ve sol sahil koruma seddeleri de yapılarak, 336 m kotunda olan baraj gölünün işletme kotu 340 m’ye çıkarılmıştır. Böylelikle baraj altında kalan mesken ile 433 [hektar](https://tr.wikipedia.org/wiki/Hektar) tarım arazisinin korunması hedeflenmiştir. Karkamış Barajı’nın normal su kotunda göl hacmi 157 hm³, göl alanı 28.40 [km²](https://tr.wikipedia.org/wiki/Metrekare) ve gövde hacmi 2.100.000 [m³](https://tr.wikipedia.org/wiki/Metrek%C3%BCp)olup, akarsu yatağından yüksekliği 29 m’dir [24].

*Elodea canadensis* Karkamış Baraj Gölü’nden Mayıs-Aralık 2022 tarihleri arasında mevsimlik olarak toplanmıştır. Kepçe ile sarsmayacak şekilde çıkartılan bitkiler naylon poşetler içerisine konulmuştur. Epifitik algler, bitkinin vejetatif organları üzerinden saf su ile yıkama yapmak suretiyle ayrı ayrı alınmıştır. Diyatome dışındaki alglerin tür teşhisleri için örneklerin gliserinle geçici preparatları hazırlanarak en hızlı şekilde yapılmıştır. Diyatomelerin tür teşhisleri için ise her örnekten 20 ml numune alınıp 10 ml HNO3 +10 ml H2SO4 asitle muamele edilmiştir. Isı tablası üzerinde 120ºC’de 15 dakika süre ile kaynatılıp nötr olana kadar saf su ile saflaştırılmış ve daimi preparat haline getirilmiştir [25].

Teşhisler için ilgili kaynaklardan yararlanılmıştır [26-27-28-29-30]. Epifitik alglerin sayımları için Nikon marka binoküler mikroskop kullanılmış ve sayım sonuçları “hücre/ml” olarak ifade edilmiştir.

Gövde ve yapraklardan alınan 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 [31].

**4. BULGULAR VE TARTIŞMA (FINDINGS AND DISCUSSIONS)**

Araştırma süresince Karkamış Baraj Gölü’nde planktonik alglere ait toplam 72 takson kaydedilmiştir. *Elodea canadensis* M.’in gövdeleri üzerinde Cyanophyta’ya ait 5, Chlorophyta’ya ait 10, Euglenophyta’ya ait 1 ve Bacillariophyta’ya ait 38 olmak üzere toplam 54 takson kaydedilirken; yaprakları üzerinde ise Cyanophyta’ya ait 7, Chlorophyta’ya ait 15, Euglenophyta’ya ait 1 ve Bacillariophyta’ya ait 40 olmak üzere toplam 62 takson kaydedilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1 incelendiğinde bazı türlerin *Elodea canadensis*’in yalnızca gövdeleri üzerinde (*Lyngbya wollei,* *Scenedesmus acuminatus,* *Cyclotella radiosa,* *Cymbella cistula, Navicula minima,* *Fragilaria tenera,* *Hantzschia amphioxys* ve *Pinnularia viridiformis*); bazı türlerin ise yalnızca yapraklar üzerinde (*Chroococcus turgidus, Microcystis aeruginosa, Oscillatoria tenuis, Coelastrum microporum, Ankistrodesmus falcatus, Closterium gracile, Closterium cornu, Cosmarium undulatum, Maugeotia scalaris,* *C. placentula* var*. lineata,* *Cymbella gracilis*, *Gomphonema parvulum, Navicula cryptocephala, Navicula veneta, Navicula tripunctata, Fragilaria crotonensis* ve *Surirella ovalis*) kaydedildiği görülmüştür.

Planktonik algler ile bitkinin gövdeleri üzerindeki epifitik algler arasındaki sorenson benzerlik indeksi %85,71; planktonik algler ile yapraklar üzerindeki epifitik algler arasındaki Sorenson benzerlik indeksi %92,53 ve gövdeler üzerindeki epifitik algler ile yapraklar üzerindeki epifitik algler arasındaki Sorenson benzerlik indeksi ise %77,58 çıkmıştır.

Tablo 2’ de çalışma süresince Karkamış Baraj Gölü’nde kaydedilen alglerin mevsimlere göre ml’deki birey veya filament sayıları verilmiştir.

Tablo 2 incelendiğinde ilkbahar mevsiminde filament ve hücre sayıları ile en fazla kaydedilen türler Cyanophyta’dan *Oscillatoria tenuis* (81 fl./ml); Chlorophyta’dan *Scenedesmus acuminatus* (128 hüc./ml); Euglenophyta’ dan *Euglena gracilis* (12 hüc./ml) ve Bacillariophyta’dan *Hantzschia amphioxys* (88 hüc./ml) olurken yaz mevsiminde ise Cyanophyta’dan *Microcystis aeruginosa* (208 hüc./ml); Chlorophyta’dan *Ankistrodesmus falcatus* (78 hüc./ml); Euglenophyta’dan *Euglena gracilis* (3 hüc./ml) ve Bacillariophyta’dan *Hantzschia amphioxys* (75 hüc./ml) olmuştur. Genelde sonbahar ve kışa doğru su sıcaklıklarının azalmasıyla türlerin birey sayılarında bir azalma kaydedilmiştir. Sonbaharda birey sayıları itibariyle en fazla kaydedilen türler Cyanophyta’dan *Microcystis aeruginosa* (844 hüc./ml); Chlorophyta’dan *Oocystis pusilla* (65 hüc./ml); Euglenophyta’dan *Euglena gracilis*(7 hüc./ml); Bacillariophyta’dan *Navicula veneta* (56 hüc./ml) olurken kış mevsiminde ise Cyanophyta’dan *Anabaena circinalis* (42 fl./ml); Chlorophyta’dan *Oocystis pusilla* (24 hüc./ml) ve Bacillarophyta’dan *Navicula minima*(65 hüc./ ml) olmuştur. Kış mevsimine girilmesi ve su sıcaklıklarının azalmasıyla birlikte alglerin tür ve birey sayılarında da azalmalar olmuştur.

**Tablo 1.** Karkamış Baraj Gölü (Gaziantep)’nün planktonik algleri ile gölden toplanan *Elodea canadensis*’in gövde ve yaprakları üzerinde tutunmuş olan epifitik alglerin bulunuş özellikleri.

(**Table 1.** Characteristics planktons of Karkamış Dam Lake (Gaziantep) and epiphytic algae attached to the stem and leaves of Elodea canadensis.)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TAKSONLAR** | Plank. | Gövde | Yaprak |
| **DİVİSİO: CYANOPHYTA** |  |  |  |
| **Sınıf: Cyanophyceae** |  |  |  |
| **Ordo: Chroococcales** |  |  |  |
| **Familya:** Chroococcaceae |  |  |  |
| *Chroococcus limneticus* Lemmermann | + | + | + |
| *Chroococcus turgidus* (Kütz) Naegeli | + | – | + |
| *Microcystis aeruginosa* Kütz. | + | – | + |
| **Ordo: Hormogonales** |  |  |  |
| **Familya: Oscillatoriaceae** |  |  |  |
| *Lyngbya majuscula* Harvey ex Gomont | + | + | + |
| *Microseria wollei* (Farlow ex Gomont) G.B.McGregor | + | + | – |
| *Oscillatoria tenuis* C.Agardh ex Gomont | + | – | + |
| *Phormodium breve* (Kütz. ex Gomont) Anagnos.&Komarek | + | + | + |
| **Familya: Nostocaceae** |  |  |  |
| *Anabaena circinalis* Rabenhorst ex Bornet | + | + | + |
| **DİVİSİO: CHLOROPHYTA** |  |  |  |
| **Ordo: Chlorococcales** |  |  |  |
| **Familya: Coelastraceae** |  |  |  |
| *Coelastrum microporum* Naegeli | + | – | + |
| **Familya: Hydrodictyaceae** |  |  |  |
| *Pediastrum boryanum* (Turp.) Meneghini | + | – | – |
| **Familya: Oocystaceae** |  |  |  |
| *Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs | + | – | + |
| *Oocystis pusilla* Hansgirg | + | + | + |
| **Familya: Scenedesmaceae** |  |  |  |
| *Scenedesmus acuminatus* (Lagerheim) Chodat | + | + | – |
| *Scenedesmus bijuga* (Turp.) Lagerheim | + | + | + |
| *Scenedesmus quadricauda* (Turp) Breb. | + | + | + |
| **Ordo: Desmidiales** |  |  |  |
| **Familya: Closteriaceae** |  |  |  |
| *Closterium gracile* Brebbisson ex Ralfs | + | – | + |
| *Closterium cornu* Ehr.ex Ralfs. | + | – | + |
| ***Familyta:Desmidiaceae*** |  |  |  |
| *Cosmarium undulatum* Corda ex Ralfs | + | – | + |
| *Cosmarium angulosum* Breb. | + | + | + |
| **Ordo: Cladophorales** |  |  |  |
| **Familya: Cladophoraceae** |  |  |  |
| *Cladophora glomerata* (L.) Kütz. | + | + | + |
| **Ordo: Zygnematales** |  |  |  |
| **Familya: Zygnemataceae** |  |  |  |
| *Maugeotia genuflexa* (Roth) C. Agardh | + | + | + |
| *Maugeotia scalaris* Hassall | + | – | + |
| *Maugeotia micropora* Taft | + | + | + |
| *Spirogyra gracilis* (Hassall) Kütz. | + | + | + |
| *Spirogyra pulchella* (H.C.Wood) H.C.Wood | + | + | + |
| **DIVISIO: EUGLENOPHYTA** |  |  |  |
| **Sınıf: Euglenophyceae** |  |  |  |
| **Ordo: Euglenida** |  |  |  |
| **Familya: Euglenaceae** |  |  |  |
| *Euglena gracilis* Klebs | + | + | + |

**Tablo 1. (Devam)**

(**Table 1. (Continued)**)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DIVISIO: BACİLLARİOPHYTA** |  |  |  |
| **Sınıf: Bacıllarıophyceae** |  |  |  |
| **Ordo: Centrales** |  |  |  |
| **Familya: Thalassiosiraceae** |  |  |  |
| *Cyclotella ocellata* Pantocksek | + | + | + |
| *Cyclotella radiosa* (Grunow) Lemmermann | + | + | – |
| **Ordo: Pennales** |  |  |  |
| **Familya: Achnanthaceae** |  |  |  |
| *Achnanthidium minutissimum* (Kütz.) Czarnecki | + | + | + |
| *Cocconeis placentula* Ehr. | + | + | + |
| *C. placentula* var. *lineata* (Ehr.) V.Heurck | + | – | + |
| *Cocconeis pediculus* Ehr. | + | + | + |
| **Familya: Naviculaceae** |  |  |  |
| *Amphora ovalis* (Kütz.) Kütz. | + | + | + |
| *Amphora pediculus* (Kütz.) Grunow | + | + | + |
| *Cymbella affinis* Kütz. | + | + | + |
| *Cymbella cistula* (Ehr.) O. Kirchner | + | + | – |
| *Cymbella cymbiformis* C. Agardh | + | + | + |
| *Cymbella gracilis* (Ehr.) Kütz. | + | – | + |
| *Cymbella helvetica* Kütz. | + | + | + |
| *Cymbopleura amphicephala* (Naeg.)Krammer | + | + | + |
| *Gomphonema parvulum* (Kütz.) Kütz. | + | – | + |
| *Gomphonema angustatum* (Kütz.)Rabenhorst | + | + | + |
| *Navicula cryptocephala* Kütz. | + | – | + |
| *Navicula cuspidata* (Kützing) Kützing | + | + | + |
| *Navicula minima* Grunow | + | + | – |
| *Navicula veneta* Kütz. | + | – | + |
| *Navicula atomus* (Kütz.) Grunow | + | + | + |
| *Navicula trivialis* Lange-Bertalot | + | + | + |
| *Navicula salinarum* Grunow in Cleve & Grunow | + | + | + |
| *Navicula tripunctata* (O. F. Müller) Bory | + | – | + |
| **Familya: Fragilariaceae** |  |  |  |
| *Diatoma elongata* (lyngbye) C. Agardh | + | + | + |
| *Diatoma tenuis* C.Agardh | + | + | + |
| *Diatoma vulgaris* Bory. | + | + | + |
| *Fragilaria crotonensis* | + | – | + |
| *Fragilaria vaucheria* (Kütz.) Peterson | + | + | + |
| *Fragilaria tenera* (W. Smith) Lange-Bertalot | + | + | – |
| **Familya: Bacillariaceae** |  |  |  |
| *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grunow | + | + | – |
| *Nitzschia denticula* Grunow | + | + | + |
| *Nitzschia elongata* Hassal | + | + | + |
| *Nitzschia fonticula* (Grun.) Grunow | + | + | + |
| *Nitzschia palea* (Kütz.) W.Smith | + | + | + |
| *Nitzschia dissipata* (Kütz.) Grunow | + | + | – |
| *Nitzschia tenuis* W. Smith | + | + | + |
| *Tryblionella apiculata* W. Gregory | + | + | + |
| *Tryblionella hungarica* (Grun.) Frenquelli | + | + | + |
| **Familya: Pinnulariaceae** |  |  |  |
| *Pinnularia viridiformis* Krammer | + | + | – |
| *Pinnularia microstauron* (Ehr.) Cleve | + | + | + |
| **Familya: Rhoicospheniaceae** |  |  |  |
| *Rhoicosphenia abbreviata* (C.Agarh)Lange-Bertalot | + | + | + |
| **Familya: Surirellaceae** |  |  |  |
| *Surirella ovalis* Brebisson | + | – | + |
| *Surirella angusta* Kütz. | + | + | + |
| **Familya: Ulnariaceae** |  |  |  |
| *Ulnaria ulna* (Nitzsch) Compere | + | + | + |
| *Ulnaria acus* (Kütz.) Aboal | + | + | + |

**Tablo 2.** Karkamış Baraj Gölü’ndeki planktonik alglerle epifitik alglerin mevsimlere göre ml’deki filament ve birey sayıları.

(**Table 2.** Filament and Individual numbers per ml. of planktonic algae and epiphytic algae in Karkamış Dam Lake according to seasons.)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TAKSONLAR** | İlkbahar | Yaz | Sonbahar | Kış |
| **DİVİSİO: CYANOPHYTA** |  |  |  |  |
| *Chroococcus limneticus* | 11 | 65 | 56 | – |
| *Chroococcus turgidus* | 44 | 16 | 21 | 5 |
| *Microcystis aeruginosa* | 13 | 208 | 844 | – |
| *Lyngbya majuscula* | 20 | – | 75 | 11 |
| Microseira wollei | 17 | 11 | 11 | 24 |
| *Oscillatoria tenuis* | 21 | 54 | 61 | 32 |
| *Oscillatoriabrevis* | 18 | – | 44 | 8 |
| *Anabaena circinalis* | – | 63 | 27 | 42 |
| **DİVİSİO: CHLOROPHYTA** |  |  |  |  |
| *Coelastrum microporum* |  |  |  |  |
| *Pediastrum boryanum* | 16 | 16 | 8 | – |
| *Ankistrodesmus falcatus* | 11 | 78 | 9 | 7 |
| *Oocystis pusilla* | 50 | 32 | 65 | 24 |
| *Scenedesmus acuminatus* | 128 | 64 | 16 | 8 |
| *Scenedesmus bijuga* | 18 | 44 | 10 | 4 |
| *Scenedesmus quadricauda* | 36 | 64 | 20 | – |
| *Closterium gracile* | 6 | 9 | – | – |
| *Closterium cornu* | 3 | 5 | 8 | 1 |
| *Cosmarium undulatum* | 2 | 13 | 3 | – |
| *Cosmarium angulosum* | – | 2 | 2 | – |
| *Cladophora glomerata* | 21 | 3 | 6 | 4 |
| *Maugeotia genuflexa* | 8 | 5 | – | – |
| *Maugeotia scalaris* | – | – | 8 | 3 |
| *Maugeotia micropora* | 2 | 3 | – | 1 |
| *Spirogyra gracilis* | 5 | 28 | 21 | 11 |
| *Spirogyra pulchella* | – | 5 | 9 | 1 |
| **DIVISIO: EUGLENOPHYTA** |  |  |  |  |
| *Euglena gracilis* | 12 | 3 | 7 | – |
| **DIVISIO: BACİLLARİOPHYTA** |  |  |  |  |
| *Cyclotella ocellata* | 7 | 5 | 8 | 11 |
| *Cyclotella radiosa* | 6 | 9 | 2 | 18 |
| *Achnanthidium minutissimum* | 4 | 4 | 7 | 10 |
| *Cocconeis placentula* | 18 | 11 | 32 | 3 |
| *C. placentula* var. *lineata* | 4 | – | 9 | 2 |
| *Cocconeis pediculus* | 25 | 11 | 2 | 11 |
| *Amphora ovalis* | 7 | 14 | 21 | 8 |
| *Amphora pediculus* | – | 9 | 5 | – |
| *Cymbella affinis* | 21 | 35 | 44 | 12 |
| *Cymbella cistula* | 5 | 8 | – | 11 |
| *Cymbella cymbiformis* | 13 | 12 | 7 | 1 |
| *Cymbella gracilis* | – | 5 | 13 | 2 |
| *Cymbella helvetica* | 8 | 24 | 10 | 3 |
| *Cymbopleura amphicephala* | 5 | 7 | 3 | 2 |
| *Gomphonema parvulum* | 18 | 24 | – | 32 |
| *Gomphonema angustatum* | 12 | 10 | 26 | 2 |
| *Navicula cryptocephala* | 7 | 32 | – | 15 |
| *Navicula cuspidata* | 12 | 5 | 6 | 16 |
| *Navicula minima* | 8 | 19 | – | 65 |
| *Navicula veneta* | – | 44 | 56 | 14 |
| *Navicula atomus* | 14 | 10 | 17 | – |
| *Navicula trivialis* | – | 15 | 48 | – |
| *Navicula salinarum* | 8 | 14 | – | 9 |
| *Navicula tripunctata* | 35 | 17 | 16 | 12 |
| *Diatoma elongata* | 14 | 19 | – | 3 |
| *Diatoma tenuis* | 18 | 11 | 14 | 5 |
| *Diatoma vulgaris* | 9 | 12 | 5 | 3 |
| *Fragilaria crotonensis* | 21 | 13 | 18 | – |
| *Fragilaria vaucheria* | 5 | – | 14 | 7 |
| *Fragilaria tenera* | 2 | 7 | – | 13 |
| *Hantzschia amphioxys* | 88 | 75 | 47 | 19 |
| *Nitzschia denticula* | 5 | 8 | 20 | 6 |

**Tablo 2. (Devam)**

(**Table 2.** **(Continued)**)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Nitzschia elongata* | 10 | – | – | 14 |
| *Nitzschia fonticula* | 1 | 5 | 4 | 9 |
| *Nitzschia palea* | 71 | 25 | 14 | 6 |
| *Nitzschia dissipata* | 28 | 9 | – | – |
| *Nitzschia tenuis* | 33 | 14 | 10 | 9 |
| *Tryblionella apiculata* | 5 | 8 | 11 | 4 |
| *Tryblionella hungarica* | 9 | 23 | 11 | 5 |
| *Pinnularia viridiformis* | 7 | – | 2 | – |
| *Pinnularia microstauron* | 3 | 5 | 4 | 1 |
| *Rhoicosphenia abbreviata* | 11 | 18 | 6 | 14 |
| *Surirella ovalis* | 4 | 2 | 7 | 2 |
| *Surirella angusta* | – | 16 | 5 | 3 |
| *Ulnaria ulna* | 35 | 7 | 11 | – |
| *Ulnaria acus* | 8 | 2 | 36 | 5 |

**5. SONUÇ VE ÖNERİLER (CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS)**

Çalışma süresince Karkamış Baraj Gölü’nde toplam dört divisio (bölüm)’ya rastlanılmıştır. Baraj gölünde Euglenophyta’ya ait 1, Cyanophyta’ya ait 8, Chlorophyta’ya ait 17 ve Bacillariophyta’ya ait 46 olmak üzere toplam 72 takson kaydedilmiştir. Bölümlere ait en fazla takson su sıcaklığının ve güneş ışınlarının artmaya başladığı İlkbahar (62 takson) ve yaz mevsiminde (64 takson) kaydedilmiş en az takson ise kış (55 takson) mevsiminde kaydedilmiştir. Bacillariophyta’ya ait takson sayısı (46) diğer alg gruplarından fazla olmuştur. Bu da Bacillariophyta üyelerinin kozmopolitan olup ortam şartlarına diğer alg gruplarına göre daha iyi uyum sağladıklarının bir göstergesi olabilir. Yurdumuzun değişik bölgelerindeki baraj göllerinde yapılan bazı araştırmalarda Altınapa Baraj Gölü’nde; Bayındır Baraj Gölü’nde; Çubuk-1 Baraj Gölü’nde; Keban Baraj Gölü’nde [32-33-34-35] diyatomelerin fitoplanktonun dominant üyeleri oldukları ortaya konulmuştur. Baraj gölleri ile ilgili yapılan çalışmalarda hem fitoplanktonu teşkil eden hem de dominant olan alg gruplarının birbirine benzemesi, bu göllerin kendilerine özgü yapılarından kaynaklanmış olabileceğinin bir göstergesidir.

Araştırma süresince Karkamış Baraj Gölü’nde Bacillariophyta’ya ait, 2’si Centrales, 44’ü Pennales üyesi olmak üzere toplam 46 takson tespit edilmiştir. Karkamış Baraj Gölü’ nde pennat diyatomeler tür ve birey sayıları bakımından sentrik diyatomelere oranla planktonik ve epifitik algler içerisinde daha zengin olmuşlardır. Ek olarak bazı çalışmalarda da; pennat diyatomelerin gerçek planktonik türler olmadığını ifade ederek, daha çok göllerin dalgalı olduğu zamanlarda fitoplanktonda bulunduklarını ifade edilmiştir [36-37]. Round’da [38], pennate diyatomelerin aslında bentik formlar olduklarını fakat su karışımları ile fitoplanktona yükselebildiklerini ileri sürmüştür. Dolayısıyla sentrik diyatomelerin epifitik algler içerisinde de takson ve birey sayıları itibariyle pennat diyatomelere oranla daha zayıf kalmaları olasıdır. Bu durum çalışmamız bulgularıyla da paralellik göstermektedir.

Rodhe [39] alglerle ilgili yaptığı araştırmasında yeşil alglerin en ideal gelişimlerini 20-25ºC arasında gerçekleştirdiklerini rapor etmiştir. Karkamış Baraj Gölü’nde yapılan bu araştırmada da yeşil alglerin özellikle ilkbahar ve yaz mevsimlerinde istasyonlarda daha fazla kaydedilmelerinin su sıcaklığı ve ışığa bağlı olarak artmış olacağının bir göstergesidir. Böylelikle yeşil alglerin gelişebilmesi için yeterli su sıcaklığını buldukları söylenebilir.

Mavi-yeşil algler besin tuzlarınca zengin ve sıcak olan sularda iyi çoğalabilen algler olarak bilinirler [40]. Göl ve baraj göllerimizde yapılan çalışmalarda [36-41-42] da bu alglerin yaz ve sonbahar gibi sıcak mevsimlerde çok iyi geliştikleri rapor edilmiştir. Karkamış Baraj Gölü’nde yapılan bu çalışmada da mavi yeşil algler birey sayıları ve ortaya çıkış sıklığı bakımından yaz ve sonbahar mevsiminde daha fazla kaydedilerek yukarıdaki araştırmacıların çalışmalarını destekler nitelikte olmuştur. Bu baraj gölünde mavi-yeşil alglerden yalnızca sekiz türe (*Chroococcus limneticus, Chroococcus turgidus, Microcystis aeruginosa, Lyngbya majuscula, Lyngbya wollei, Oscillatoria tenuis, Oscillatoria brevis ve Anabaena circinalis*) rastlanılmıştır.

Altınyar [10], *Elodea canadensis*’in istilacı özelliğini işaret ederek, bu bitkinin Anadolu’nun diğer göllerine de yayılmasının ve bu göllerde önemli ekolojik değişikliklere yol açmasının tehlikelerinden bahsetmiştir. Karkamış Baraj Gölü’nde de tespit edilen bu bitkinin dolayısıyla baraj gölünün su kalitesini, balıkçılık ve turizm faaliyetlerini etkileyeceğini düşünmekteyiz.

Eğirdir Gölü’nde yapılmış olan bir araştırmada *Elodea canadensis*’in özellikle Haziran ve Temmuz aylarında hızlı bir şekilde büyüdüğünü ve bitkinin gövdelerinin balık ağlarına, kerevit pinterlerine ve balıkçı teknesi pervanelerine, yoğun şekilde dolanmaları nedeni ile sorunlar yarattıklarını ayrıca, çok ince ve kırılgan bir gövde yapısına sahip olan bitkinin, tabandan kolayca koparak su yüzeyinde ve göl kıyılarında büyük yığınlar şeklinde kümeler oluşturduklarını rapor edilmiştir [8]. Karkamış baraj Gölü’nde yapmış olduğumuz bu çalışmada da *Elodea canadensis* bitkisinin özellikle yaz aylarında büyük bir çoğalma gösterip tabandan kopan gövde ve yapraklarının gölün yüzeyinde kümeler halinde biriktiği ve tekne ile örnek alımlarında aksamalara yol açtığı gözlenmiştir.

Sonuç olarak; Karkamış Baraj Gölü’nde yapmış olduğumuz bu çalışma ile hem Türkiye alg florası veri tabanına katkı sağlamış hem de istilacı bir tür olan *Elodea canadensis*’in baraj gölündeki varlığını bildirerek, gölün verimliliğini ilerleyen zamanlarda aksatmaması için gerekli önlemlerin alınması gerekliliğini vurgulamış bulunmaktayız.

**KISALTMALAR (ABBREVIATIONS)**

**hüc:** hücre **ml:** mililitre **fl:** filament

**ÇIKAR ÇATIŞMASI (CONFLICT OF INTEREST)**

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**KAYNAKLAR (REFERENCES)**

[1] Welsh S.L., Atwood N.D., Goodrich S., Higgins L.C., (1987). Division Magnoliophyta Class Liliopsida. Great Basin Naturalist Memoirs. 9:143-144.

[2] Kozhova O.M., Izhboldina L.A., (1992). Spread of *Elodea canadensis*’in Lake Baikal. Hydrobiologia, 239:43-52. <https://doi.org/10.1007/BF00027528>

[3] Šraj-Kržıč, N., Germ M., Urbanc-Berčıč O., Kuhar U., Janauer G.A., Gaberščık A., (2007). The Quality of the Aquatic Environment and Macrophytes of Karstic Watercourses. Plant Ecology, 192:107–118. <https://doi.org/10.1007/s11258-006-9230-4>

[4] Larson D., Willén E, (2007). The Relationship Between Biodiversity and Invasibility in Central Swedish Lakes Invaded by Elodea species. 2:423-433. In: Gherardi F., (Editor). İsveç: Invading Nature-Springer Series In Invasion Ecology. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6029-8_23>

[5] Thıébaut G, (2007). Non-İndigenous Aquatic And Semiaquatic Plant Species İn France. 2:209–229. In: Gherardi G (Editor). Fransa: Invading Nature-Springer Series In Invasion Ecology Book Series. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6029-8_11>

[6] Cook C.D.K., (1996). Aquatic Plant Book. The Netherlands: SPB Academic Publishing.

[7] Hérault B., Bornet A., Trémolıères M., (2008). Redundancy and Niche Differentiation Among the European Invasive Elodea Species. Biological Invasions, 10:1099–1107. <https://doi.org/10.1007/s10530-007-9187-9>

[8] Kesici, E., Gülle, İ., Turna, İ.İ., (2009). Eğirdir Gölü’nde Elodea canadensıs Mıchaux’in İlk Bildirimi Ve İstilası Üzerine Bir Araştırma, SDÜ Fen Dergisi (E-Dergi), 4(2):120-1.

[9] Davis P., H., (1984). Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh, Edinburgh University. 8:633.

[10] Altınyar G., (1988). Su Yabancı Otları. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, Ankara: DSİ Genel Müdürlüğü İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı.

[11] Seçmen Ö., Leblebici E., (1997). Türkiye Sulak Alan Bitkileri ve Bitki Örtüsü. Bornova/İzmir: Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, 158:800.

[12] Altuner, Z., Gürbüz, H., (1991). Karasu (Fırat) Nehrinin Epipelik Ve Epifitik Algleri Üzerine Bir Araştırma*.* Doğa-Tr. J. of Botany, 15:253-267.

[13] Şen, B. ve Pala, G., (2001). Çamişgezek bölgesi (Keban Baraj Gölü)’ndeki *Potamogeton perfoliatus* L. Üzerindeki Epifitik Algler. XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Hatay, Sempozyum Kitabı, ss:206-215.

[14]Albay, M., Aykulu, G., (2002). Invertebrate Grazer-Epiphytic Algae Interactions on Submerged Macrophytes in a Mesotrophic Turkish Lake. Ege Üniv. Su Ürünleri Derg., 19(1):247-258.

[15] Yüce, A. ve Ertan, O.Ö., (2001). Kovada Gölü Epifitik Algleri (Isparta-Türkiye). XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu. Hatay, Sempozyum Kitabı, ss:216-224.

[16] Pala. G., (2014). Hazar Gölü (Suluçayır Düzü) Epifitik Diyatome Florası, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 26(1):45-51.

[17] Soylu, E.N., Maraşlıoğlu, F. and Gönülol, A., (2011). Liman Gölü (Bafra-Samsun) Epifitik Diyatome Florası. Ekoloji (20)79:57-62.

[18] Maraşlıoğlu, F., Soylu, E. N. ve Gönülol A., (2007). Seasonal Variations and Occurrence of Epiphytic Diatom Assemblages on Mats of *Cladophora glomerata* İn Lake Ladik, Samsun, Turkey. Cryptogamia Algologia, 28:373-384.

[19] Fakıoğlu, Ö., Atamanalp, M., Şenel, M., Şensurat, T. ve Arslan, H., (2012). Pulur Çayı Epilitik Ve Epifitik Diyatomeleri, Süleyman Demirel Üniversitesi Eğridir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 8(1):1-8.

[20] Akköz, C., Kucukoduk, M., Obali, O., Ozturk, C. ve Dogan, H. H., (2000). Beşgöz Lake (Sarayönü/Konya) Alg Flora: Epilithic and Epiphytic Algae. Selçuk University, Journal of Engineering, Science and Technology*,* 1(16):5-12.

[21] Özer, G. ve Pala, G., (2014). Elazığ İli Çevresindeki Bazı Su Kaynaklarından Toplanan *Lemna minör* (L.)’ün Epifitik Algleri. İstanbul Üniv. Su Ürünleri Dergisi, 29:1.

[22] Pala, G. ve Tepe, R., (2016). Karkamış Baraj Gölü (Gaziantep)’nden toplanan *Potamogeton lucens* L.’in Epifitik Algleri. Fırat Üniv. Fen Bilimleri Dergisi, 28(1):29-37.

[23] Sönmez, F., Kutlu, B., Sesli, A., (2017). Spatial and Temporal Distribution of Phytoplankton in Karkamış Dam Lake (Şanlıurfa/Turkey), Fresenius Environmental Bulletin, 26(10):6234-6245.

[24] URL,1. https://tr.wikipedia.org/wiki/Karkam%C4%B1%C5%9F\_Baraj%C4%B1\_ve\_Hidroelektrik\_Santrali

[25] Round, F. E., (1953). An Investigon of two Bentic Algal Communities in Malharm Tarn, Yorkshire, J. Ecol., 41:97-174. <https://doi.org/10.2307/2257108>

[26] Patrick, R. ve Reimer, C.W., (1966). The Diatoms of the United States, Exclusive of Alaska and Hawaii*.* 13:688.  Philadelphia:Monographs of The Academy Of National Sciens of Philandephia.

[27] Patrick, R. ve Reimer, C.W., (1975). *The Diatoms of the United States.* 2. Phyladelphia: Academy of Natural Sciences of Philadelphia.

[28] Bourelly, P., (1968). Les Algues D’eau Douce Algues Jaunes et Brunes. N. Baubes (Edit.), 439, Paris.

[29] Germain, H., 1981. *Flora Des Diatomees Diatomophycees*. Paris: Societe Nouvelle Des Editions Boubee.

[30] Grimes, J., Rushforth, S.R., (1982). Diatoms of Recent Bottom Sediments of Utah Lake. Bibliotheca Phycologica Germany, 55:1-179.

[31] Sørensen, T., (1948). A method of Establishing Groups of Equal Amplitude in [Plant Sociology](https://en.wikipedia.org/wiki/Plant_sociology" \t "_blank" \o "Plant sociology) Based on Similarity of Species and İts Application to Analyses of The Vegetation on Danish Commons. [Kongelige Danske Videnskabernes Selskab](https://en.wikipedia.org/wiki/Kongelige_Danske_Videnskabernes_Selskab" \t "_blank" \o "Kongelige Danske Videnskabernes Selskab), 5(4):1–34.

[32] Yıldız, K., (1985). Altınapa Baraj Gölü Alg Toplulukları Üzerinde Araştırmalar Kısım I: fitoplankton topluluğu, Doğa Bil. Der.A2, 9(2)419-427.

[33] Gönülol, A., (1985). Studies on The Phytoplankton of The Bayındır Dam Lake. Communications, (3):21-38.

[34] Gönülol, A., (1985). Çubuk-I Baraj Gölü Algleri Üzerine Araştırmalar II. Kıyı Bölgesi Alglerinin Kompozisyonu ve Mevsimsel Değişimi. Doğa Bil. Der., 9(2):253-268.

[35] Pala (Toprak), G., (2007). Keban Baraj Gölü’nün Gülüşkür Kesimindeki Planktonik Algler ve Mevsimsel Değişimleri, II- Bacillariophyta, F.Ü. Fen Müh. Bil. Der., 19:23-32.

[36] Obalı, O., (1984). Mogan Gölü Fitoplanktonunun Mevsimsel Değişimi. Doğa Bil. Der., (8)91-104.

[37] Kairesalo, T. ve Koskimes, I., (1985). Vernal Succession of Littoral and Nearshore Phytoplankton: Significance of İnterchange Between The Two Communities. Aqua Fennica, 15(1):115-126.

[38] Round, F. E., (1981). *The Ecology of Algae*. U.S.A., Cambridge University pres., 653.

[39] Rodhe, W., (1948). Environmental Requiremets Of Freshwater Phytoplankton Algae. Experimental studies in the ecology of phytoplankton. Symb. Upsal., 10:11-49.

[40] Hutchinson, G.E., (1967). A Treatise on Limnology. Introduction to Lake Biology and the Limnoplankton. 14(3). [David G. Frey](https://aslopubs.onlinelibrary.wiley.com/authored-by/FREY/DAVID+G.) (Edit.) New York: John Wiley&Sons.

[41] Gönülol, A. ve Çomak, Ö., (1990). Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü; Uzun Göl) Fitoplanktonu Üzerinde Floristik Araştırmalar,I- Cyanophyta. Doğa Tr. J. of Botany, 16:223-245.

[42] Pala (Toprak), G., (2001). Keban Baraj Gölü’nün Gülüşkür Kesimindeki Algler ve Mevsimsel Değişimleri. (Yayımlanmış Doktora tezi), Elazığ: Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.