

## Poyrazlar Gölü (Sakarya) fitoplanktonunun tür kompozisyonu

Tuğba Ongun Sevindik<sup>1\*</sup>, Ersin Altundal<sup>2</sup>, Fatma Küçük<sup>3</sup>

*29.09.2014 Geliş/Received, 10.12.2014 Kabul/Accepted*

### ÖZ

Bu çalışmanın amacı Poyrazlar Gölü fitoplanktonunun tür kompozisyonunu belirleyerek Türkiye alg florasının tamamlanmasına katkı sağlamaktır. Gölde, Nisan 2011-Mart 2012 tarihleri arasında belirlenen 3 istasyondan aylık periyotlarda su örnekleri alınmıştır. Araştırma süresince, Chlorophyta grubuna ait 46, Ochrophyta grubuna ait 33, Euglenozoa grubuna ait 14, Charophyta grubuna ait 10, Cyanobacteria grubuna ait 9, Cryptophyta grubuna ait 4 ve Dinophyta grubuna ait 4 olmak üzere toplam 120 takson tanımlanmıştır. Poyrazlar Gölü fitoplanktonunda tür çeşitliliği açısından Chlorophyta ve Ochrophyta divizyoları öne çıkmaktadır. Fitoplanktonda bulunan birçok takson Türkiye’de kozmopolit bir dağılıma sahipken bazı türler nadir olarak bulunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Poyrazlar Gölü, Sakarya, fitoplankton, tür kompozisyonu, flora

## Phytoplankton composition of Poyrazlar Lake (Sakarya)

### ABSTRACT

The aim of this study is to determine the phytoplankton composition of Poyrazlar Lake. The phytoplankton of the Poyrazlar Lake was investigated between April 2011 and March 2012. Samples were taken monthly from 3 sampling stations. A total of 120 taxa belonging to 7 divisions have been identified, including Chlorophyta (46 taxa), Ochrophyta (33 taxa), Euglenozoa (14 taxa), Charophyta (10 taxa), Cyanobacteria (9 taxa), Cryptophyta (4 taxa) and Dinophyta (4 taxa). Chlorophyta and Ochrophyta were dominant groups in terms of species composition. Most of the species are characterized by their widespread presence, although some taxa are rarely found in Turkey.

**Keywords:** Poyrazlar Lake, Sakarya, phytoplankton, species composition, flora

---

\* Sorumlu Yazar/Corresponding Author

1 Sakarya Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Sakarya – tsevindik@sakarya.edu.tr

2 Sakarya Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Sakarya - ersinaltundal@msn.com

3 Atatürk Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Erzurum - fatmakucuk16@mynet.com

## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

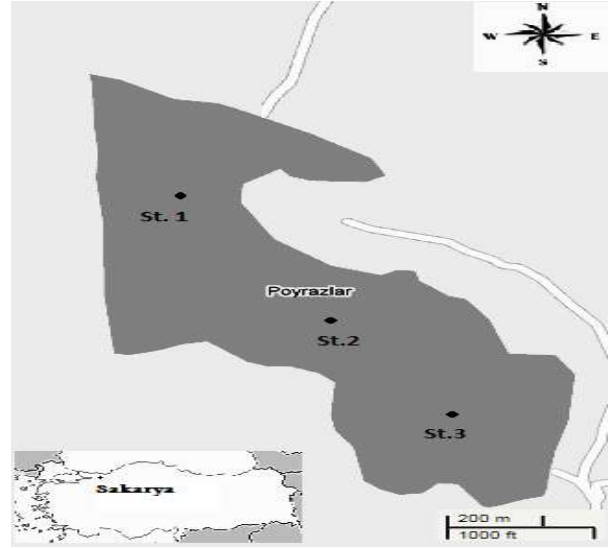
Poyrazlar Gölü Türkiye'nin Marmara bölgesi Sakarya il sınırları içerisinde bulunan küçük tatlı su göllerinden biridir. Poyrazlar, Sakarya nehrinin eski yatağında oluşmuş, Adapazarı'nın 7-8 km kuzeydoğusunda (40° 50' N, 30° 27'E) iki sırt arasında uzanan bir alüvyon baraj gölüdür [1,2]. Toplam yüzey alanı 0.6 km<sup>2</sup>, rakımı ise 20 m'dir [1]. Göl genellikle yağmur suları ve yer altı kaynakları ile beslenmektedir. Poyrazlar gölünün en derin kısmı yaklaşık 8 m ortalama derinliği ise 6 m'dir. Bu derinliğe karşılık yalnızca güney kıyıları sığ ve sazlıktır [2]. Kuzeydoğu kıyılarında ise bataklık vejetasyonu görülür. Gölün etrafı orman ve çayırarla kaplıdır [3]. Göl yağmur suları ile ve yeraltı suları ile beslenmektedir. Bölgede yıllık ortalama yağış miktarı 840.6 mm dir. Göl fazla sularını kuzeyinde yer alan bir çıkışı ayağı ile Sakarya Nehri'ne boşaltmaktadır [4].

Poyrazlar Gölü'nün fitoplankton kompozisyonu ilk olarak Aykulu ve ark. [5] tarafından incelenmiş, ilerleyen yıllarda Temel ve Yardımcı [4] gölün fitoplankton kompozisyonu, hücre sayısı, biyokütle ve klorofil-a konsantrasyonlarındaki mevsimsel değişimleri fiziksel ve kimyasal parametrelerin ışığında incelemişler ve gölün mezotrofik olduğunu belirtmişlerdir. Sulak alanlar dinamik sistemler olduğundan dolayı etkili ve verimli kullanımları için yapılan izleme çalışmaları ile devamlı takip edilmeleri gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı fitoplankton kompozisyonunda zaman içinde meydana gelen değişimleri tespit ederek gölün günümüzdeki trofik yapısını belirlemektir.

## 2. MATERYAL VE METOD (MATERIAL AND METHODS)

Poyrazlar Gölü'nde örnekleme Nisan 2011-Mart 2012 tarihleri arasında aylık olarak üç istasyonda gerçekleştirilmiştir. 1. istasyon gölün kuzey ucuna yakın, 2. istasyon gölün orta noktası, 3. istasyon gölden çıkış yapan derenin yakınında olacak şekilde belirlenmiştir (Şekil 1).

Fitoplankton analizi için gerekli su örnekleri yüzeyden 10 cm derinlikten ışık geçirmeyen kapalı su alma kabı ile toplanmıştır. Türlerin teşhisleri Olympus BX51 marka araştırma mikroskopunda Palmer-Maloney kamerası kullanılarak yapılmıştır. Diyatomlar KI+ I ve %4'lük formaldehit solüsyonu damlatılarak çöktürülen su örneklerinin hidrojenperoksit (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) ile kaynatılması ve hidroklorik asit (HCl) ile uzaklaştırıldıktan sonra saf



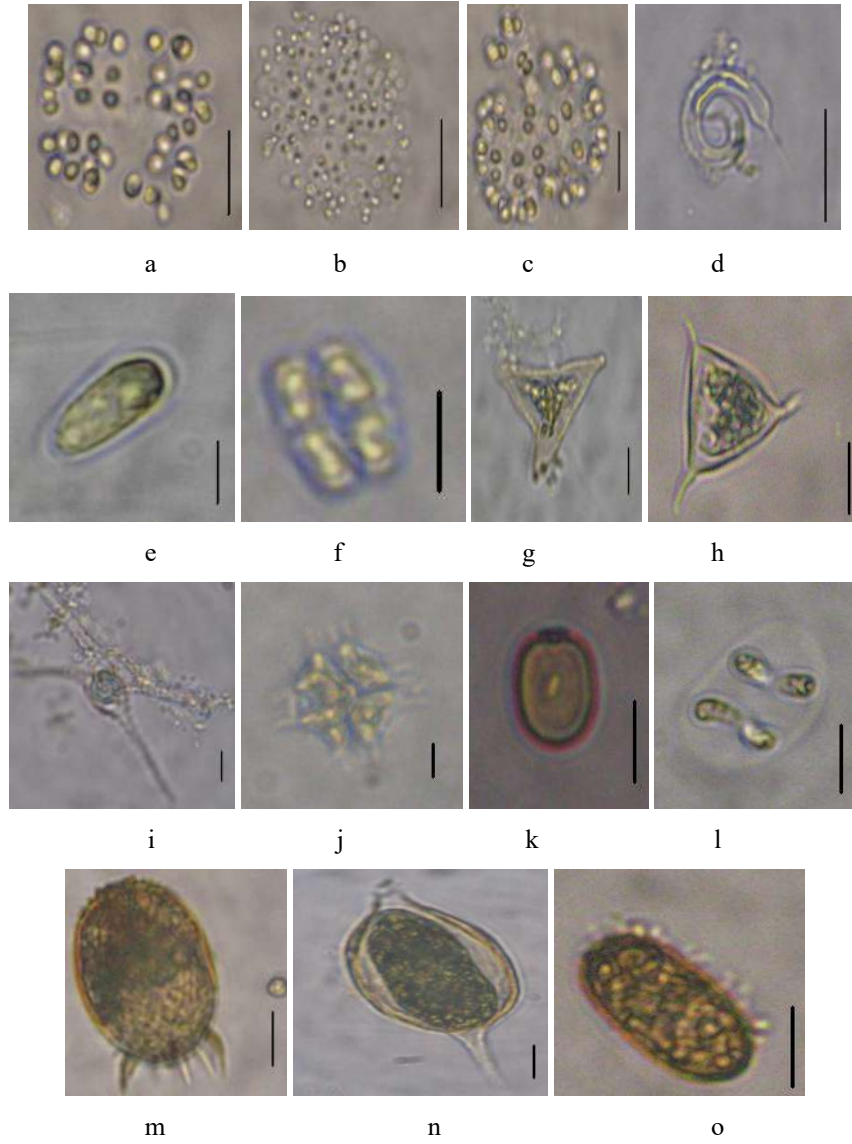
Şekil 1. Poyrazlar Gölü Haritası ve örnek alma istasyonlarının konumu (Lake Poyrazlar Map and location of the sampling stations)

su ile yıkanması sonucu teşhis edilmiştir [6]. Tür teşhisleri gerekli eserlerden yararlanılarak yapılmıştır [7-27]. Teşhis edilen türler algaebase tür listesinden kontrol edilmiştir [28]. Bazı fitoplankton türlerinin Olympus BX51 marka mikroskoba bağlanabilen Canon Digital Ixus 75 marka kamera ile fotoğrafı çekilmiştir (Şekil 2).

Sıcaklık, pH, elektriksel iletkenlik, çözülmüş oksijen yüzeyden 10 cm derinlikten YSI ProPlus su kalitesi ölçüm cihazı ile, ışık geçirgenliği Secchi diski ile örnekleme sırasında aylık olarak ölçülmüştür. Nitrat azotu (NO<sub>3</sub>-N) ve ortofosfat (PO<sub>4</sub>-P) analizleri aylık olarak standart metotlara göre spektrofotometrik olarak ölçülmüştür [29]. Klorofil-a analizi %90'lık aseton ekstraksiyonu ile spektrofotometre kullanılarak yapılmıştır [30].

## 3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA (RESULTS AND DISCUSSION)

Örnekleme süresi boyunca sırasıyla elektriksel iletkenlik 172.1 ile 222.2  $\mu\text{S cm}^{-1}$ , pH 7.3 ile 9.5, çözülmüş oksijen 7.4 ile 10.7  $\text{mgL}^{-1}$ , Secchi diski derinliği 100 ile 400 cm, su sıcaklığı 9.3 ile 34 °C, ortofosfat (PO<sub>4</sub>-P) 0.0014 ile 0.013  $\text{mgL}^{-1}$ , nitrat azotu (NO<sub>3</sub>-N) 0.024 ile 0.8  $\text{mgL}^{-1}$  arasında ve klorofil-a 0.102 ile 2.6  $\text{mg m}^{-3}$  arasında değişim göstermiştir (Tablo 1). Rast ve Holland [31] göllerin trofik olarak sınıflandırılmasında klorofil-a ve secchi diski derinliğinin sınır değerlerini vermişlerdir. Bu değerlere göre Poyrazlar Gölü mezotrofik bir göldür.

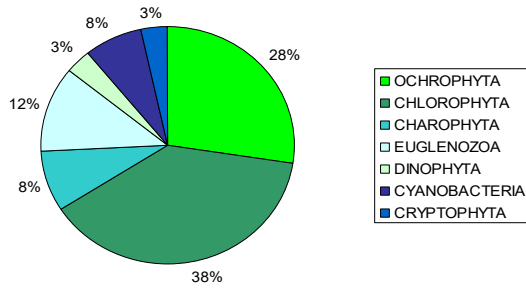


Şekil 2. a) *Snowella septentrionalis*, b) *Aphanocapsa delicatissima*, c) *Woronichinia naegeliana*, d) *Ophiocytium bicuspidatum*, e) *Ecdysichlamys obliqua*, f) *Crucigeniella rectangularis*, g) *Tetraedron proteiforme*, h) *Tetraedron trigonium*, i) *Staurastrum chaetoceras*, j) *Sorastrum americanum*, k) *Trachelomonas oblonga* var. *truncata*, l) *Nephrocytium agardhianum*, m) *Trachelomonas armata* var. *steinii*, n) *Strombomonas costata*, o) *Trachelomonas cylindrica* (Bar 10 µm)

Tablo 1. Poyrazlar Gölü'nün Fiziksel ve Kimyasal Parametreleri (Poyrazlar Lake's Physical and Chemical Parameters)

| Fiziksel ve Kimyasal Parametreler                      | 1. istasyon |        |        | 2. istasyon |       |        | 3. istasyon |       |       |
|--|-------------|--------|--------|-------------|-------|--------|-------------|-------|-------|
|  | Min         | Max.   | Ort.   | Min         | Max.  | Ort.   | Min         | Max.  | Ort.  |
| pH   | 7,4         | 9,5    | 8,41   | 7,32        | 9,5   | 8,15   | 7,7         | 9,4   | 8,2   |
| Sıcaklık (°C)  | 9,3         | 34     | 19,1   | 9,4         | 33,9  | 18,9   | 9,5         | 31,1  | 18,4  |
| Elektriksel İletkenlik (µScm <sup>-1</sup> )           | 173,7       | 215,2  | 196,6  | 172,3       | 210,3 | 198,1  | 172,1       | 222,2 | 200,1 |
| Çözülmüş Oksijen (mgL <sup>-1</sup> )                  | 8,14        | 10,44  | 9,34   | 7,4         | 10,7  | 8,8    | 7,7         | 9,9   | 8,9   |
| Secchi Diski (cm)                                      | 100         | 330    | 175    | 100         | 400   | 220    | 100         | 330   | 168   |
| Nitrat Azotu (NO <sub>3</sub> -N) (mgL <sup>-1</sup> ) | 0,024       | 0,16   | 0,1    | 0,03        | 0,8   | 0,16   | 0,03        | 0,7   | 0,15  |
| Ortofosfat (PO <sub>4</sub> ) (mgL <sup>-1</sup> )     | 0,0023      | 0,0075 | 0,0046 | 0,0014      | 0,013 | 0,0047 | 0,002       | 0,013 | 0,005 |
| Klorofil-a (mg m <sup>-3</sup> )                       | 0,55        | 1,93   | 1,09   | 0,102       | 1,98  | 1,02   | 0,19        | 2,6   | 1,06  |

Poyrazlar Gölü'nde toplam 120 fitoplanktonik takson teşhis edilmiştir. Chlorophyta divizyonu toplamın %38'ini (46 takson) oluşturarak fitoplanktonda takson sayısı bakımından dominant olmuştur. Diğer divizyonların yüzde dağılımı şu şekildedir: Ochrophyta %28 (33 takson), Euglenozoa %12 (14 takson), Charophyta %8 (10 takson), Cyanobacteria %8 (9 takson), Dinophyta %3 (4 takson), Cryptophyta %3 (4 takson) (Şekil 3). Fitoplankton tür listesi Tablo 2'de verilmiştir. Daha önce yapılan çalışmada ise Temel ve Yardımcı [4] Poyrazlar Gölü'nde yapmış oldukları çalışmada 57 fitoplanktonik takson teşhis etmişlerdir.



Şekil 3. Poyrazlar Gölü fitoplanktonunda bulunan divizyonların yüzde dağılımı (Percentage of division in the Poyrazlar Lake phytoplankton)

Tür sayısı yaz ve sonbahar aylarında artış gösterirken, kış ve ilkbahar aylarında azalma göstermiştir. En yüksek tür sayısı 2011 yılının Ağustos ayında 59 olarak kayıt edilmiştir. Chlorophyta en yüksek tür çeşitliliği (46 takson) gösteren baskın fitoplankton grubudur. Chlorophyta divizyonunun tür sayısı yaz ve sonbahar aylarında artmıştır ve Eylül 2011'de 23 taksona ulaşmıştır. Bu grubun baskınlığında Sphaeropleales (30 takson) ve Chlorellales (13 takson) ordoları büyük katkı sağlamışlardır. Ilıman göllerin yaz ve sonbahar aylarında ışık ve sıcaklık yüksek fakat besin tuzları (özellikle azot ve fosfor) kısıtlayıcı hale geldiğinde hareket etme yeteneğinde olmayan Chlorophyta divizyonu alglerinin daha yoğun olarak bulunduğu rapor edilmiştir [32]. Sphaeropleales ordosunda *Scenedesmus* cinsi 9 takson ile öne çıkmıştır. *Scenedesmus* türleri genellikle Türkiye'de oligomezotrofik karakterli sularda dağılım göstermektedir [33, 34]. *Tetraedron* ve *Monoraphidium* 4'er takson ile Sphaeropleales ordosunda öne çıkan diğer önemli cinslerdir. Ayrıca yine bu ordodan *Nephrocitium agardhianum* ve *Monoraphidium contortum* yaz aylarında yaygın olarak bulunmuşlardır. *Tetraedron*, *Monoraphidium* ve *Raphidocelis* cinsleri genellikle mezo-ötrofik karakterli sularda dağılım gösteren alglerdir [19]. Temel ve Yardımcı [4] Poyrazlar Gölü'nde yaptıkları çalışmada

*Scenedesmus quadricauda* ve *Pediastrum duplex* yaygın olarak kayıt edilmiştir. Bu çalışmada *P. duplex* kayıt edilmemiştir.

Poyrazlar Gölü'nde fitoplanktonda ikinci önemli grup 33 takson ile Ochrophyta divizyonudur. Ochrophyta divizyonunun tür sayısı kış aylarında artarak Ocak 2012'de 18 taksona ulaşmıştır. Bu divizyoda Bacillariophyceae 31 takson ile, Chrysophyceae ve Xanthophyceae 1'er takson ile temsil edilmişlerdir. Bacillariophyceae sınıfı içinde *Ulnaria ulna*, *Ulnaria acus*, *Fragilaria capucina*, *Asterionella formosa* ve *Aulacoseira granulata* özellikle kış aylarında planktonda öne çıkan taksonlar olmuşlardır. Bu alglerin Türkiye florasında geniş bir yayılıma sahip oldukları bilinmektedir [35, 36]. *Ulnaria* ve *Fragilaria* türleri ötrofik göllerin indikatörü olarak bilinirler [32, 37]. Reynolds [32] *A. formosa* türünün mezotrofik göllerin karakteristik türü olduğunu belirtmiştir. *Cyclotella meneghiniana* ve *Cyclotella distinguenda* çalışma süresi boyunca yaygın olarak görülen Thalassiosirales ordosuna dahil diyatomlardır. *Cyclotella* türleri Beytepe ve Alap göletlerinde [38], Hafik [39] ve Simenit [40] göllerinde de yoğun olarak kaydedilmişlerdir. Round [41] *Cyclotella* türlerinin göllerin trofik yapısında oligotrofik fazdan ötrofik faza geçişini haber veren biyoindikatörler olduğunu belirtmiştir. Temel ve Yardımcı'nın [4] yapmış oldukları çalışmada 57 fitoplanktonik takson teşhis etmelerine rağmen bu çalışmada 120 takson teşhis edilmesi ve teşhis ettikleri alg türlerinin çoğunluğunun bu çalışmada da kayıt edilmesine rağmen farklılık gösteren alg türlerinin de varlığı dikkate değerdir. Kullanılan örnekleme tekniği benzer olmasına rağmen, zaman içinde gölde meydana gelen fizikokimyasal değişimler tür sayısında ve kompozisyonunda değişime neden olmuş olabilir. Bu durum sistemin yapılan izleme çalışmaları ile devamlı takip edilmesi gerektiğini bir kez daha göstermektedir.

Tablo 2. Poyrazlar Gölü fitoplanktonunun tür listesi (Species list of Lake Poyrazlar phytoplankton)

|  |   |
|--|---|
| <b>OCHROPHYTA</b>  | <i>Nitzschia inconspicua</i> Grunow   |
| <b>Bacillariophyceae</b>                                   | <i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith                                    |
| <b>Chaetocerotales</b>                                     | <b>Chrysophyceae</b>  |
| <i>Acanthoceras zachariasii</i> (Brun) Simonsen            | <b>Chromulinales</b>  |
| <b>Thalassiosiphysales</b>                                 | <i>Dinobryon sociale</i> (Ehr.) Ehr. var. <i>americanum</i> (Brunth.) Bach. |
| <i>Amphora eximia</i> J.R.Carter                           | <b>Xanthophyceae</b>  |
| <b>Fragilariales</b>                                       | <b>Mischococcales</b>   |
| <i>Asterionella formosa</i> Hassall                        | <i>Ophiocytium bicuspidatum</i> (Borge) Lemmermann                          |
| <i>Fragilaria capucina</i> Desmazières                     | <b>CHLOROPHYTA</b>  |
| <i>Ulnaria acus</i> (Kützing) M.Aboal                      | <b>Chlorophyceae</b>  |
| <i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P.Compère                    | <b>Sphaeropleales</b>   |
| <b>Aulacoseirales</b>                                      | <i>Acutodesmus obliquus</i> (Turpin) Hegewald & Hanagata                    |
| <i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen          | <i>Ankistrodesmus fusiformis</i> Corda ex Korshikov                         |
| <b>Achnanthes</b>  | <i>Coelastrum astroideum</i> De Notaris                                     |
| <i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg                      | <i>Desmodesmus armatus</i> (R.Chodat) E.Hegewald                            |
| <b>Thalassiosirales</b>                                    | <i>Desmodesmus bicaudatus</i> (Dedusenko) Tsarenko                          |
| <i>Cyclotella distinguenda</i> Hustedt                     | <i>Desmodesmus dispar</i> (Brébisson) E.H.Hegewald                          |
| <i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing                     | <i>Kirchneriella irregularis</i> (G.M.Smith) Korshikov                      |
| <i>Cyclotella ocellata</i> Pantocsek                       | <i>Monoraphidium contortum</i> (Thuret) Komár.-Legne.                       |
| <b>Suriellales</b>   | <i>Monoraphidium komarkovae</i> Nygaard                                     |
| <i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W.Smith              | <i>Monoraphidium minutum</i> (Nägeli) Komár.-Legnerová                      |
| <i>Surirella ovalis</i> Brébisson                          | <i>Monoraphidium tortile</i> (West & G.S.West) Kom.-Leg.                    |
| <b>Cymbellales</b>   | <i>Nephrocytium agardhianum</i> Nägeli                                      |
| <i>Cymbella affinis</i> Kützing                            | <i>Pseudopediastrum boryanum</i> (Turpin) E.Hegewald                        |
| <i>Cymbella cistula</i> (Hemprich & Ehrenberg) O.Kirchner  | <i>Raphidocelis contorta</i> (Schmi.) Marvan, Kom& Coms                     |
| <i>Encyonema minutum</i> (Hilse) D.G.Mann                  | <i>Scenedesmus ellipticus</i> Corda   |
| <i>Gomphonema augur</i> Ehrenberg                          | <i>Scenedesmus obtusus</i> Meyen  |
| <i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing               | <i>Scenedesmus parisiensis</i> Chodat                                       |
| <i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenberg                      | <i>Scenedesmus quadripina</i> Chodat  |
| <b>Rhopalodiales</b>                                       | <i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turpin) Brébisson                           |
| <i>Epithemia sorex</i> Kützing                             | <i>Scenedesmus sp.</i>  |
| <i>Epithemia sorex var. gracilis</i> Hustedt               | <i>Schroederia setigera</i> (Schröder) Lemmermann                           |
| <i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller            | <i>Sorastrum americanum</i> (Bohlin) Schmidle                               |
| <b>Naviculales</b>   | <i>Stauridium tetras</i> (Ehrenberg) E.Hegewald                             |
| <i>Gyrosigma spenceri</i> (W.Smith) Griffith & Henfrey     | <i>Tetraedron minimum</i> (A.Braun) Hansgirg                                |
| <i>Gyrosigma obscurum</i> (W.Smith) J.W.Griffith & Henfrey | <i>Tetraedron proteiforme</i> (Turner) Brunthaler                           |
| <i>Pinnularia rupestris</i> Hantzsch                       | <i>Tetraedron triangulare</i> Korshikov                                     |
| <i>Pinnularia sp.</i>                                      | <i>Tetraedron trigonum</i> (Nägeli) Hansgirg                                |
| <i>Navicula cryptocephala</i> Kützing                      | <i>Tetrastrum glabrum</i> (Y.V.Roll) Ahlstrom & Tiffany                     |
| <i>Navicula sp.</i>  | <i>Tetrastrum staurogeniforme</i> (Schröder) Lemmerma.                      |
| <b>Bacillariales</b>                                       | <i>Verrucodesmus verrucosus</i> (Y.V.Roll) Hegewald                         |
| <i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W.Smith              |   |

**Chlorococcales**

*Chlorococcum* sp.

*Paradoxia multisetata* Svirenko

*Treubaria triappendiculata* C.Bernard

**Trebouxiophyceae**

**Chlorellales**

*Closteriopsis longissima* (Lemmermann) Lemmermann

*Crucigenia tetrapedia* (Kirchner) Kuntze

*Crucigeniella rectangularis* (Nägeli) Komárek

*Dictyosphaerium ehrenbergianum* Nägeli

*Ecdysichlamys obliqua* G.S.West

*Franceia ovalis* (Francé) Lemmermann

*Gloeotila subconstricta* (G.S.West) Printz

*Golenkiniopsis solitaria* (Korshikov) Korshikov

*Lagerheimia ciliata* (Lagerheim) Chodat

*Lagerheimia subsalsa* Lemmermann

*Micractinium pusillum* Fresenius

*Mucidosphaerium pulchellum* (Wood) Bock, Prosc.&Krie.

*Oocystis parva* West & G.S.West

**CHAROPHYTA**

**Zygnematophyceae**

**Desmidiiales**

*Closterium aciculare* T.West

*Closterium acutum* Brébisson

*Cosmarium abbreviatum* Raciborski

*Cosmarium bioculatum* Brébisson ex Ralfs

*Cosmarium laeve* Rabenhorst

*Cosmarium meneghini* Brébisson ex Ralfs

*Staurastrum cingulum* (West & G.S.West) G.M.Smith

*Staurastrum chaetoceras* (Schröder) G.M.Smith

*Staurastrum cyclacanthum* West & G.S.West var. *non-incurvatum* Rich

**Zygnematales**

*Mougeotia* sp.

**EUGLENOZOA**

**Euglenophyceae**

**Euglenales**

*Euglenaria clavata* (Skuja) Karnkowska & E.W.Linton

*Euglena hemichromata* Skuja

*Monomorphina pyrum* (Ehrenberg) Mereschkowski

*Phacus* sp.

*Phacus curvicauda* Svirenko

*Strombomonas costata* Deflandre

*Trachelomonas armata* (Ehr.) Stein var. *steinii* Lemm.

*Trachelomonas cylindrica* Ehrenberg

*Trachelomonas hispida* (Perty) F.Stein

*Trachelomonas hispida* var. *duplex* Deflandre

*Trachelomonas oblonga* Lemm. var. *truncata* Lemm.

*Trachelomonas volvocina* (Ehrenberg) Ehrenberg

*Trachelomonas volvocina* var. *punctata* Playfair

*Trachelomonas* sp.

**DINOPHYTA**

**Dinophyceae**

**Gonyaulacales**

*Ceratium hirundinella* (O.F.Müller) Dujardin

**Gymnodiniales**

*Gymnodinium* sp.

**Peridinales**

*Peridinium cinctum* (O.F.Müller) Ehrenberg

*Peridiniopsis cunningtonii* Lemmermann

**CYANOBACTERIA**

**Cyanophyceae**

**Nostocales**

*Dolichospermum affine* (Lemm.) Wack., Lhoff&Komá.

**Synechococcales**

*Aphanocapsa delicatissima* West & G.S.West

*Snowella septentrionalis* Komárek & Hindák

*Snowella* sp.

**Chroococcales**

*Gloeocapsa decorticans* (A.Braun) Richter

*Gloeocapsa gelatinosa* (Meneghini) Kützing

*Woronichinia naegeliana* (Unger) Elenkin

**Pseudanabaenales**

*Planktolyngbya limnetica* (Lemm.) J.Komár.-Legne.& G.Cron.

*Pseudanabaena catenata* Lauterborn

**CRYPTOPHYTA**

**Cryptophyceae**

**Cryptomonadales**

*Cryptomonas curvata* Ehrenberg

*Cryptomonas pyrenoidifera* Geitler

*Cryptomonas ovata* Ehrenberg

**Pyrenomonadales**

*Plagioselmis nannoplantica* (H.Skuja) G.Novar., Lucas & Morrall

**TEŞEKKÜR (ACKNOWLEDGEMENT)**

Bu çalışma Sakarya Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Proje Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: FBYLTEZ 2012-50-01-025).

**KAYNAKLAR (REFERENCES)**

- [1] A. Taşdemir, M.R. Ustaoglu, S. Balık ve H.M. Sarı, "Batı Karadeniz bölgesindeki Türkiye bazı göllerin Diptera ve Ephemeroptera faunası", Journal of Fisheries Sciences, 2(3), 252-260, 2008.

- [2] Z. Arslangündoğdu, “Sakarya Havzası Sulak Alanlarında Aralık Ayı Su Kuşu Sayımı”, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 2009.
- [3] A. Demirsoy, M. Kasperek, A. Akbulut, Y. Durmuş, N.E. Akbulut ve M. Çalışkan, “Phenology of the medicinal leech, *Hirudo medicinalis* L., in north-western Turkey”, *Hydrobiologia*, 462, 19–24, 2001.
- [4] M. Temel ve C.H. Yardımcı, “Phytoplankton community of Poyrazlar and Taşkısı Lakes, Adapazarı, Turkey”. *Bangladesh J. Bot.*, 33(1), 9-13, 2004.
- [5] G. Aykulu, K. Dogan ve S. Hasirci, “A study on the phytoplankton communities of Lakes Taskisi and Poyrazlar (Adapazarı, Turkey)”. *Istanbul University, J. Aquat. Prod. Special Issue*, 157–184, 1999.
- [6] EN 13946, European Committee for Standardization, “Water quality –Guidance standard for the routine sampling and pretreatment of benthic diatoms from rivers”, 2004.
- [7] V. Czurda, “Zygnematales”, Heft:9, [in Die Süswasser-Flora Von Deutschlands, Österreich und der Schweiz, Pascher, A(ed.)]. Jena Verlag Von Gustav Fischer, 232, 1932.
- [8] T.V. Desichary, “Cyanophyta”. *Indian Council of Agricultural Research*, New Delhi, 1959.
- [9] L. Geitler, “Cyanophyceae”. In Pascher (Heft 12), *Die Süswasser Flora Deutschland, Österreichs und der Schweiz*, Jena Verlag Gustav Fischer, 481, 1925.
- [10] G. Huber-Pestalozzi, “Das Phytoplankton des Süßwassers. (Die Binnengewässer, Band XVI). Teil 2. (i) Chrysophyceen, Farblose Flagellaten Heterokonten”. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1941.
- [11] G. Huber – Pestalozzi, “Das Phytoplankton des Süßwassers, 3 Teil. Cryptophyceen,, Chloromonadien, Peridineen”. In: A. Thienemann (Ed), *Die Binnengewässer*, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1950.
- [12] G. Huber-Pestalozzi, “Das Phytoplankton des Süßwassers. (Die Binnengewässer, Band XVI). Teil 5. Chlorophyceae, Ordnung: Volvocales”. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1961.
- [13] G. Huber – Pestalozzi, “Das phytoplankton des süßwassers systematik und biologie, 1. Teil, Blaualgen”, E. Schweizerbarth'sche Verlagsbuchhandlung (Nagele u. Obermiller), Stuttgart, 1962.
- [14] G. Huber – Pestalozzi, “Das phytoplankton des süßwassers systematik und biologie, 4. Teil, Euglenophycean”, E. Schweizerbarth'sche Verlagsbuchhandlung (Nagele u. Obermiller) Stuttgart, 1969.
- [15] G. Huber-Pestalozzi, “Das phytoplankton des süßwassers. In Thieenemann, A. Die Binnengewässer. Chlorophyceae – Tetrasporales”. 116, 1972.
- [16] G. Huber – Pestalozzi, “Das phytoplankton des süßwassers systematik und biologie, 2. Teil, Diatomeen”. E. Schweizerbarth'sche Verlagsbuchhandlung (Nagele u. Obermiller), Stuttgart, 1975.
- [17] G. Huber – Pestalozzi, “Das phytoplankton des süßwassers systematik und biologie, 8. Teil, 1.Halffe Conjugatophyceae Zygnematales und Desmidiales (excl. Zygnemataceae)”, E. Schweizerbarth'sche Verlagsbuchhandlung (Nagele u. Obermiller), Stuttgart, 1982.
- [18] G. Huber – Pestalozzi, “Das phytoplankton des süßwassers systematik und biologie, 7. Teil, 1.Halffe Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales”, E. Schweizerbarth'sche Verlagsbuchhandlung (Nagele u. Obermiller), Stuttgart, 1983.
- [19] D.M. John, B.A. Whitton ve A.J. Brook, “The Freshwater Algal Flora of the British Isles: an identification guide to freshwater and terrestrial algae”. *The Natural History Museum and The British Phycological Society*, Cambridge University Press, 702, 2003.
- [20] M. Kelly, “Identification of Common Benthic Diatoms in River”, 2000.
- [21] K. Kramer ve H. Lange-Bertalot, “Bacillariophyceae. 1. Naviculaceae”. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart, New York, Gustav Fischer Verlag, 2/1, 876p., 1986.
- [22] K. Kramer ve H. Lange-Bertalot, “Bacillariophyceae. 3. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae”. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart, New York, Gustav Fischer Verlag, 2/3, 577p., 1991a.
- [23] K. Kramer ve H. Lange-Bertalot, “Bacillariophyceae. 4. Achnantheaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema Gesamtliteraturverzeichnis”. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart, New York, Gustav Fischer Verlag, 2/4, 437p., 1991b.
- [24] K. Kramer ve H. Lange-Bertalot, “Bacillariophyceae. 2. Epithemiaceae, Surirellaceae”. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart, New York, Gustav Fischer Verlag, 2/2, 596p., 1999
- [25] K. Kramer ve H. Lange-Bertalot, “Diatoms of

- Europe. Volume 4: Cymbopleura, Delicata, Navicymbula, Gomphocymbellopsis, Afrocymbella". A.R.G. Gantner Verlag K.G., Koeltz Scientific Books, 530 p., 2003.
- [26] E.M. Lind ve A.J. Brook, "Desmids of the English Lake District". Freshwater Biological Association Scientific Publication, No:42, 1980.
- [27] J. Komarek ve K. Anagnostidis, "Cyanoprokaryota, 2. Teil/Part 2: Oscillatoriales, Süswasser Flora von Mitteleuropa (Freshwater Flora of Central Europe)", 759 p., 2008.
- [28] M.D. Guiry ve G.M. Guiry, AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>, 2014.
- [29] APHA (American Public Health Association), "Standard methods for the examination of water and wastewater". 19th Edition, Washington, D.C., 1995.
- [30] J.D.H. Strickland ve T.R. Parsons, "A Practical Handbook Of Seawater Analysis". 2<sup>nd</sup> Ed. Bull. Fish. Res. Board. Can., 311p, Canada., 1972.
- [31] W. Rast ve M. Holland, "Eutrophication of lakes and reservoirs: a framework for making management decisions". *Ambio*, 17, 2-12, 1988.
- [32] C.S. Reynolds, "The ecology of freshwater phytoplankton". Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1984.
- [33] B. İşbakan, A. Gönülol ve E. Taş, "A study on the seasonal variation of the phytoplankton of Lake Cernek (Samsun-Turkey)". *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 2, 121-128, 2002.
- [34] E. Kıvrak ve H. Gürbüz, "Seasonal variations in phytoplankton composition and physical-chemical features of Demirdöven Dam Reservoir, Erzurum, Turkey". *Biologia, Bratislava*, 60(1), 1-8, 2005.
- [35] A. Gönülol, M. Öztürk ve M. Öztürk, "A check-list of the freshwater algae of Turkey". *Ondokuz Mayıs Üniv. Fen Edb. Fak. Fen Dergisi*, 7(1), pp. 8-46, 1996.
- [36] Aysel V., "Check-List of the Freshwater Algae of Turkey". *Journal of the Black Sea/Mediterranean Environment*, 11(1), 1-124, 2005.
- [37] B. Moss, "Ecology of freshwaters". Third edition, Blackwell Science, Oxford, 2001.
- [38] Ş. Ünal, "Beytepe ve Alap göletlerinde fitoplanktonun mevsimsel değişimi". *Doğa Bilim Der.*, 8(1), pp. 121-137, 1984.
- [39] S. Kılınç, "A Study in the Seasonal Variation of Phytoplankton in Hafik Lake (Sivas, Turkey)". *Tr. J. of Botany*, 22, 35-41, 1998.
- [40] E. Ersanlı ve A. Gönülol, "Study on the Phytoplankton and Seasonal Variation of Lake Simentit (Terme-Samsun, Turkey)". *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 3, 29-39, 2003.
- [41] F.E. Round, "The phytoplankton of there water supply rezervuar note Central Wales." *Arch. F. Hydrobiol.*, 220-232, 1956.
- [42] I.S. Trifonova, "Phytoplankton composition and biomass structure in relation to trophic gradient in some temperate and subarctic lakes of north-western Russia and the Prebaltic". *Hydrobiologia*, 370, 99-108, 1998.
- [43] H.C. Duthie ve R. Socha, "A checklist of the freshwater algae of Ontario, exclusive of the Great Lakes". *Naturaliste Canadien (Quebec)*, 103, 83-109, 1976.
- [44] R. Sheath ve G. Steinman, "A checklist of freshwater algae of the Northwest Territories, Canada". *Canadian Journal of Botany*, 60, 1964-1997, 1982.
- [45] U. Şipal (Gezerler), S. Balık ve M.R. Ustaoglu, "İkizgöl'ün (Bornova, İzmir) Mikro ve Makro Alg Florası". *Su Ürünleri Dergisi*, 13(1-2), 183-190, 1996.
- [46] A. Çelekli, M. Albay ve M. Dügel, "Phytoplankton (except Bacillariophyceae) Flora of Lake Gököy (Bolu)". *Turkish Journal of Botany*, 31,49-65, 2007.
- [47] S. Cirik ve Ş. Cirik, "Gölcük'ün (Bozdağ/İzmir) planktonik algleri". *İstanbul Üniv. Su Ürünleri Dergisi*, 3(1-2), 131-150, 1989.
- [48] S. Balık ve U. Şipal (Gezerler), "Tahtalı Baraj Havzasının (Gümüldür-İzmir) Makro ve Mikro Alg Florası". II. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongr. Bildirileri, Ankara, pp. 483-492, 1995.
- [49] T. Yamagishi, "The Euglenophyceae from Brophet in the Central Plain of Thailand". *Gen Educ Rev Coll Apr & Vet Med Nihon Univ*, 23, 39-51, 1987.
- [50] G.E. Hutchinson, "A treatise on limnology, vol: II, introduction to lake biology and the limnoplankton", John Wiley and sons. inc., Newyork, London, Sydney, 115 p., 1967.
- [51] A. Gönülol ve Ö. Çomak, "Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzungöl) fitoplanktonu üzerinde floristic araştırmalar III-Chlorophyta". *Doğa, Tr. J. Botany*, 17, 227-236, 1993.
- [52] T. Sevindik (Ongun), "Phytoplankton Composition of Çaygören Reservoir, Balıkesir-Turkey". *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 10, 295-304, 2010.