

Porsuk Göleti (Erzurum, Türkiye) Fitoplankton'u Üzerine Bir Araştırma

Hasan Gürbüz¹, Ersin Kıvrak¹, Ali Sülün²

¹ Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, 25240, Erzurum, Türkiye.

² Atatürk Üniversitesi, Erzincan Eğitim Fakültesi, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, 24000, Erzincan, Türkiye.

Abstract: A study on the phytoplankton of Porsuk Pond (Erzurum, Turkey). The composition, abundance and seasonal variations of the phytoplankton of Porsuk pond were studied using samples taken vertically from the surface, 5.0m and 10.0 m depths between April and October 1996. 87 taxa were identified in the phytoplankton and proportions of them were as follows: Bacillariophyta 81%, Chlorophyta 19%, Cyanophyta 6% and Euglenophyta 4%. *Melosira granulata* var. *angustissima* Müll., *Cyclotella ocellata* Pant., *Fragilaria vaucheria* (Kütz.) Baye Peter, *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Smith, *Synedra ulna* (Nitzsc.) Ehr. and *Trachelomonas volvocina* Ehrenberg were dominant in the phytoplankton. The phytoplankton increased quantitatively in the spring and in early fall whereas in the summer it decreased.

Key Words: Phytoplankton, seasonal variations, pond

Özet: Porsuk Göleti'nin fitoplankton kompozisyonu, yoğunluğu ve mevsimsel değişimi vertikal olarak yüzey, 5.0 m ve 10.0 m derinliklerden alınan örneklerde Nisan 1996-Ekim 1996 tarihleri arasında incelenmiştir. Fitoplankton topluluğuna ait 87 taksa tespit edilmiş ve Bacillariophyta %81, Chlorophyta %19, Cyanophyta %6 ve Euglenophyta %4 oranında topluluğa iştirak etmiştir. Toplulukta *Melosira granulata* var. *angustissima* Müll., *Cyclotella ocellata* Pant., *Fragilaria vaucheria* (Kütz.) Baye Peter, *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Smith, *Synedra ulna* (Nitzsc.) Ehr. ve *Trachelomonas volvocina* Ehrenberg dominant olarak bulunmuştur. Fitoplankton topluluğu ilkbahar ve sonbahar başlangıcında artış göstermiş, yaz aylarında azalmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fitoplankton, mevsimsel değişim, gölet

Giriş

Türkiye göl, gölet ve baraj göllerinin alg florası üzerinde çalışmalar son yıllarda oldukça arttığı halde, Doğu Anadolu Bölgesi fitoplanktonu üzerindeki çalışmalar çok azdır (Altuner, 1984; Altuner ve Gürbüz, 1994; Gürbüz ve Altuner, 2000).

Algler akuatik ekosistemlerde organik maddelerin primer üreticisidirler ve besin zincirinin temelini oluştururlar (Ghosh, 1991; Kloet, 1982). Göl ekosisteminin yapısında meydana gelen değişimler en fazla fitoplankton

topluluğunu etkiler. Bu yüzden fitoplankton çevre kirliliğinin ve ötrofikasyonun göstergesi olarak da kabul edilir (Ilmavirta, 1982).

Bu çalışmada, yedi aylık süre içinde Porsuk Göleti'nin planktonik alg florasının kompozisyonu, yoğunlukları ve mevsimsel değişimleri incelenerek iç sularımızın alg florasının tespitine katkı sağlamak amaçlanmıştır.

Porsuk Göleti 40° 26' kuzey enlemi ile 41° 34' doğu boylamında yer almaktadır. Göletin kuzeyinde Kargapazarı dağları, güneyinde Pasinler ovası bulunmaktadır. Porsuk Göleti'nin su

kaynağını Alibaba Göleti'nden gelen dere ve Hasankale çayının kolu olan Maşat deresi oluşturmaktadır. Gölet 13,50 m yükseklikte, 20.0000 m³ dolgu ile 790.000 m³ su depolayacak kapasitededir. Göletin alanı 14000 m²'dir.

Göletin bulunduğu alanda en yaşlı birim olarak koyu yeşil renkli ve çok kırıklı serpintilerden oluşan ofiyolitik seriler yer almaktadır. Ofiyolitler üzerinde paleojen kalker ve killeri üstü doğru da miosen seriler yer alır. Miosenin üzerinde pliosen tüf ve bazaltları yer almakta ve gölet çevresinde de bu birimler gözlenmektedir.

Materyal ve Yöntem

Porsuk Göleti'nin fitoplanktonik organizmalarını incelemek için iki istasyon seçilmiştir. Birinci istasyon (Yüzey-I) göletin güney kısmında en derin yer olarak ölçülen sahadır. II. istasyon (Yüzey-II) ise göletin kuzey kısmında Maşat deresine yakın bir sahada yüzeyden seçilmiştir (Şekil 1).

Fitoplankton örnekleri I. istasyondan vertikal olarak yüzeyden, 5.0 m, 10.0 m örnekleme derinliklerinden, II. İstasyondan ise sadece yüzeyden 1 lt'lik Hidro-Bios kapanabilen su alma kabı ile ayda bir defa olmak üzere alınmış ve laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvarında su örnekleri 10 cm³'lük cam silindirlere boşaltılmış ve üzerine iki damla lugol çözeltisi (I+KI) damlatılarak boyanması ve çökmesi sağlanmıştır. 12 saat sonra, su örnekleri içindeki planktonik algler sayım tüplerine aktarılarak plankton mikroskopunda Lund ve diğ. (1958) metoduna göre sayılmış ve sonuçlar cm³ de bulunan organizma olarak verilmiştir. Sayımlarda koloni ve ipliksi her organizma bir fert olarak kabul edilmiştir. Kavanozlarda kalan su örnekleri GF/A süzgeç kağıdından süzülmüştür. Kağıdın üzerinde kalan alglerden çok sayıda geçici preparat hazırlanarak Bacillariophyta dışındaki alglerin teşhisi yapılmıştır. Bacillariophyta üyeleri ise, HCl ile ısıtılıp

saf suyla yıkandıktan sonra, Permout ortam maddesi ile daimi preparatları yapılmış ve teşhis edilmiştir (Hasle, 1978).

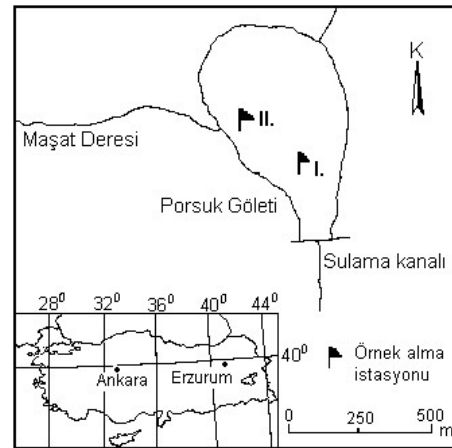
Fitoplankton topluluğundaki alglerin tür seviyesinde bulunma yüzdesini göstermek için, bazı türlerin yüzde tekerrür oranları aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

Tekerrür Oranı= (Kaydedilen Örnek Sayısı/Tüm Örnek Sayısı)x100

Sonuçlar beş grupta değerlendirilmiştir. Bunlar, %100-80 devamlı mevcut, %80-60 çoğunlukla mevcut, %60-40 ekseriyetle mevcut, %40-20 bazen mevcut, %20-1 nadiren mevcut olarak verilmiştir. (Aykulu ve diğ., 1983).

Tekerrür Oranı= (Kaydedilen Örnek Sayısı/Tüm Örnek Sayısı)x100

Alglerin tanımlamalarında ilgili kaynaklardan yararlanılmıştır. (Hustedt, 1930; Cleve-Euler, 1951; Prescott, 1961, 1979; Patrick ve Reimer, 1966, 1975; Tiffany, 1971; Campera 1974; Hegewald, 1976; Clair and Rushforth, 1978; Simonsen and Lange-Bertalot, 1978; Findlay ve Kling, 1979; Carter and Bailey, 1980; Horst, 1980; Lichti, 1980; Natour and Nienhuis, 1980; Parra ve diğ., 1980; Silvia ve Bruno, 1980.)



Şekil 1. Porsuk Göleti'nde örnek alma istasyonları.

Bulgular

Porsuk Göleti'nin fitoplankton kompozisyonunu Bacillariophyta (53), Chlorophyta (17), Cyanophyta (10) ve Euglenophyta (7) bölümlerine ait toplam 87 taksa oluşturmuştur. Bunlardan Bacillariophyta %81, Chlorophyta %19, Cyanophyta %6 ve Euglenophyta %4 oranında topluluğa iştirak etmiştir. Tespit

edilen taksa listesi Tablo 1'de verilmiştir.

Fitoplankton topluluğundaki alglerin bulunma yüzdelerini göstermek için bazı türlerin yüzde tekerrür oranları hesaplanmıştır. Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta'ya ait üyelerin nispi bollukları ve yüzde tekerrür oranları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Porsuk Göleti'nde tespit edilen taksa listesi

| | |
|--|---|
| BACILLARIOPHYTA | <i>Nitzschia acicularis</i> (Kütz.) W. Smith |
| Centrales | <i>Nitzschia dissipata</i> (Kütz.) Grun. |
| Coscinodiscaceae | <i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Smith |
| <i>Cyclotella astrea</i> (Ehr) Kütz. | Surirellaceae |
| <i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz. | <i>Cymatopleura solea</i> (Breb.) W. Smith |
| <i>Cyclotella ocellata</i> Pant. | <i>Surirella angustata</i> Kütz. |
| <i>Melosira granulata</i> var. <i>angutissima</i> Müll. | <i>Surirella linearis</i> W. Smith |
| <i>Melosira varians</i> Ag. | CHLOROPHYTA |
| Pennales | Chlorococcales |
| Achnantheaceae | Chlorococcaceae |
| <i>Achnanthes lanceolata</i> (Breb.) Grun. | <i>Chlorococcum humicola</i> (Naeg.) |
| | Robenhorst |
| <i>Achnanthes minutissima</i> Kütz. | Oocystaceae |
| Cymbellaceae | <i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs |
| <i>Amphora ovalis</i> Kütz. | <i>Chlorella elipsoidea</i> Gerneck |
| <i>Amphora venata</i> Kütz. | <i>Chlorella vulgaris</i> Beyerinck |
| <i>Cymbella affinis</i> Kütz. | <i>Oocystis</i> sp. |
| <i>Cymbella cistula</i> (Hemprich) Grun. | Scenedesmaceae |
| <i>Cymbella cymbiformis</i> Ag. | <i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Breb. |
| <i>Cymbella lanceolata</i> Ag. | <i>Scenedesmus</i> sp. |
| <i>Cymbella microcephala</i> Grun. | <i>Stigeoclonium</i> sp. |
| <i>Cymbella subaequalis</i> Grun. | Desmidiales |
| <i>Cymbella sinuata</i> Greg. | <i>Closterium lunula</i> (Müller) Nitzsch. ex |
| | Ralfs |
| <i>Cymbella tumida</i> (Breb. ex Kütz.) V. H. | <i>Closterium</i> sp. |
| Epithemiaceae | <i>Closterium</i> sp. |
| <i>Epithemia sorex</i> Kütz. | Ulothrichales |
| <i>Rhopalodia gibba</i> var. <i>ventricosa</i> (Kütz.)H.and M. | <i>Ulothrix tenuissima</i> Kütz. |
| Perag. | |
| Fragilariaceae | <i>Ulothrix zonata</i> (Weber and Mohr) Kütz. |
| <i>Ceratoneis arcus</i> (Ehr.) Kütz. | Volvocales |
| <i>Ceratoneis arcus</i> var. <i>amphioxys</i> (Rabh.) Brun. | <i>Chlamydomonas</i> sp. |
| <i>Fragilaria capucina</i> var. <i>mesolepta</i> Rabh. | Zygnematales |
| <i>Fragilaria vaucheria</i> (Kütz.) Baye Peter | <i>Spirogyra weberi</i> Kütz. |
| <i>Meridion circulare</i> Ag. | <i>Spirogyra</i> sp. |
| <i>Synedra acus</i> Kütz. | <i>Zygnema</i> sp. |
| <i>Synedra demerarae</i> Grun. | CYANOPHYTA |
| <i>Synedra filiformis</i> var. <i>exilis</i> Cl-Eul. | Chroococcales |
| <i>Synedra radians</i> Kütz. | Chroococcaceae |

Tablo 1. (devam.)

| | |
|---|---|
| <i>Synedra ulna</i> (Nitzsc.) Ehr. | <i>Chroococcus dispersus</i> (Keissl.) Lemmermann |
| Gomphonemaceae | <i>Microcystis aeruginosa</i> Kütz. |
| <i>Gomphonema angustatum</i> var. <i>angustatum</i> (Kütz.) Rabh. | Hormogonales |
| <i>Gomphonema olivaceoides</i> var. <i>olivaceoides</i> Hust. | Oscillatoriaceae |
| <i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>olivaceum</i> (Lyngb.) Kütz. | <i>Oscillatoria formosa</i> Bory. |
| <i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>parvulum</i> (Kütz.) Grun. | <i>Oscillatoria limnetica</i> Lemmermann |
| <i>Gomphonema turuncatum</i> Ehr. | <i>Oscillatoria limosa</i> (Roth.) C.A. Agardh |
| Naviculaceae | <i>Oscillatoria tenuis</i> C.A. Agardh |
| <i>Navicula capitata</i> var. <i>capitata</i> Ehr. | Nostocaceae |
| <i>Navicula cryptocephala</i> Kütz. | <i>Anabaena aequalis</i> Borge |
| <i>Navicula cuspidata</i> (Kütz.) Kütz. | <i>Anabaena affinis</i> Lemmerman |
| <i>Navicula gastrum</i> Ehr. | <i>Anabaena solitaria</i> Brunthaler |
| <i>Navicula laevisissima</i> Kütz. | <i>Pseudoanabaena</i> sp. |
| <i>Navicula rhynchocephala</i> Kütz. | EUGLENOPHYTA |
| <i>Navicula viridula</i> var. <i>viridula</i> (Kütz.) Kütz. V.H. | Euglenales |
| <i>Neidium affine</i> (Ehr.) Pfitz. | <i>Euglena elastica</i> Prescott |
| <i>Pinnularia biceps</i> Greg. | <i>Euglena gracilis</i> Klebs |
| <i>Pinnularia borealis</i> Ehr. | <i>Euglena polymorpha</i> Dangeard |
| <i>Stauroneis anceps</i> var. <i>anceps</i> Ehr. | <i>Euglena</i> sp. |
| Nitzschiaceae | <i>Euglena</i> sp. |
| <i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun. | <i>Phacus</i> sp. |
| | <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg |

Tablo 2. Fitoplankton topluluğunda bazı organizmaların tekerrür oranları. {Tekerrür Oranı= (Kaydedilen Örnek Sayısı/Tüm Örnek Sayısı)x100}

| İstasyon | II | | I | |
|---|----------------------|---------|-------|--------|
| | Yüzey II | Yüzey I | 5.0 m | 10.0 m |
| Örnek alma derinliği | | | | |
| Alınan Örnek Sayısı | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Organizmalar | | | | |
| Bacillariophyta | | | | |
| <i>Cyclotella ocellata</i> | 56 | 48 | 64 | 46 |
| <i>Melosira granulata</i> var. <i>angutissima</i> | 50 | 42 | 54 | 40 |
| <i>Fragilaria vaucheria</i> | 37 | 33 | 62 | 38 |
| <i>Nitzschia palea</i> | 26 | 32 | 16 | 9 |
| <i>Navicula rhynchocephala</i> | - | 14 | 16 | 12 |
| <i>Pinnularia biceps</i> | 18 | 12 | - | 9 |
| <i>Synedra delicatissima</i> | 61 | 56 | 33 | 30 |
| <i>Synedra ulna</i> | 68 | 54 | 58 | 36 |
| Chlorophyta | | | | |
| <i>Ankistrodesmus falcatus</i> | 16 | 6 | 12 | 8 |
| <i>Chlorella vulgaris</i> | - | 8 | - | 8 |
| <i>Oocystis</i> sp. | 60 | 71 | 56 | 33 |
| <i>Ulothrix tenuissima</i> | 44 | 41 | 27 | 37 |
| Cyanophyta | | | | |
| <i>Oscillatoria formosa</i> | 13 | - | - | 27 |
| <i>O. limnetica</i> | - | 4 | - | 11 |
| Euglenophyta | | | | |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> | 67 | 88 | 91 | 55 |
| %100-80 devamlı mevcut | %40-20 bazen mevcut | | | |
| %80-60 çoğunlukla mevcut | %20-1 nadiren mevcut | | | |
| %60-40 ekseriye mevcut | | | | |

Porsuk Göleti'nin fitoplankton topluluğunun mevsimsel değişimi ve dominant organizmaları, istasyonlara göre ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde değişiklik göstermiştir.

Nisan-Haziran 1996 ilkbahar dönemi: Çalışma bölgesinde kış mevsimi uzun sürdüğünden dolayı ilkbahar dönemi Haziran ayına kadar sürmüştür. Fitoplankton topluluğu Mayıs ayında hızlı bir artış gösterip I. ve II. istasyonlarda maksimum gelişme göstermiştir. Bu dönemde, toplam organizmanın %80'ini Bacillariophyta, %17'sini Chlorophyta, %3'ünü Cyanophyta ve Euglenophyta üyeleri oluşturmuştur. Yüzey I, II ve 5.0 m örnekleme derinliklerinden alınan örneklerde dip bölgeden alınan örneklerle göre fitoplankton sayısının daha fazla olduğu gözlenmiştir.

Temmuz-Ağustos 1996 yaz döneminde her istasyonda Bacillariophyta ve Chlorophyta üyelerinin sayısında belirli bir şekilde azalma gözlenmiştir Cyanophyta üyeleri ise özellikle Yüzey-I ve Yüzey-II istasyonlarında Ağustos ayında hızlı bir gelişme göstererek 8970 hücre cm⁻³ ulaşarak floranın %56'sını oluşturmuştur.

Eylül-Ekim 1996 sonbahar döneminde ise, yaz döneminde azalan toplam fitoplankton miktarı Eylül 1996'dan itibaren artmaya başlayarak Ekim 1996'da ikinci kez en yüksek sayıya ulaşmıştır. Ekim ayında I. ve II. istasyonlarda Bacillariophyta ve Chlorophyta miktarında artış gözlenmiş, Cyanophyta üyelerinin sayısında değişim olmamıştır.

Çalışma süresince bütün istasyonda *Cyclotella ocellata* Pant., *Melosira granulata* var. *angutissima* Müll. *Synedra ulna* (Nitzsc.) Ehr., *Fragilaria vaucheria* (Kütz.) Baye Peter, *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Smith ve *Trachelomonas volvocina* Ehrenberg dominant organizmalar olmuştur. Nisan 1996-Ekim 1996 tarihleri arasında yapılan

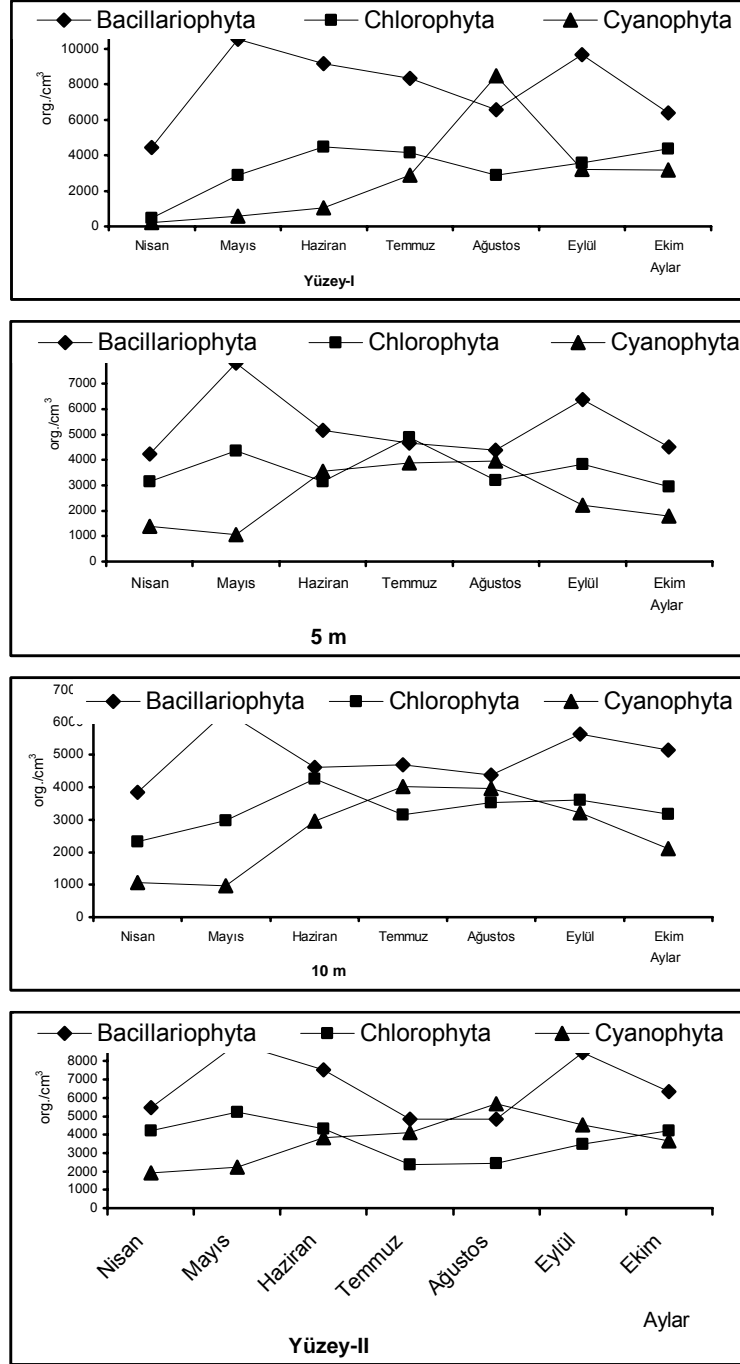
araştırmada, fitoplanktonda en fazla gelişme ilkbahar döneminde olmuş, bunu sonbahar ve yaz dönemi izlemiştir. Planktonik alg topluluğunun istasyonlara göre mevsimsel değişimleri Şekil 2'de ve % oranları Şekil 3'de verilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

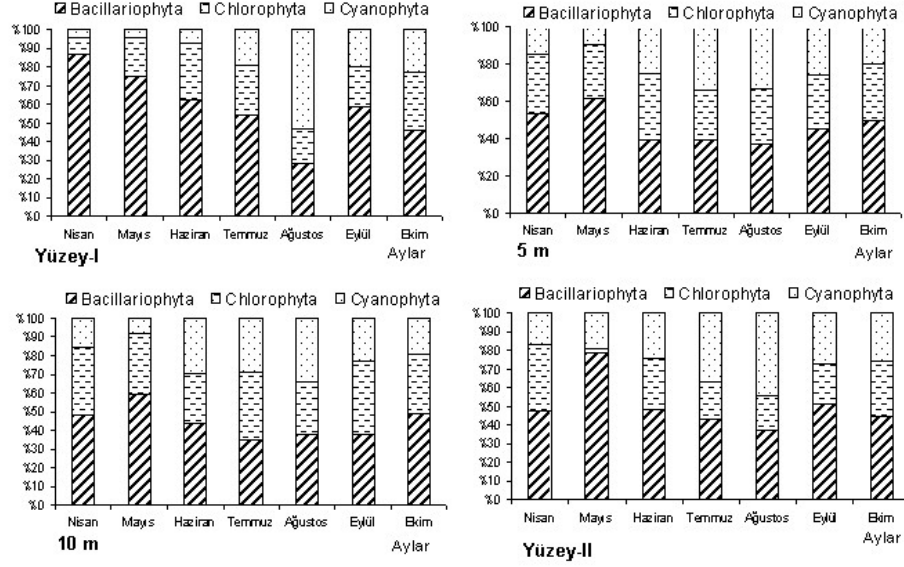
Porsuk Göleti'nde Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta bölümlerine ait alglerden meydana gelen bir fitoplankton topluluğu gözlenmiştir. Toplulukta Bacillariophyta bölümüne ait algler dominant olmuştur. Bunu Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta izlemiştir.

Bacillariophyta bölümünden *Cyclotella ocellata* Pant., *Melosira granulata* var. *angutissima* Müll. sentrik diyatomelelerin bol bulunan türleri olurken, pennat diyatomelelerden “genellikle bulunun türler” *Synedra ulna* (Nitzsc.) Ehr., *Fragilaria vaucheria* (Kütz.) Baye Peter, *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Smith olmuştur.

Porsuk Göleti'nde de çoğu göllerde olduğu gibi Centrales ve Chlorococcales türleri fitoplanktonda yoğun olarak gözlenmiştir. Sentrik diyatomelelerden *Cyclotella ocellata* I. derecede dominant olurken bunu *Melosira granulata* var. *angutissima* Müll. izlemiştir. Palandöken Göleti'nde (Gürbüz ve Altuner, 2000) ise *Cyclotella ocellata* Pant. II. derecede dominant olmuştur. Tortum (Altuner, 1984b.) Gölünün baskın türü olan *Cyclotella kützingiana* Thwaites'ya çok ender, *Stephanodiscus astrea* (Ehr.) Grun.'ya hiç rastlanmamıştır. Pennat diyatomeleler fitoplanktonda hem tekerrür oranı yüksek hem de sayıları fazla olarak bulunmuştur. Porsuk Göleti'nin etrafı açık, sığ ve küçük olmasından dolayı bol dalgalı bir gölettir. Böyle göletlerde dalga hareketleriyle sürüklenen ve tüm pelajik bölgeye dağılan bentik diyatomeleler, fitoplanktonda önemli ölçüde ortaya



Şekil 2. Porsuk Gölü'nde Bacillariophyta, Chlorophyta ve Cyanophyta'nın istasyonlara göre mevsimsel değişimleri



Şekil 3. Porsuk Gölü'nde Bacillariophyta, Chlorophyta ve Cyanophyta'nın istasyonlara göre yüzde oranları.

çıkılmaktadır (Khonder ve Dokulil, 1988). Sığ bir gölet olan Palandöken Gölü'nde ve Alap Gölü'nde de (Ünal, 1984) aynı durum gözlenirken, derin ve kıyı bölgesi fazla olmayan Kurtboğazı Baraj (Aykulu ve Obalı, 1981) gölünde bu duruma rastlanmamıştır.

Chlorophyta'dan *Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs ve *Chlorococcum humicola* (Naeg.) Robenhorst ve *Oocystis* sp. dominant türleri oluşturmuşlardır. Bu türlerden *Oocystis*'in oligotrofik özellik taşıdığı belirtilmiştir (Hutchinson, 1967). Diğer Chlorophyta üyelerine az sayıda rastlanmıştır. Aynı bölgenin göllerinden Tortum Gölünde bu türler sayı ve yoğunluk bakımından nadiren mevcut iken, Palandöken ve Tercan Baraj Gölünde (Altuner ve Gürbüz, 1994) ise tekerrür oranı düşük ve bazen mevcut tür olarak gözlenmişlerdir. Porsuk Gölü'nde, yakın bölge gölleri ve Ankara çevresi sularında (Aykulu ve diğ., 1983) ve Bafra Balık (Gönülol ve Çomak, 1990) Göllerinde olduğu gibi Chlorophyta üyeleri Bacillariophyta'dan sonra en

zengin alg grubunu oluşturmuşlardır.

Cyanophyta'dan *Oscillatoria formosa* Bory. ve *O. limnetica* Lemmermann genelde yaygın olarak gözlenmiştir. *Microcystis* sp. Ağustos ve Eylül aylarında aşırı çoğalmalar yapmıştır. Bu durum Palandöken Gölü'nde ve Bafra Balık Göllerinde de gözlenmiştir.

Euglenophyta bölümünden *Trachelomonas volvocina* Ehrenberg fitoplanktonda bol ve tekerrür oranı "devamlı mevcut" olarak kaydedilmiştir. Aynı şekilde *T. volvocina* Palandöken Gölü'nde bol ve tekerrür oranı "devamlı mevcut" olarak kaydedilmiştir. Kurtboğazı Baraj gölünde *Trachelomonas* spp. yaygın ve ara sıra yüksek sayılarda tespit edilmiştir. Manisa-Marmara Gölünde (Cirik-Altundağ, 1983), Bafra Balık Gölünde ve Palandöken Gölü'nde *Trachelomonas* spp. yaygın ve bol olarak rastlanırken, Tortum Gölü ve Tercan Baraj Gölünde ise hiç gözlenmemiştir. Porsuk Gölü'nde fitoplankton ılıman bölge göllerinde görülen çoğalma şekline

uymaktadır (Hutchinson, 1967).

Fitoplanktonun kompozisyonu, mevsimsel değişimi ve kimyasal veriler incelendiğinde, Porsuk Göleti'nin mezotrofiye yakın oligotrofik özelliğe sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Kaynakça

- Altuner, Z. 1984b. Tortum Gölü'nden bir istasyondan alınan fitoplanktonun kalitatif ve kantitatif olarak incelenmesi. Doğa Bilim Dergisi. A₂. 8(2): 162
- Altuner, Z. ve H. Gürbüz. 1994. A Study on the Phytoplankton of the Tercan Dam Lake Turkey, Doğa TU. Bot. Dergisi. 18: 443-450.
- Aykulu, G. ve O. Obalı. 1981. Phytoplankton biomass in the Kurtboğazı Dam Lake. Commun. Fac. Sci. Univ. Ankara, Ser C₂, 24: 29-44.
- Aykulu, G., O. Obalı, ve A. Gönüloğlu, 1983. Ankara çevresindeki bazı göllerde fitoplanktonun yayılışı. Doğa Bilim Dergisi. Seri A. 7(2): 277-288.
- Campera P. 1974. Algae de la Region du Lac Tchod. Hydrobiologia. 8: 165.
- Carter, J. R. and A. E. Bailey 1980. A taxonomic study of diatoms from standing Fresh Waters in Shetland. Nova Hedwigia. 33: 513.
- Cirik (Altındağ), S. 1983. Manisa-Marmara Gölü fitoplanktonu II: Euglenophyta. Doğa Bilim Dergisi. Temel Bilimler. A. 7 (3): 4630.
- Cleve-Euler, A. 1951. Die Diatomeen Van Schweden und Finnland. Almquist und Wikselle Bok tryckeri Ab., Stocholm. p.1003.
- Clair, L. L. St. and S.R. Rushforth. 1978. The diatom flora of the Goshen Playa and Wiet meadow Nova Hedwigia. 29: 191.
- Findlay, D. L. and H. J. Kling. 1979. A species List and Dictatorial Reference to the Phytoplankton of central and Northern Canada Part I. II. Fisheries and Marine Service Manuscripts Report. No: 1503, Canada, p. 6419.
- Gosh, M. 1991. Structure and Interrelation of epilithic and epipellic algal communities in two deforested streams at shillang, India. Arch Hydrobio. 1: 105, 116.
- Gönüloğlu, A. ve Ö. Çomak. 1990. Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü) fitoplanktonunun araştırılması. X. Ulusal Biyoloji Kongresi. Erzurum. 2 (1): 121-130.
- Gürbüz, H., Z. Altuner, 2000. Palandöken (Teke deresi) Göleti fitoplankton topluluğu üzerinde kalitatif ve kantitatif bir araştırma. Doğa Türk Biyoloji Dergisi. 24, 13-30.
- Hasle, G. R. 1978. Some specific preparations, phytoplankton manual. Printed by Page Brothers (Norwich) Ltd. 3, p.136.
- Hegewald, E. 1976. A contribution to the algal flora of Jamaica, Nova Hedwigia. 28: 45.
- Horst, L. B. 1980. Zur systematischen bewertung der bantfrörmigen kobnien *Navicula* and *Fragilaria*. Nova Hedwigia. 33: 723.
- Hustedt, F. 1930. Bacillariophyta. Helf 10 in pascher, Die susswasser Flora Mitteleuropas. Gustav Fischer Pub. Jean. Germany. p.340.
- Hutchinson, G. E. 1967. A Treatise on limnology, Vol., I, Introduction to Lake Biology and The Limnoplankton. John Wiley. New York-London-Sidney. p.1115.
- Ilmavirta. V. 1982. Dynamics of phytoplankton in finish lakes. Hydrobiologia. 86: 11.
- Kloet de, W.A. 1982. The primary production of phytoplankton in lake Vechten. Hydrobiologia. 95: 37.
- Khonder, M and M. Dokulil 1988. Seasonality biomas and primary productivity of epipellic algae in a shallow lake (Neusiedleissee, Austria). Hidrobiologia, 16, 499.
- Lichti, S.F. 1980. Diatom flora of red snow from Isbjornea Carey Oer, Greenland. Nova Hedwigia. 33: 395.
- Lund, J.W.G., C. Kipling. and E. D. Le, Gren. 1958. The inverted microscope method of estimation algal numbers and the statistical basis of estimation by caunting. Hydrobiologia. 11:143-170.
- Nataur, R, M., and H. Nienhuis. 1980. Some phytoplanktonic Studies in Agaba Gulf Jordan. Nova Hedwigia. 33: 433.
- Parra, O, O., E. Ugarde, S. Mora, M. Liberman, A. Aron, and L. Bolabanoff. 1980. Remarks on a bloom of *Microcystis aeruginosa* Kutzing. Nova Hedwigia. 33, 971.

- Patrick, R. and C.W. Reimer. 1966. The Diatoms of the United States. Acad, Sci, Plyladelphia, Monarg. Vol.-I, p.688.
- Patrick, R. and C.W. Reimer. 1975. The Diatoms of the United States. Acad., Sci, Plyladelphia, Monarg. Vol.-II p.213.
- Presscott, G. W., 1961. Algae. of the Western Great Lake Area. Brown Comp. Pub. Dubugue, lava. P 977
- Presscott, G. W., 1979. Freshwater Algae. Brown Comp. Pub., Dubugue, lava. p.293.
- Silvia, A. and F. Bruno. 1980. Contribution the knowledge of freshwater algae from lake Hamun-i Puzak (İran). Nova Hedwigia. 33:873.
- Simonsen, R. and H. Lange-Bertalot. 1978. A taxonomic revision of the *Nitzschia lanceolata* Grunow, J. Grames Publisher. 1, 11: D. 3306.
- Tiffany, L, H, and M.E. Britton. 1971. The Algae of Illionis Hafner Publish, Co. New York. p. 407.
- Ünal, Ş., 1984. Beytepe ve Alap Göletlerinde fitoplanktonun mevsimsel değişimi. Doğa Bilim Dergisi. A₂, 8 (1): 121-1