

Gölcük Gölü'nün (Ödemiş, İzmir) Zooplanktonu Üzerine Araştırmalar

*Didem Özdemir Mis, M. Ruşen Ustaoglu

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, İçsular Biyolojisi Anabilim Dalı, 35100, Bornova, İzmir, Türkiye
*E mail: didem.mis@ege.edu.tr

Abstract: Investigations on Zooplankton of Gölcük Lake (Ödemiş, İzmir). The aim of this research is an investigation of the zooplankton biomass of Gölcük Lake; defining of community and meeting another research which studied on before and exposing the changings. With this aim, vertical ve horizontal samples were taken from 5 stations choosen in the lake. The physico-chemical parameters of water was researched. As a result, determine that the Rotifera, Cladocera and Copepoda were composed of zooplanktonic fauna of lake. 17 species from Rotifera, 10 species from Cladocera and 6 species from Copepoda are determined. 8 species from Rotifera, 4 species from Cladocera and 2 species from Copepoda was reported the first time from Gölcük Lake. It can explain that, numerously Copepoda was the first group; Cladocera and Rotifera was followed it.

Key Words: Gölcük Lake, Zooplankton, Crustacea, Rotifera, Euthrophication.

Özet: Bu çalışmanın amacı, Gölcük Gölü zooplanktonunun kalitatif ve kantitatif yönden incelenerek kompozisyonunun ortaya konması ve daha önceki yıllarda yapılan çalışmalarla karşılaştırılarak değişimlerin saptanmasıdır. Bu amaçla, Haziran 1994 - Mayıs 1995 tarihleri arasında, gölde belirlenen 5 istasyondan aylık olarak vertikal ve horizontal örneklemeler yapılmış, su örnekleri alınarak gölün fiziko-kimyasal yapısı araştırılmıştır. Bu çalışmalar sonunda gölün zooplankton faunasını Rotifera, Cladocera ve Copepoda gruplarının oluşturduğu belirlenmiş; Rotifera'dan 17, Cladocera'dan 10, Copepoda'dan ise 6 tür saptanmıştır. Saptanan bu türler içinde Rotifera'dan 8, Cladocera'dan 4 ve Copepoda'dan 2 tür Gölcük Gölü'nden ilk kez bildirilmektedir. Kantitatif açıdan ise Copepoda birinci sırada yer alıp onu Cladocera ve Rotifera izlemektedir.

Anahtar Kelimeler: Gölcük Gölü, Zooplankton, Crustacea, Rotifera, Ötrofikasyon.

Giriş

Gölün besleyici elementlerce zenginleşmesi ve bunun sonucunda organik maddenin çoğalması olayı olarak da tanımlanan ötrofikasyon, göl yaşamı için önemli bir dönüm noktasıdır. Atıklarla gelen aşırı besin maddelerinin vejetasyonu uyarmasıyla göllerin çözünmüş oksijen azalması sonucunda ölmesine kadar gidebilen bu yaşlanma süreci, bir göl yaşamında normal bir safha olarak da görülebilmektedir.

Gölcük Gölü de, çevresindeki ziraatin, yerleşimin ve göle ulaşan atıkların artması; sadece yağmur ve yeraltı suları ile beslenen gölün sulama için devamlı kullanılması sonucu oluşan değişimlere karşı çok hassas bir duruma gelmiştir. Aşırı buharlaşma, göl suyunun sulamada kullanılması, göl etrafında şehirleşmenin hızlanması, kamp yerlerinin artması, deterjanların kullanılıp göle atılması, tarım ilaçları ve kimyasal maddelerin yağmur sularıyla göle sızması, göl civarında faaliyetlerin artması ve atıkların göle ulaşması gibi ötrofikasyonu hızlandıran etmenlerin bir kısmı Gölcük Gölü'nde karşımıza çıkmaktadır.

Gölcük Gölü'nde günümüze değin yapılmış olan limnolojik kökenli araştırmalarda Geldiay ve Tareen (1972a,b), gölün fauna ve florasını belirlemiş ve Tareen (1974), gölün limnolojik özelliklerini ortaya koymuştur.

Geldiay ve Tareen (1972a) gölün dip faunasını incelemişler, en zengin faunal periyodun Nisan ayı olduğunu, Eylül ayında çözünmüş oksijenin azalmasına paralel olarak, H₂S'ün artması sonucunda dip faunasının çok fakirleştiğini

belirtmişlerdir.

Geldiay ve Tareen (1972b), gölde çok sayıda zooplankton olduğunu, Copepoda türlerine Ağustos, Cladocera ve Rotifera türlerine Haziran ayında maksimum olarak rastlandığını belirtmişlerdir. Saptanan zooplankton türleri, Rotifera'dan 24, Cladocera'dan 8, Copepoda'dan ise 5 tür olmak üzere toplam 37 adettir.

Tareen (1974), "Gölcük Gölü'nün Limnolojik Araştırması" isimli çalışmasında, gölde yaşam süren canlı grupları, gölün kimyasal yapısı ve ötrofikasyonun bu canlı grupları üzerine etkileri ortaya konmuştur. Fitoplanktonda *Mycrocystis aeruginosa* tüm yıl süresince varlığını sürdüren bir türdür. *Anabaena flosaquae*, *Fragilaria sp.*, *Spirogyra sp.*, *Volvox sp.*, *Stigeoclonium sp.* türleri yılın belirli dönemlerinde görülmektedir. Littoral bölgedeki hayvansal organizma topluluğu, perifiton zenginliğine bağlı olup perifitondaki organizmalar *Synedra sp.*, *Gamphonema sp.*, *Scenedesmus sp.*, *Fragilaria sp.*, *Stigeoclonium sp.* ve *Cocconeis sp.* olarak saptanmıştır. Gölcük Gölü zooplankton topluluğunda Copepoda predominant bir durumda olup onu Rotifera ve Cladocera izlemektedir. Copepoda türleri arasında da en çok *Cyclops abyssorum* görünmektedir. Gölün Ostracoda faunasında 3 tür (*Eucypris virens*, *Potamocypis villosa* ve *Cypridopsis hartwigi*) Türkiye'den ilk kez rapor edilmiştir. Bu çalışmada, gölde saptanan balıklar *Cyprinus carpio*, *Cobitis taenia*, *Leuciscus cephalus* ve *Silurus glanis*'tir.

Görüldüğü gibi, yaklaşık 20 yıldır bu gölde zooplanktonu konu alan çalışma yapılmamıştır. Evsel ve tarımsal atıkların

gölde oluşturduğu ötrofikasyona ve sulama amacıyla su bütçesinde görülen aşırı varyasyona bağlı olarak zooplanktonda meydana gelen değişimlerin ortaya konması gerekmektedir.

Ayrıca besin zincirinde fitoplanktonla beslenerek sekonder produktiviteyi oluşturan zooplankton, balıkların en önemli besin kaynağı olarak akuakültürde kullanılmaktadır. Bu da, zooplanktonun gıda zincirindeki önemini ve değerini açıkça ortaya koymaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Gölcük Gölü'nün zooplanktonunu, kalitatif ve kantitatif olarak belirlemek ve değişimleri saptamaktır.

Ayrıca, doktora tezinin bir parçası olan bu çalışmayı, 1993/FEN/026 no.lu proje ile destekleyen E.Ü. Araştırma Fonu'na teşekkür ederiz.

Materyal ve Yöntem

Gölcük Gölü, Ödemiş (İzmir)'e 20 km uzaklıkta, 1050 m. rakımlı bir göldür. Derinlik, zemin yapısına ve mevsimlere bağlı olarak değişkenlik gösterip maksimum 7.5 m. ve ortalama 4 m. dir. Gölün alanı 125 ha ve hacmi 5×10^6 m³ kadardır (Tareen, 1974).

Gölcük Gölü, Tareen (1974) tarafından tektonik olaylar sonucu oluşmuş bir göl olarak bildirilmiş olmasına karşın, Ceylan (1996) gölün alüvyon seddi olduğunu söylemiştir. Göl, tabanındaki kaynaklardan, kışın ve ilkbaharda yağın kar ve yağmur sularından beslenmektedir. Ancak yaz aylarında gölden sulama amacıyla su çekilmesi göl alanını daraltmakta, aşırı yağışlar da taşkınlarla yol açmaktadır.

Bölgede hemen hemen her zaman rüzgar olması suyun sirkülasyon halinde olmasına neden olduğu için Gölcük, polimiktik bir göldür.

Gölcük Gölü, çevresindeki ekili arazi ve evsel atıklar nedeniyle ileri derecede ötrof bir göl olma eğilimindedir. Bu da gölün, sürekli alglerle kaplı olmasına neden olmaktadır.

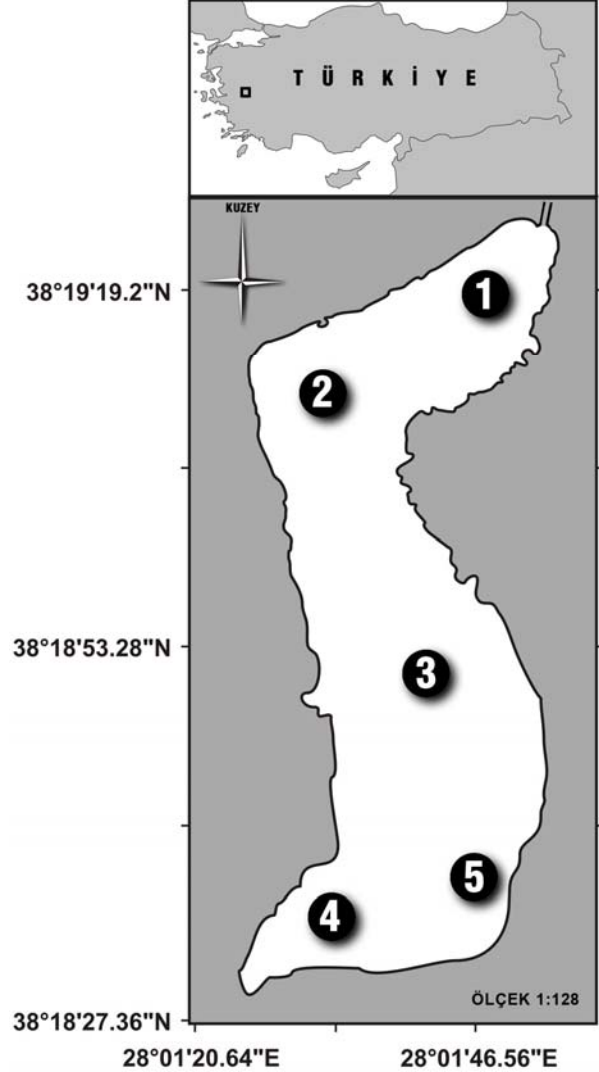
Gölcük Gölü'nün zooplanktonunu saptamak amacıyla Haziran 1994 - Mayıs 1995 tarihleri arasında, göl üzerinde belirlenen 5 istasyondan aylık periyotlar halinde, su örnekleri alınmış ve zooplankton örnekleri toplanmıştır (Şekil 1).

Su örnekleri istasyonların her birinden yüzeyden ve sadece 3 no.lu istasyona ait olmak üzere her 1m. derinlikten 5 L hacimli Schindler su alma kabıyla alınmış ve plastik şişelerde saklanmıştır.

Ayrıca, Aralık 1994'de göl buzla kaplı olduğu için çalışma yapılamamıştır.

Gölün fiziko-kimyasal özelliklerinden derinlik, sıcaklık ve berraklık yerinde ölçülmüş; çözülmüş Oksijen miktarı Winkler yöntemi, tuzluluk miktarı ise klorinite cinsinden Mohr-Knudsen yöntemi kullanılarak saptanmıştır. Hidrojen iyonu konsantrasyonu (pH) laboratuvarında Hanna HI 8014 pHmetre, elektrik geçirgenliği ise yine laboratuvarında Hanna HI 8033 kondaktivitimetre kullanılarak ölçülmüştür.

Su örneklerinde kalsiyum, magnezyum ve toplam sertlik, EDTA titrasyonu ile; geçici sertlik, metil orange indikatörü kullanılarak N/10 HCL titrasyonu ile saptanmıştır.



Şekil 1. Gölcük Gölü'nde örnekleme yapılan istasyonlar

Nitrit, nitrat, amonyum, fosfat ve silikat analizleri ise, Strickland ve Parsons (1972)'a göre yapılmıştır.

Zooplankton örnekleri 60µ göz açıklığında, 100cm. boyundaki plankton kepçesi yardımı ile horizontal çekimlerle toplanmıştır. Vertikal zooplankton örnekleri ise, 5 L hacimli Schindler su alma kabı ile 1'er metre aralıklarla alınan suyun 60µ göz açıklığındaki kollektörden süzülmesi ile elde edilmiştir. Toplanan vertikal örneklerin tümü stereo mikroskop altında sayılmıştır. Sayımlar, gölün en derin istasyonu olması nedeniyle sadece 5 no.lu istasyondan yapılmıştır.

Örneklerin teşhisinde ve sınıflandırılmasında, Rotifera için Ruttner-Kolisko (1974), Koste (1978), Emir (1990,1991); Cladocera için Scourfield ve Harding (1941), Flössner (1972), Simirnov (1974), Korovchinsky (1992), Gündüz (1987, 1991b), Negrea (1983); Copepoda için Rylov (1963), Dussart (1967, 1969), Harding ve Smith (1974), Kiefer (1978), Mann (1940), Gündüz (1986, 1991a) ve Einsle (1996) gibi araştırmacıların kaynaklarından yararlanılmıştır.

Bulgular

Gölcük Gölü'nün derinliği mevsimlere ve su kullanımına bağlı olarak değişmektedir. Yağışlar ve karların erimesiyle yükselen su seviyesi, yaz aylarında sıcaklık artışı ve suyun çevredeki ekili arazinin sulanması için kullanılması nedeniyle iyice azalmaktadır. Gölde maksimum derinlik 580 cm. olarak Nisan ayında ölçülmüştür (Tablo 1).

Gölde berraklık, istasyonlar arasında farklılık göstermemekte, sadece mevsimsel koşullara bağlı olarak değişmektedir. Buna göre, en yüksek ortalama değer 70 cm. ile Mayıs, en düşük değer ise 16 cm. ile Eylül ayında saptanmıştır. Eylül, Ekim, Kasım ve Ocak aylarında bazı

istasyonlarda gölün siğ olmasından dolayı düşük berraklık değerleriyle karşılaşmaktadır (Tablo 1).

Gölde, yüzey suyunda en yüksek ortalama sıcaklık değeri 25.9°C olarak Ağustos ayında, en düşük değer ise 4.2°C ile Ocak ayında saptanmıştır (Tablo 1).

Gölcük Gölü'nün en yüksek ortalama elektrik geçirgenliği değeri 283 $\mu\text{S}_{20^\circ\text{C}}$ olarak Kasım, en düşük değer ise 182 $\mu\text{S}_{20^\circ\text{C}}$ olarak Mayıs ayında ölçülmüştür (Tablo 1).

Gölün en yüksek ortalama pH değeri Şubat ayında (9.46), en düşük değer ise Kasım ayında (7.83) saptanmıştır. Yüzey suyu pH değerleri açısından Ocak, Şubat, Nisan aylarındaki genel bir yükseliş dışında diğer aylarda birbirine yakın değerler görülmektedir. (Tablo 1).

Tablo 1. Gölcük Gölü'nün fiziko-kimyasal parametrelerinin aylık ortalama değerleri (*Örnek alınamamıştır).

Parametreler	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş	M	N	M
Maksimum Derinlik (cm)	490	420	300	240	250	250	*	430	470	520	580	570
Berraklık (cm)	50	42	33	16	20	20	*	20	50	62	58	70
Sıcaklık (°C)	20.8	23.3	25.9	23.5	15.5	7.9	*	4.2	8.2	7.6	14.9	21.6
Elektrik Geçirgenliği ($\mu\text{S}_{20^\circ\text{C}}$)	202	204	200	210	245	283	*	211	234	270	196	182
pH	8.43	8.47	8.94	8.82	8.98	7.83	*	9.28	9.46	7.93	9.43	8.31
Çözünmüş Oksijen (mg/L)	9.5	8.9	9.1	8.4	8.1	4.2	*	14.0	13.4	8.9	8.2	9.2
Oksijen Doymunluğu (%)	122	119	128	113	92	41	*	122	128	85	92	120
Geçici sertlik (d°H)	5.71	5.60	5.07	6.10	5.38	5.54	*	3.75	3.42	3.47	3.42	4.14
Toplam sertlik (mg/L)	148	148	112	136	126	138	*	122	150	106	106	108
Tuzluluk (‰)	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	*	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Bikarbonat-HCO ₃ (mg/L)	124	122	111	133	117	121	*	81	74	75	74	91
Alkalinite (meq/L)	2.2	2.2	2.2	2.2	1.9	1.8	*	1.2	1.6	1.4	1.4	1.5
Kalsiyum-Ca (mg/L)	35.27	46.49	29.66	27.25	24.05	25.65	*	22.45	26.45	21.64	24.05	22.45
Magnezyum-Mg (mg/L)	14.59	7.48	9.24	16.54	16.05	18.00	*	16.05	20.43	12.65	11.67	12.65
Nitrit-NO ₂ ($\mu\text{g/L}$)	1.36	1.41	1.22	1.78	4.94	7.03	*	1.84	3.65	0.02	0.79	0.13
Nitrat-NO ₃ ($\mu\text{g/L}$)	nd	27.29	43.17	nd	nd	nd	*	164.60	167.05	43.26	295.56	37.51
Amonyum-NH ₄ ($\mu\text{g/L}$)	49.50	41.00	24.50	31.80	32.20	20.20	*	200.60	147.10	83.40	88.83	25.30
Fosfat-PO ₄ ($\mu\text{g/L}$)	12.38	39.73	30.19	59.52	14.88	38.88	*	15.22	21.96	36.48	38.40	9.60
Silikat-SiO ₂ (mg/L)	4.27	3.47	0.94	0.09	0.07	0.18	*	0.54	0.03	0.45	0.37	1.80

Yüzey suyundaki en yüksek ortalama oksijen değeri 14 mg/l ile Ocak, en düşük ortalama değer ise 4.2 mg/l ile Kasım ayında ölçülmüştür (Tablo 1).

Oksijen doymunluk değerleri ise en yüksek %128 olarak Ağustos ve Şubat, en düşük %41 olarak Kasım ayında saptanmıştır (Tablo 1).

Göldeki en yüksek ortalama geçici sertlik değeri 6.10 d°H olarak Eylül ayında görülmektedir. En düşük değer ise 3.42 d°H olarak Şubat ve Nisan aylarındadır. Geçici sertlik değerleri Ocak ayından Haziran ayına kadar olan dönemde düşük, diğer aylarda ise yüksektir (Tablo 1).

En yüksek ortalama toplam sertlik değeri 150 mg/l ile Şubat ayında, en düşük değer ise 106 mg/l ile Mart ve Nisan aylarında saptanmıştır (Tablo 1).

Tuzluluk bakımından Gölcük Gölü en yüksek ‰ 0.04 değerini Haziran ve Temmuz aylarında göstermiştir. Diğer aylarda ise ‰ 0.03 değere sahiptir (Tablo 1).

Bikarbonat değerleri gölde Haziran ayında en yüksek ortalama 124 mg/L olarak, Şubat ve Nisan aylarında ise en düşük 74 mg/L olarak belirlenmiştir (Tablo 1).

Alkalinitenin göldeki en yüksek değeri (2.2 meq/L) Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında, en düşük değeri ise (1.2 meq/L) Ocak ayında saptanmıştır (Tablo 1).

En yüksek kalsiyum değeri 46.49 mg/L olarak Temmuz

ayında, en düşük değer ise 21.64 mg/L olarak Mart ayında görülmektedir (Tablo 1).

Magnezyum değerleri ise 20.43 mg/L ile Şubat ayında ölçülürken, Temmuz ayında en düşük değere (7.48 mg/L) rastlanılmaktadır (Tablo 1).

Gölcük Gölü'nde besleyici elementlerden nitrit, nitrat, amonyum, fosfat ve silikat değişimleri saptanmıştır.

Nitrit miktarları en yüksek ortalama 4.94 $\mu\text{g/L}$ olarak Ekim ayında, en düşük 0.02 $\mu\text{g/L}$ olarak Mart ayında görülmektedir (Tablo 1).

Nitrat miktarları ise, en yüksek 295.56 $\mu\text{g/L}$ olarak Nisan ayında, en düşük 27.29 $\mu\text{g/L}$ olarak Temmuz ayında saptanmıştır. Haziran, Eylül, Ekim ve Kasım aylarında ise ölçülebilen minimum değerlerin altında bulunmuştur (Tablo 1).

Amonyum'da 200.60 $\mu\text{g/L}$ 'lik en yüksek değer Ocak ayında, 20.20 $\mu\text{g/L}$ 'lik en düşük değer ise Kasım ayında saptanmıştır (Tablo 1). Yıl içinde, Ocak ve Şubat aylarında belirgin bir artış göze çarpmaktadır.

Göldeki en yüksek fosfat değeri (59.52 $\mu\text{g/L}$) Eylül ayında ölçülürken, en düşük değer (9.60 $\mu\text{g/L}$) Mayıs ayında görülmektedir. Fosfat değerlerinde, yıl içinde Eylül ayındaki yükseliş dışında, genel bir dalgalanma mevcuttur (Tablo 1).

En yüksek silikat değeri 4.27 mg/L olarak Haziran ayında saptanmıştır. En düşük değer ise Şubat ayında (0.03 mg/L)

görülmektedir. Yıllık silikat değişimleri Haziran ve Temmuz aylarındaki yükseliş dışında genelde düşüktür (Tablo 1).

Zooplanktonun kalitatif incelenmesi sonunda gölde, Rotifera'dan 6 familyaya ait 10 cins, 17 tür; Cladocera'dan 4 familyaya ait 9 cins, 10 tür; Copepoda'dan 2 familyaya ait 4 cins, 6 tür saptanmıştır. Bu türlerin sistematik konumları da aşağıdaki gibidir.

PHYLUM: ROTIFERA

Classis: Eurotatoria

Subclassis: Monogononta

Ordo: Ploima

Familia: Brachionidae

Brachionus diversicornis (Daday, 1883)

Brachionus calyciflorus Pallas, 1766

Brachionus quadridentatus Hermann, 1783

Brachionus leydigii Cohn, 1862

Brachionus urceolaris (O.F. Muller, 1773)

Keratella tropica (Apstein, 1907)

Keratella valga (Ehrenberg, 1834)

Keratella quadrata (O.F. Muller, 1786)

Notholca squamula (O.F. Muller, 1786)

Euchlanis dilatata Ehrenberg, 1832

Familia : Trichocercidae

Trichocerca similis (Wierzejski, 1893)

Familia : Asplanchnidae

Asplanchna girodi (De Guerre, 1888)

Familia : Conochilidae

Conochilus dossuarius (Hudson, 1914)

Familia : Synchaetidae

Polyarthra dolichoptera Idelson, 1925

Ordo : Flosculariacea

Familia : Testudinellidae

Pompholyx sulcata (Hudson 1885)

Familia : Filiniidae

Filinia longiseta (Ehrenberg, 1834)

Filinia terminalis (Plate, 1886)

PHYLUM: ARTHROPODA

Subphylum: Crustacea

Classis: Branchiopoda

Subclassis: Phyllopoda

Ordo: Diplostraca

Subordo: Cladocera

Infraordo: Ctenopoda

Familia: Sididae

Diaphanosoma brachyurum (Lievin, 1848)

Infraordo: Anomopoda

Familia : Daphniidae

Daphnia longispina O.F. Muller, 1875

Daphnia hyalina Leydig, 1860

Ceriodaphnia pulchella Sars, 1862

Familia : Bosminidae

Bosmina longirostris (O.F..Muller, 1785)

Familia : Chydoridae

Subfamilia : Aloninae

Alona rectangula Sars, 1862

Acroperus harpae Baird, 1834

Leydigia leydigii (Schoedler 1863)

Subfamilia : Chydorinae

Chydorus sphaericus (O.F. Muller, 1785)

Pleuroxus uncinatus Baird, 1850

Classis: Maxillopoda

Subclassis: Copepoda

Superordo: Gymnoplea

Ordo: Calanoida

Familia: Diaptomidae

Subfamilia : Diaptominae

Arctodiaptomus pectinicornis (Wierzejski, 1887)

Superordo: Podoplea

Ordo: Cyclopoida

Familia : Cyclopidae

Subfamilia : Eucyclopinae

Eucyclops serrulatus (Fischer, 1851)

Macrocyclus albidus (Jurine, 1820)

Subfamilia : Cyclopinae

Cyclops vicinus Uljanin, 1875

Cyclops abyssorum G. O. Sars, 1863

Cyclops strenuus Fischer, 1851

Rotifera'dan *Filinia* türlerine ve *Brachionus* türlerinden bazılarının yılın her ayında rastlanıldığı halde, diğer türler belli aylarda görülmektedir. *B. leydigii*, *B. urceolaris*, *K. tropica* ve *K. valga* sadece Mart ayında, *C. dossuarius* ise sadece Haziran ayında saptanırken *P. dolichoptera* Nisan ve Haziran aylarında saptanmıştır (Tablo 2).

Cladocera'dan *B. longirostris* ve *C. sphaericus* yıl boyunca görünürken, *C. pulchella* ve *D. brachyurum* sadece yaz aylarında; *L. leydigii*, *A. harpae* ve *P. uncinatus* sadece Haziran ayında saptanmıştır (Tablo 2).

Copepoda'dan *A. pectinicornis* tüm yıl boyunca görülen tek tür olmuş, *E. serrulatus* ise sadece Mayıs ayında karşımıza çıkmıştır (Tablo 2).

Zooplanktonun kantitatif durumuna bakacak olursak, toplam zooplanktonda (Rotifera, Cladocera ve Copepoda gruplarında) maksimum değer Ağustos ayında (999267 birey/m³), minimum değer ise Kasım ayında (190200 birey/m³) saptanmıştır (Tablo 3).

Sayım yapılan 5 no.lu istasyondaki Rotifera grubu, diğer gruplar arasında %54.72' lik oranla Ağustos ayında dominansı göstermekte ve Kasım ayında 200 birey/m³ ile minimum değerine ulaşmaktadır. Cladocera grubu, Ekim ayında %75.42'lik oran ile dominant iken, Mayıs ayında 1400 birey/m³ ile minimum düzeye erişmiştir. Copepoda grubu ise Şubat ayında %87.95' lik oranla maksimum göstermekle birlikte, en az birey sayısı Kasım ayında saptanmıştır (61800 birey/m³).

Gölcük Gölü'ndeki zooplankton gruplarının dağılımlarını tek tek inceleyecek olursak:

Rotifera grubu, 546867 birey/m³ ile Ağustos ayında maksimum değere ulaşırken 200 birey/m³ ile Kasım ayında minimum değere düşmüştür (Tablo 4).

Filinia türleri, zooplanktonda Kasım dışında her ay bulunmuş; Ekim ayında %87.98' lik oranla dominant olmuştur. 200880 birey/m³ ile de Nisan'da maksimum düzeye erişmiştir.

Tablo 2. Gölçük Gölü'nde saptanan zooplanktonik organizmaların aylara göre dağılımı (*Örnek alınamamıştır).

Taksonlar	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş	M	N	M
Rotifera												
<i>Brachionus diversicornis</i>	+	+	+	+	+	+	*	+		+	+	+
<i>Brachionus calyciflorus</i>	+		+		+	+	*	+	+	+	+	+
<i>Brachionus quadridentatus</i>							*	+	+	+	+	+
<i>Brachionus leydigii</i>							*			+		
<i>Brachionus urceolaris</i>							*			+		
<i>Keratella tropica</i>							*			+		
<i>Keratella valga</i>							*			+		
<i>Keratella quadrata</i>		+					*			+	+	
<i>Notholca squamula</i>							*	+	+	+	+	
<i>Euchlanis dilatata</i>							*	+		+		+
<i>Trichocerca similis</i>	+	+	+	+	+		*					
<i>Asplanchna girodi</i>	+	+	+	+	+	+	*					+
<i>Conochilus dossuarius</i>	+						*					
<i>Polyarthra dolichoptera</i>	+						*				+	
<i>Filinia longiseta</i>	+	+	+	+			*					+
<i>Filinia terminalis</i>						+	*	+	+	+	+	
<i>Pompholyx sulcata</i>		+	+	+	+		*					
Cladocera												
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	+	+	+	+	+	+	*					
<i>Daphnia longispina</i>	+	+				+	*	+			+	+
<i>Daphnia hyalina</i>	+	+					*					
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	+	+	+	+	+	+	*				+	
<i>Bosmina longirostris</i>	+	+	+	+	+	+	*	+	+	+	+	+
<i>Alona rectangula</i>	+	+				+	*					
<i>Acroperus harpae</i>	+						*					
<i>Leydigia leydigii</i>	+						*					
<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	+	+	+	+	*	+	+	+	+	+
<i>Pleuroxus uncinatus</i>	+						*					
Copepoda												
<i>Arctodiaptomus pectinicornis</i>	+	+	+	+	+	+	*	+	+	+	+	+
<i>Eucyclops serrulatus</i>							*					+
<i>Macrocyclus albidus</i>	+	+		+	+	+	*					
<i>Cyclops vicinus</i>					+	+	*	+	+	+		+
<i>Cyclops abyssorum</i>							*	+		+	+	
<i>Cyclops strenuus</i>					+	+	*					

Tablo 3. Gölçük Gölü'nde saptanan zooplanktonik organizmaların 5 nolu istasyondaki ortalama değerleri (birey/m³) ve aylık yüzde dağılımı.

Gruplar	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş	M	N	M
Rotifera	50600	323250	546867	68600	98200	200	*	3533	20100	56000	241880	68360
Cladocera	17200	396050	225600	536400	684200	128200	*	24000	13150	4360	1440	1400
Copepoda	248400	192500	226800	106800	124800	61800	*	197700	242750	271800	395960	432720
TOPLAM	316200	911800	999267	711800	907200	190200	*	225233	276000	332160	639280	502480
%												
Rotifera	16.00	35.45	54.72	9.64	10.82	0.11	*	1.57	7.28	16.86	37.84	13.60
Cladocera	5.44	43.44	22.58	75.36	75.42	67.40	*	10.66	4.77	1.31	0.22	0.28
Copepoda	78.56	21.11	22.70	15.00	13.76	32.49	*	87.77	87.95	81.83	61.94	86.12

B. diversicornis, 393000 birey/m³ ile Ağustos ayında maksimumdur. Temmuz ayında ise %77.06'lık oran ile dominant olmuştur.

B. calyciflorus, %14.88'lik oran ile Nisan ayında baskın iken 55933 birey/m³ ile Ağustos ayında maksimuma ulaşmıştır.

Gölü karakterize eden baskın durumdaki türler dışında kalan *B. quadridentatus*, *A. girodi*, *N. squamula*, *P. sulcata*, *T. similis*, *C. dossuarius*, *K. quadrata*, *K. valga*, *K. tropica*, *E. dilatata* ve *P. dolichoptera*, gölde daha ender görülmekte olduklarından "diğer türler" olarak incelenmiş ve 81667 birey/m³ ile Ağustos ayında maksimum iken %100'lük oranla Kasım ayında baskınlık göstermiştir.

Gölçük Gölü zooplanktonunun vertikal dağılımında, Şubat, Nisan, Mayıs ayları dışında en fazla birey sayısının yüzeyde (0m.) olduğu görülmüştür (Tablo 5). Şubat ve Mayıs aylarında 1m., Nisan ayında 2m. derinlikte maksimum birey sayısına rastlanılmıştır. Toplam Rotifera türleri sayısı maksimum 983200 birey/m³ ile Ağustos ayında 0m. derinliktedir. Kasım ayında 1m. derinlikte Rotifera grubunda bireylere ve Ocak ayında 1m. derinlikte ise hiç zooplanktonik organizmaya rastlanılamamıştır.

Filinia türleri Nisan ayında 280400 birey/m³ ile 4m. derinlikte, *B. diversicornis* Ağustos ayında 798800 birey/m³ ile 0m. derinlikte bulunmuştur. *B. calyciflorus* ise 113200 birey/m³ ile yine aynı ay ve derinlikte saptanmıştır.

Tablo 4. Gölçük Gölü'nde saptanan Rotifera türlerinin 5 no.lu istasyonda ortalama değerleri (birey/m³) ve aylık yüzde dağılımı.

Türler	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş	M	N	M
<i>Filinia</i> spp.	20800	66700	16267	31200	86400	0	*	2066	7700	33760	200880	59200
<i>B. diversicornis</i>	29400	249100	393000	1400	400	0	*	0	0	40	80	0
<i>B. calyciflorus</i>	50	450	55933	200	600	0	*	67	1550	3080	36000	9000
Diğer	350	7000	81667	35800	10800	200	*	1400	10850	19120	4920	160
Toplam	50600	323250	546867	68600	98200	200	*	3533	20100	56000	241880	68360
%												
<i>Filinia</i> spp.	41.11	20.63	2.98	45.48	87.98	0	*	58.47	38.31	60.29	83.05	86.6
<i>B. diversicornis</i>	58.10	77.06	71.86	2.04	0.41	0	*	0	0	0.07	0.03	0
<i>B. calyciflorus</i>	0.10	0.14	10.23	0.29	0.61	0	*	1.90	7.71	5.50	14.88	13.17
Diğer	0.69	2.17	14.93	52.19	11.00	100.0	*	39.63	53.98	34.14	2.04	0.23

Tablo 5. Gölçük Gölü'nde 5 no.lu istasyondaki Rotifera türlerinin aylık vertikal dağılımı (x 1000 birey/m³).

Derinlik	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş	M	N	M
0 m.	80.2	464.2	983.2	68.6	98.2	0.4	*	4.6	21.0	56.4	182.4	75.6
1 m.	58.8	239.2	612.8	-	-	0	*	0	31.2	37.8	237.6	135.2
2 m.	27.2	585.6	44.6	-	-	-	*	6.0	12.4	55.4	304.8	57.4
3 m.	36.2	4.0	-	-	-	-	*	-	15.8	83.2	184.2	30.2
4 m.	-	-	-	-	-	-	*	-	-	47.2	300.4	43.4

Cladocera'ya ait birey sayısı maksimum 684200 birey/m³, minimum 1400 birey/m³ olarak saptanmıştır (Tablo 6).

B. longirostris yılın her ayında saptanan tek türdür. 549600 birey/m³ ile Ekim ayında maksimuma ulaşırken Şubat ayında %100 ile dominant olmuştur.

C. sphaericus ise Şubat dışında her ay görülmüştür. Maksimum birey sayısı (106950 birey/m³) Temmuz ayında, en yoğun dönem ise (%37.14) Mayıs ayındadır.

C. pulchella, yaz ve sonbaharda karşımıza çıkmaktadır. Temmuz ayında maksimum 265300 birey/m³ ve %66.99' luk oranla baskın durumdadır.

D. brachyurum, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Ekim aylarında görülmüştür. En yoğun olduğu dönem, %66.86' lik oran ile Haziran ayıdır (11500 birey/m³).

Rotifera'da olduğu gibi Cladocera'da da *A. rectangula*, *P. uncinatus* ve *Daphnia* türleri "diğer grup" adı altında birleştirilmiştir. Ayrıca, *Leydigia leydigi* ile sayımlar sırasında karşılaşmadığı için, sayısal dağılımından söz edilmemiştir.

Buna göre bu grup, %31.43'lük oranla Mayıs ayında baskın iken 2050 birey/m³ ile Haziran ayında maksimuma ulaşmıştır.

Cladocera türlerinin vertikal dağılımında en fazla birey sayısına Temmuz ayında 2 m derinlikte rastlanılmıştır (671200 birey/m³) (Tablo 7).

B. longirostris Ekim ayında maksimum birey sayısı

(549600 birey/m³) ile 0m. derinlikte görülürken, *C. sphaericus* Temmuz ayında maksimum birey sayısı ile (183600 birey/m³) yine 0m. derinlikte saptanmıştır.

C. pulchella ise, maksimum 480000 birey/m³ ile Temmuz ayında 2 m derinlikte görülmüştür.

Copepoda grubu Mayıs ayında 432720 birey/m³ ile maksimum, Kasım ayında 61800 birey/m³ ile minimum sayıda bulunmaktadır (Tablo 8).

Calanoid kopepodlar Haziran ayında %78.91' lik oran ve Mayıs ayında maksimum 254000 birey/m³ birey sayısı ile, Cyclopoid kopepodlar Eylül ayında %20.97' lik oran ve Nisan ayında maksimum 53080 birey/m³ birey sayısı ile, larvalar ise Şubat ayında %74.42' lik oran ve maksimum 200560 birey/m³ birey sayısı ile dominansi göstermektedir.

Copepoda türlerinin bu istasyondaki vertikal dağılımlarında ise; Şubat, Mart ve Mayıs aylarında 1m. derinlikte, diğer aylarda ise 0m. derinlikte maksimum sayıda bireye sahip oldukları görülmektedir (Tablo 9). Toplam Copepoda birey sayısında maksimum değer 772800 birey/m³ ile Nisan ayında 0m. derinlikte elde edilmiştir.

Maksimum birey sayılarına Calanoid kopepodlar 423600 birey/m³ ile Mayıs ayında 2 m. derinlikte, Cyclopoid kopepodlar 80000 birey/m³ ile Nisan ayında 2 m. derinlikte, nauplii ise 390800 birey/m³ ile Mayıs ayında 1m. derinlikte ulaşmışlardır.

Tablo 6. Gölçük Gölü'nde saptanan Cladocera türlerinin 5 nolu istasyondaki ortalama değerleri (birey/m³) ve aylık yüzde dağılımı.

Türler	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş	M	N	M
<i>B. longirostris</i>	50	17950	112733	480400	549600	103500	*	23867	13150	4200	1120	440
<i>Ch. sphaericus</i>	300	106950	18333	8400	70200	18000	*	133	0	160	240	520
<i>Ce. pulchella</i>	3300	265300	94467	47600	64200	6600	*	0	0	0	0	0
<i>D. brachyurum</i>	11500	5350	67	0	200	0	*	0	0	0	0	0
Diğer	2050	500	0	0	0	100	*	0	0	0	80	440
Toplam	17200	396050	225600	536400	684200	128200	*	24000	13150	4360	1440	1400
%												
<i>B. longirostris</i>	0.29	4.53	49.97	89.56	80.33	80.73	*	99.45	100.00	96.33	77.78	31.43
<i>Ch. sphaericus</i>	1.74	27.00	8.13	1.57	10.26	14.04	*	0.55	0	3.67	16.67	37.14
<i>Ce. pulchella</i>	19.19	66.99	41.87	8.87	9.38	5.15	*	0	0	0	0	0
<i>D. brachyurum</i>	66.86	1.35	0.03	0	0.03	0	*	0	0	0	0	0
Diğer	11.92	0.13	0	0	0	0.08	*	0	0	0	5.55	31.43

Tablo 7. Gölçük Gölü'nde 5 nolu istasyondaki Cladocera türlerinin aylık vertikal dağılımı (x 1000 birey/m³).

Derinlik	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş	M	N	M
0 m.	33.6	609.6	245.2	536.4	684.2	80.4	*	38.8	16.0	5.0	2.0	1.2
1 m.	14.8	251.2	294.2	-	-	17.6	*	0	15.2	4.8	2.0	2.0
2 m.	13.2	671.2	137.4	-	-	-	*	33.2	10.2	4.2	1.8	1.8
3 m.	7.2	52.2	-	-	-	-	*	-	11.2	4.6	0.2	1.4
4 m.	-	-	-	-	-	-	*	-	-	3.2	1.2	0.6

Tablo 8. Gölçük Gölü'nde saptanan Copepoda türlerinin 5 no.lu istasyondaki ortalama değerleri (birey/m³) ve aylık yüzde dağılımı.

Gruplar	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş	M	N	M
Calanoida	196000	80100	100200	29200	46800	30700	*	40800	23600	32040	142320	254000
Cyclopoida	4600	12500	12200	22400	15600	8900	*	29900	38500	52440	53080	11920
Nauplii	47800	99900	114400	55200	62400	22200	*	127000	180650	187320	200560	166800
Toplam	248400	192500	226800	106800	124800	61800	*	197700	242750	271800	395960	432720
%												
Calanoida	78.91	41.61	44.18	27.34	37.50	49.68	*	20.64	9.72	11.79	35.94	58.70
Cyclopoida	1.85	6.49	5.38	20.97	12.50	14.40	*	15.12	15.86	19.29	13.41	2.75
Nauplii	19.24	51.90	50.44	51.69	50.00	35.92	*	64.24	74.42	68.92	50.65	38.55

Tablo 9. Gölçük Gölü'nde 5 no.lu istasyondaki Copepoda türlerinin aylık vertikal dağılımı (x 1000 birey/m³).

Derinlik	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş	M	N	M
0 m.	271.2	274.8	402.0	106.8	124.8	31.2	*	216.4	315.4	252.4	772.8	329.6
1 m.	257.6	97.6	210.2	-	-	92.4	*	0	348.8	255.4	648.6	706.0
2 m.	252.0	188.8	68.2	-	-	-	*	179.0	149.0	248.8	284.0	564.8
3 m.	212.8	208.8	-	-	-	-	*	-	157.8	319.6	103.6	321.6
4 m.	-	-	-	-	-	-	*	-	-	282.8	170.8	241.6

Tartışma ve Sonuç

Gölçük Gölü'nde maksimum derinlik 580 cm. olarak saptanmıştır. Tareen (1974) doktora çalışmasında bu derinliği 750 cm. olarak belirtmiştir. Buna göre, geçen süre içerisinde alloktonik ve otoktonik materyallerin arttığını ve göl tabanının - ötrofikasyonu etkileyecek derecede- dolmakta olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca, gölün sulamada aşırı kullanılması, Ağustos-Ekim ayları arasında derinliğin azalmasına neden olmuştur.

Gölde sıcaklık değişimleri incelendiğinde, maksimum yüzey suyu sıcaklığının Ağustos ayında 27°C, minimum sıcaklığın ise 3.6°C ile Ocak ayında saptanmış olduğu görülmektedir. Bu sonuç, Tareen (1974)'in sonuçlarıyla fazla bir farklılık göstermemektedir. Derinliğin az olması nedeniyle tabakalaşma göstermeyen bu gölde sıcaklık, derinlere inildikçe düzenli olarak azalmaktadır. Bu da Gölçük Gölü'nün homoterm karakterde olduğunu göstermektedir.

Berraklık değerleri de, Gölçük'de ötrofinin ne derece ilerlemiş olduğunu göstermektedir. Tareen (1974)'e göre minimum berraklık değeri Aralık ayında 120 cm. iken bizim çalışmalarımızda Eylül ayında 10 cm. olarak saptanmıştır. Derinliğin azaldığı Ağustos-Ekim ayları arasında plankton yoğunluğu berraklık değerlerinin düşmesine neden olmuştur. Ocak ayındaki düşük değerlerin ise yağmur suları ile gelen materyallere ve rüzgarlara bağlı olduğunu söylemek mümkündür.

Tareen (1974) gölde, 6.9 luk minimum pH değerine Şubat ayında, 9.0 luk maksimum pH değerine ise Mayıs ayında rastlamış ve bu sonucu fitoplankton üretkenliğindeki artışa bağlamıştır. Bizim bulgularımıza göre, minimum değer

7.77 olarak Kasım ayında, maksimum değer 9.49 olarak Nisan ayındadır. Buna göre biz de bu değişimi fitoplankton yoğunluğuna bağlayabiliriz. Kasım ayındaki düşük sıcaklık fitoplanktonu olumsuz etkilemekte, dolayısıyla pH'ı düşürmektedir. Nisan ayındaki sıcaklık artışıyla fitoplankton aktivitesi artmakta, karbondioksit tutulmasıyla pH yükselmektedir. 7.77-9.49 arasında değişen pH değerlerine göre Gölçük Gölü'nün alkali bir karaktere sahip olduğunu söylememiz mümkündür (Tareen, 1974).

Yüzey suyunda çözünmüş oksijen değerleri minimum 3.6 mg/l ile Kasım ayında, maksimum 14.4 mg/l ile Ocak ayında saptanmıştır. Tareen (1974)'in elde ettiği 7.5-17.5 mg/L lik değerler bize yine ötrofikasyonun ilerlediğini göstermektedir. Zooplanktonun daha yoğun olması, oksijen kullanımını arttırması, derinliğin azalması, dolayısıyla sedimentte biriken partiküllerin parçalanması, Tareen (1974)'e göre daha az değerlerle karşılaşmamıza neden olmuştur. Ayrıca, Kasım ayında sıcaklığa bağlı olarak yüksek oksijen değeri gözlenmesi gerekirken, bu değerlerin az olması, evsel atıkların ve gübrelerin etkin olabileceğini düşündürmektedir.

Göldeki tuzluluk değerleri fazla değişim göstermemekle birlikte yaz aylarındaki artış, yüksek sıcaklık nedeniyle buharlaşmanın bir sonucu, kış ve ilkbahardaki düşüş ise yağmurların bir sonucu olarak görülmektedir.

Kondüktivite, gölde tabakalaşma görülmediği için, tüm yıl boyunca fazla değişmemekte; maksimum değer 325 µS olarak, sıcaklığın en düşük olduğu Kasım ayında karşımıza çıkmaktadır.

Geçici sertlik ölçümleri, gölde minimum değer 3.08 d°H ile Şubat ve Mart aylarında, maksimum değer 6.16 d°H ile Haziran ve Eylül aylarında saptandığını göstermiştir. 3.08-6.16

d^oH arasında değişen bu değerler ile göl sularının çok yumuşak ile yumuşak arasında değiştiği söylenebilir (Egemen ve Sunlu, 1996).

Toplam sertlik, gölde ortalama maksimum değer 160 mg/l, minimum değer ise 100 mg/L olarak saptanmıştır. Bu da göldeki kalsiyum varlığına bağlanabilir. Dibe doğru artan ya da aynı kalan kalsiyum bu durumu desteklemektedir.

Alkalinite, gölde yaz aylarındaki yüksek değerden, kışa doğru bir düşüş ve ilkbaharda yine az bir yükseliş ile karşımıza çıkmaktadır.

Bikarbonat değerleri ise Eylül ve Kasım aylarında küçük birer pik dışında, alkalinite ile benzer bir dağılım göstermektedir. Her iki parametre de karbondioksit varlığı nedeniyle derine doğru düşüş göstermeyip ya aynı kalmakta, ya da az bir yükseliş göstermektedir.

Gölde yaz aylarında yüksek olan kalsiyumun sonbahardan itibaren her mevsimde inişli çıkışlı bir yol izlediği görülmüştür. Yaz aylarındaki bu artışı, yoğun olan zooplankton tarafından oksijenin kullanılıp ortama karbondioksit verilmesi sonucu kalsiyum karbonat çözünmesi ile açıklayabiliriz.

Magnezyum değerleri de hemen hemen aynı özellikleri göstermekte olup, vertikal olarak, her iki parametre de farklı değişimlere sahiptir.

Gerek kalsiyum gerekse magnezyum değerleri Tareen (1974)'e göre daha yüksek sonuçlar vermiştir.

Nitrat ise, oksijen değerlerinin yüksek olduğu Ocak ve Şubat aylarında yüksek olmuştur. Haziran, Eylül, Ekim ve Kasım aylarında ise ölçülebilen minimum değerlerin altındadır.

Amonyumda görülen kış ve ilkbahar aylarındaki artışlar, yağmurlarla taşınan, çevredeki ekili araziden gelen materyallerden kaynaklanmaktadır. Genel olarak dibe doğru görülen artışın da dipteki oksijen azlığının bir sonucu olduğu söylenebilir.

Göldeki fosfat değerlerinin, Eylül ayında maksimum değere ulaşmışken Ekim ayında ani bir düşüş göstermesi, fitoplankton yoğunluğundan kaynaklanmaktadır. Mart ve Nisan aylarındaki yüksek değer ise yağmurla gelen gübrelere bağlıdır. Vertikal dağılımda ise dibe doğru artış görülmektedir.

Son besleyici element olan silikat ise, ilkbahar aylarında diatom çoğalması fazla olduğu için düşük değerler göstermektedir.

Gölcük Gölü'nde yer alan zooplanktonik organizma grupları Rotifera, Cladocera ve Copepoda olarak belirlenmiştir. Bu gruplardan Rotifera'dan 17, Cladocera'dan 10, Copepoda'dan ise 6 olmak üzere 33 tür saptanmıştır.

Rotifera'dan 8, Cladocera'dan 3 ve Copepoda'dan 3 ü olmak üzere 13 tür Tareen (1974)'in saptadığı türlerle aynıdır. Bu türler, Rotifera'dan *Filinia longiseta*, *Filinia terminalis*, *Brachionus diversicornis*, *Brachionus calyciflorus*, *Brachionus quadridentatus*, *Euchlanis dilatata*, *Trichocerca similis*, *Pompholyx sulcata*; Cladocera'dan *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Diaphanosoma brachyurum*; Copepoda'dan *Cyclops strenuus*, *Cyclops abyssorum* ve *Arctodiaptomus pectinicornis*'dir. Ayrıca, Cladocera'dan *Ceriodaphnia pulchella*, *Acroperus harpae* ve *Daphnia*

longispina; Copepoda'dan *Eucyclops serrulatus* Geldiay ve Tareen (1972) tarafından da bildirilmiştir.

Rotifera'dan *Asplanchna girodi*, *Notholca squamula*, *Brachionus leydigi*, *Brachionus urceolaris*, *Keratella tropica*, *Keratella valga*, *Keratella quadrata*, *Conochilus dossuarius*, *Polyarthra dolichoptera* olmak üzere 9 tür; Cladocera'dan *Daphnia hyalina*, *Leydigia leydigi*, *Alona rectangula*, *Pleuroxus uncinatus* olmak üzere 4 tür; Copepoda'dan *Macrocyclus albidus*, *Cyclops vicinus* olmak üzere 2 tür bu çalışmalardan farklı olarak gölde bulunurken, daha önce Tareen (1974) ve Geldiay ve Tareen (1972) tarafından gölde saptanan *Cephalodella gibba*, *Cephalodella exigua*, *Monostyla lunaris*, *Colurella sp.*, *Testudinella patina*, *Lepadella ovalis*, *Lecane luna*, *Collotheca sp.*, *Philodina roseola*, *Brachionus plicatilis*, *Trichocerca longiseta*, *Trichocerca porcellus*, *Asplanchna priodonta*, *Conochilus hippocrepis*, *Adineta vaga*, *Notholca acuminata* ve *Pleosoma sp.*; Cladocera'dan *Bosmina coregoni*, *Chydorus gibbus*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Simocephalus exspinosus*, *Alonella exigua* ve *Alona costata*; Copepoda'dan *Megacyclus viridis* ve *Canthocamptus sp.* elde edilememiştir.

Zooplanktonun kalitatif dağılımını incelendiğinde, en zengin grup olarak (17 tür) Rotifera ile karşılaşılmaktadır. Onu 10 tür ile Cladocera ve 6 tür ile Copepoda izlemektedir. Rotifera'dan *Filinia* türleri, Cladocera'dan *B. longirostris*, *Ch. sphaericus* ve Copepoda'dan *A. pectinicornis* türlerinin yılın her ayında zooplanktonda bulunduğunu söyleyebiliriz.

Bununla birlikte, termofil bir tür olan ve 20°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda yayılış gösteren *F. longiseta* genelde yaz ve sonbahar aylarında, soğuk stenoterm bir tür olan ve 15 °C'nin altındaki sıcaklıklarda yayılış gösteren *F. terminalis* genelde kış ve ilkbahar aylarında, *Br. calyciflorus* genelde sadece kış aylarında, *Br. diversicornis* ise genelde sadece yaz aylarında; Cladocera'dan *C. pulchella* yaz ve sonbahar aylarında görülmektedir. Ayrıca, adı geçen bu türler, Tareen (1974)'in çalışmasıyla, önem taşıyan türler olmaları açısından, benzerlik göstermektedir.

Gölcük Gölü zooplanktonunu kantitatif olarak ele alındığı zaman, yıl boyunca Copepoda grubunun baskın durumda olduğunu (%40.37), onu Cladocera (%30.05) ve Rotifera'nın (%29.58) izlediğini görülmektedir. Bunu, Tareen (1974) de aynı şekilde bildirmiştir.

Copepoda grubunun kantitatif zenginliğe sahip olması, Tareen (1974)'in de bildirdiği gibi, naupliusların çok sayıda olmasından kaynaklanmaktadır. Haziran ve Temmuz ayları dışında naupliuslar diğer aylarda Copepoda grubu içinde en çok birey sayısına sahiptir.

Tareen (1974)'e göre Ocak ayında *C. abyssorum*'un naupliuslarının çokluğu nedeniyle zooplanktonda artış görülmüştür. Bizim bulgularımıza göre de, Ocak ayında çok yoğun bir kopepod populasyonu görülmesi de bu ayda en çok birey sayısına sahip olan grup Copepoda olarak belirlenmiştir.

Cladocera grubunda Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ayları dışında diğer aylarda baskın durumda olan tür *B. longirostris*'tir.

Rotifera'dan ise en çok sayıda bulunan tür, Haziran,

Temmuz, Ağustos ve Şubat ayları dışında, *Filinia* türleri olmuştur. *N. squamula*, ve *P. sulcata* az rastlanan türler olmasına karşın, bazı aylarda küçümsemeyecek oranlarda karşımıza çıkmıştır.

Gölcük Gölü'nde saptanan türlerden *B. urceolaris*, *B. calyciflorus*, *K. quadrata*, *E. dilatata*, *B. longirostris*, *Ch. sphaericus*, *C. vicinus*, *E. serrulatus* ötrof karakterli türler olarak belirtilmiştir (Rylov, 1963; Ruttner-Kolisko, 1974; Koste, 1978; Kiefer, 1978).

Sonuç olarak, Gölcük Gölü'nde artmakta olan ötrofikasyonu az da olsa engelleyebilmek için ilk olarak göl suyunun tarımsal aktiviteler için kullanımını önlemek, göl çevresinde teraslama çalışmaları yapmak ve göle yeni temiz su kaynakları sağlamak gerekmektedir. Çünkü araştırma sonuçlarından da görüldüğü gibi, yağmurlarla birlikte pek çok tarım ilacı ve erozyon materyali göle akmakta, sedimentasyonu artırarak ötrofikasyona yardımcı olmaktadır. Çeşitli aeratörler ile dip sularının oksijenlendirilmesi ve fosfatın demir tuzları ile çöktürülmesi çalışmaları da yararlı olacaktır. Göle herbivor balık aşılınması bunlardan daha kolay bir yöntem olmasına karşın, gölde Yayın balıklarının varlığı, bu balıkların popülasyonunu da tehlikeye sokacağı için, istenilen sonuç elde edilemeyecektir.

Kaynakça

- Ceylan, M.A. 1996. Gölcük Lake (Ödemiş/Izmir) (In Turkish). Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Marmara Coğrafya Dergisi, Sayı 1, 267-286.
- Dussart, B. 1967. Les Copépodes des eaux Continentales d'Europe Occidentale. Tome I, Calanoides et Harpacticoides. N. Boubee et cie, Paris, 500 pp.
- Dussart, B. 1969. Les Copépodes des eaux Continentales d'Europe Occidentale. Tome II, Cyclopoides et Biologie. N. Boubee et cie, Paris, 292 pp.
- Einsle, U. 1996. Guides To The Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World, Copepoda: Cyclopoida, Genera Cyclops, Megacyclops, Acanthocyclops. SPB Academic Publishing, No.10, 82 pp.
- Egemen, Ö., U. Sunlu 1996. Water Quality (Lesson Book) (in Turkish). E. Ü. Su Ürünleri Fakültesi Yayın No: 14.
- Emir, N. 1990. The Taxonomical Investigation of Rotatoria Fauna of Lake Bafra (Samsun) (in Turkish). Doğa Tr. J. of Zoology, 14: 89-106.
- Emir, N. 1991. Some Rotifer Species From Turkey. Doğa Tr. J. of Zoology, 15: 39-45.
- Flössner, D. 1972. Krebstiere, Crustacea. Kiemen und Blattfüsser, Branchiopoda, Fischlause, Branchiura., Tierwelt Deutschland, 60.Teil, Veb Gustav Fischer Verlag, Jena, 501 pp.
- Geldiay, R., I.U. Tareen 1972 a. Bottom Fauna of Gölcük Lake 1.Population Study of Chironomids, Chaoborus and Oligochaeta. E.Ü. Fen Fakültesi İlimi Raporlar Serisi. No: 137, 15 sayfa.
- Geldiay, R., I.U. Tareen 1972 b. Preliminary Survey of Gölcük, a Eutrophic Mountain Lake in Western Turkey. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlimi Raporlar Serisi. No: 138-1972. 21 Sayfa.
- Gündüz, E. 1986. The Species of Copepoda (Crustacea) of Lakes Karamuk and Hoyran (in Turkish). Doğa TU Bio. D. 10, 3, 374-384.
- Gündüz, E. 1987. A Taxonomical Study on The Species of Cladocera (Crustacea) of Lakes Karamuk ve Hoyran (in Turkish). Doğa TU. Zooloji D. 11, 1, 26-36.
- Gündüz, E. 1991 a. A Study on The Species of Calanoida ve Cyclopoida (Copepoda) of Lake Bafra Balık (Balıkgözü-Uzungöl) (in Turkish).Doğa-Tr. J. of Zoology 15, 296-305.
- Gündüz, E. 1991 b. A Taxonomical Study on The Species of Cladocera (Crustacea) of Lake Bafra Balık (Balıkgözü-Uzungöl) (in Turkish). Doğa-Tr. J. of Zoology 15, 115-134.
- Harding, J.P., W.A. Smith 1974. A Key To The British Freshwater Cyclopoid and Calanoid Copepods. Freshwater Biological Association Scientific Publication, No: 18, 54 pp.
- Kiefer, F. 1978. Das Zooplankton der Binnengewässer 2. Teil. Freilebende Copepoda. Die Binnengewässer Band XXVI E. Schweizerband'sche Verlagbuchhandlung, Stuttgart. 315 p.
- Korovchinsky, N.M. 1992. Sididae and Holopedidae (Crustacea: Daphniiformes) SPB Academic Publishing III. (Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World 3) 82 p.
- Koste, W. 1978. Rotatoria. Überordnung Monogononta. I. Textband, 650 pp. II. Tafelband, 234 pp. Gebruderssontrager, Berlin.
- Mann, K.A. 1940. Über Pelagische Copepoden Türkischer Seen. Int. Revue der Gesam. Hydrobiol. 40: 1-87.
- Negrea, S. 1983. Fauna Republici Socialiste Romania. Crustacea Cladocera. Vol. 4, 12, Academia Republicii Socialiste Romania, Bucuresti 1- 399 p.
- Ruttner-Kolisko, A. 1974. Plankton Rotifers, Biology and Taxonomy. Die Binnengewässer, Volume XXVII/I, Supplement, 144.
- Rylov, V.M. 1963. Fauna of U.S.S.R. Crustacea Vol. III, No: 3, Freshwater Cyclopoida, I.P.S.T. Jerusalem, 314 pp.
- Scourfield, D.J., J.P. Harding 1941. A Key to the British Species of Freshwater Cladocera with Notes on their Ecology. Freshwater Biological Association of the British Empire Scientific Publication No: 5, 50 p.
- Simirnov, N.N. 1974. Fauna of U. S. S. R. Crustacea. Vol. I, No: 2, Chydoridae. I. P. S. T. Jerusalem 644 pp.
- Strickland, J.D.H., T.R. Parson 1972. Practical Handbook of Sea Water Analysis. Fisheries Research Board of Canada Bull., 167, 310 pp.
- Tareen, I.U. 1974. Limnological Research of Lake Gölcük (Ödemiş-Türkiye) (in Turkish) (Ph. Thesis) E. Ü. F. F. Zooloji Kürsüsü 122s.