

## Gölbaşı Gölü'nün Zooplankton Tür Kompozisyonu ve Biyoması (Hatay, Türkiye)

Mustafa Türkmen, \*Mehmet Naz, Z. Mete Dinler

Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 31040 Serinyol, Hatay, Türkiye

\*E mail: mnaz@mku.edu.tr

**Abstract:** *The species composition and biomass of zooplankton in lake Gölbaşı (Hatay, Türkiye).* The zooplanktonic fauna of lake Gölbaşı was investigated in samples collected from 2 stations between May, 2001, and April, 2002. The zooplankton of lake Gölbaşı consist mainly of Cladocera, Copepoda and Rotifera groups. A total of 27 species composed of 2 Cladocerans, 2 Copepoda and 23 rotifers were identified. During the 1-year study period, the most dominant group was Rotifera. The highest number of Rotifera were observed in second station in May, 2001. Although the species belonging to Copepoda were found, except in some months, Cladocera species were only observed in the first station, November 2001. Rotifera had the highest biomass in second station in May, 2001. Lake Gölbaşı has mesotrophic-eutrophic characteristics due to the seasonal distribution of zooplanktonic organisms. However, the lake has mesotrophic characteristics due to the eutrophication index value. As a result, it will be necessary to conduct further physical and chemical analyses of the lake water to obtain more detailed information about the trophic status of the lake.

**Key Words:** Zooplankton, Seasonal distribution, Biomass.

**Özet:** Gölbaşı gölünün zooplankton faunası Mayıs 2001-Nisan 2002 tarihleri arasında 2 istasyondan alınan örneklerde incelendi. Gölbaşı gölünün zooplanktonunu başlıca Cladocera, Copepoda ve Rotifera grupları oluşturmaktadır. Teşhis edilen 27 türün dağılımı ise; Cladocera (2), Copepoda (2) ve Rotifera (23)'dür. Bir yıllık çalışma sırasında baskın grup Rotifera oldu. Rotifera'nın en yüksek sayısı ise Mayıs 2001'de 2. istasyonda gözlemlendi. Copepoda'ya ait türler bazı aylar dışında bulunmasına rağmen, Cladocera türleri sadece Kasım 2001'de 1. istasyonda gözlemlendi. Rotifera Mayıs 2001'de 2. istasyonda en yüksek biyomas değerine sahipti. Gölbaşı gölü zooplanktonik organizmaların mevsimsel dağılımlarından dolayı mezotrofik-ötrofik karakteristiğe sahiptir. Buna karşılık ötrofikasyon indeks değerinden dolayı mezotrofik karakteristiğe sahiptir. Bu nedenle gölün tropik durumu hakkında daha detaylı bilgi almak için göl suyunun fiziksel ve kimyasal analizlerinin yürütülmesinin uygun olacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Zooplankton, Mevsimsel dağılım, Biyomas.

### Giriş

Tatlı sularda besin zincirinde birincil üreticilerden sonra ilk tüketiciler basamağında zooplanktonlar bulunmaktadır. Zooplanktonik organizmaların gruplarını ise Crustacea alt şubesine ait Copepoda ve Cladocera sınıfları ile Rotifera filumu oluşturmaktadır. Zooplanktonik organizmalar su kalitesinin, gölün trofik seviyesinin ve bir bölgede atık suların (evsel, endüstriyel atık sular gibi) meydana gelen kirlenmenin indikatörü olmalarının yanı sıra, bir göl ekosisteminde balıkların, omurgasızların ve zaman zaman da kuşların besinini oluşturmalarından dolayı oldukça önemlidir (Bidder 1981, Saksena 1987, Marneffe ve diğ. 1998, Michaloudi ve diğ. 1997).

Bu çalışmada, Gölbaşı gölündeki zooplanktonların mevsimsel dağılımını ve biyomaslarını incelenmesi, aynı zamanda zooplanktonların mevsimsel dağılımları göre gölün trofik seviyesinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

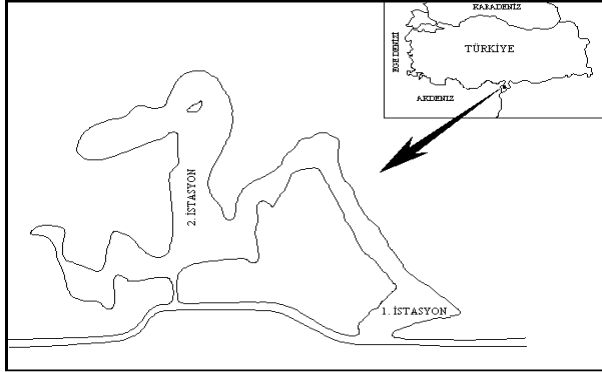
### Materyal ve Yöntem

Gölbaşı gölü, Türkiye'nin güneyinde Antakya'dan 50 km

uzaklıkta çeşitli bölgelerinden yer altı su kaynaklarıyla beslenen doğal bir göldür (Şekil 1). Bu bölgede yoğun olarak pamuk üretimi yapılmasından dolayı, Gölbaşı gölü çoğunlukla sulama amacıyla kullanılmaktadır. Bu nedenle ilkbahar ve yaz aylarında su derinlikleri kış aylarına göre daha azdır.

Bu çalışma Mayıs 2001-Nisan 2002 tarihleri arasında yapıldı. Gölü temsil edebilecek iki örnekleme istasyonu seçildi. Çalışmada, horizontal örnekler 55µm göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle her bir istasyondan aylık olarak alındı (Round, 1973). Horizontal olarak alınan ve ölektör de biriken plankton örnekleri 250 ml'lik kavanozlara boşaltıldı ve % 4'lük formaldehitte tespit edildi. Zooplanktonların sayım işlemi bir sayım kamarası kullanılarak ters mikroskopta yapıldı. Sayım işlemleri Edmondson (1971) ve Telesh (1986)'e göre yapılmıştır. Bunun için plankton şişeleri iyice çalkalanarak homojen hale getirilmiş ve daha sonra bu homojen karışım içersinden örnekleme yapılarak sayım işlemi gerçekleştirilmiştir. Göl suyunda bulunan m<sup>3</sup>'deki toplam organizma sayısı ise öncelikle kavanoz hacmine, daha sonra ise plankton kepçesinden süzülen su hacmine göre belirlenmiştir. Zooplankton türleri ise Edmondson (1959a), Kolisko (1974), Koste (1978a, 1978b), Harding ve Smith

(1974), Edmondson (1959b) ve James ve Paul (1966)'e göre teşhis edildi. Her bir zooplankton türünün hacmi Akbay (1987) tarafından tanımlandığı gibi geometrik şekillerine göre hesaplandı. Zooplanktonların hacimleri ( $\mu^3$ ), biyomasa ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) dönüştürüldü (Willen 1959, Nauwerck 1963, Cirik ve Gökpinar 1999). Çözünmüş oksijen (YSI Model 52), pH (Orion 420A) ve sıcaklık gibi bazı su parametreleri örnekleme dönemi boyunca ölçüldü.



Şekil 1. Gölbaşı Gölünün Haritası

## Bulgular

Çalışma süresince aylık ortalama su sıcaklığı  $11^\circ\text{C}$  ile  $32,2^\circ\text{C}$  arasında değişmiştir. En yüksek ve en düşük su sıcaklıkları sırasıyla Ağustos ve Aralıkta ölçülmüştür. pH değerleri 7,4 ve 8,5 arasında değişmiştir. Çözünmüş oksijen değerleri ise 5,5 ve  $10,5 \text{ mg/l}$  arasında kaydedilmiştir. Çalışma sırasında bilhassa yaz aylarında pamuk üretimi için yoğun su kullanımından dolayı, derinliğin 0,4 m'ye kadar düştüğü gözlenmiştir. Kışın ise gölün en derin bölgesi 8 m olarak ölçülmüştür. Yaz dönemi boyunca birinci istasyonun, ikinci istasyondan daha sığ olduğu tespit edilmiştir.

Gölbaşı gölünde tespit edilen zooplankton türleri Tablo 1'de verilmiştir. Gölbaşı gölünün faunasını başlıca Cladocera, Copepoda ve Rotifera grupları oluşturmaktadır. Gölbaşı gölü'nde toplam olarak 23 Rotifera türü, 2 Copepoda türü ve 2 Cladocera türü tespit edilmiştir. Gölbaşı gölündeki zooplankton populasyonlarının mevsimsel dağılımları Tablo 2' de verilmiştir. Gölbaşı gölünün zooplankton dağılımına bakıldığında, 1. istasyonda zooplankton miktarının %98,6'sını Rotifera, %1,35'ini Copepoda ve ve %0,03'ünü Cladocera oluşturmaktadır. 2. istasyonda gözlemlenen yüzde dağılımlar ise; % 99,12 Rotifera ve % 0,87 Copepoda'dır. Cladocera türlerine 2. istasyonda hiç rastlanmazken, 1. istasyonda sadece Kasım ayında  $36 \text{ birey}/\text{m}^3$  olarak kaydedilmiştir. Rotifera türlerine ise yılın her döneminde her iki istasyonda da rastlanmıştır. Rotifera türlerinin en yüksek değeri 1. istasyonda ocak ayında gözlenirken ( $33333 \text{ birey}/\text{m}^3$ ), ikinci istasyonda mayıs ayında ( $106723 \text{ birey}/\text{m}^3$ ) gözlenmiştir. Copepoda türlerine ise 1. istasyonda Temmuz, Ağustos ve Eylül, 2. istasyonda ise Mayıs, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları dışında yılın her döneminde rastlanmıştır. Özellikle Copepoda populasyonunun artış gösterdiği aylarda Rotifera

populasyonunda bir azalma olduğu dikkati çekmiştir. Gölde tespit edilen Rotifera miktarının sayısal olarak % 39,8'ini *Keratella*, % 38,5'ini *Polyarthra*, %11,6'sını *Synchaeta*, %1,52'ini *Brachionus* ve % 0,23'ünü *Filinia* oluşturmaktadır. Gölün zooplankton populasyonlarının biyomas değerleri Tablo 3'de verilmiştir. Rotifera ve Copepoda populasyonunun biyomas değerleri incelenecek olursa 1. istasyondaki en yüksek değer sırasıyla Haziran ayında  $42,981 \text{ mg}/\text{m}^3$  ve  $5,053 \text{ mg}/\text{m}^3$  olup, 2. istasyonda bu değerler sırasıyla Mayıs ayında  $47,012 \text{ mg}/\text{m}^3$  ve Şubat-Mart aylarında  $4,859$  olarak tespit edilmiştir. Cladocera türlerine ise 1. istasyonda sadece Kasım ayında rastlanmış olup, biyomas değeri  $2,26 \text{ mg}/\text{m}^3$  olarak hesaplanmıştır.

## Tartışma ve Sonuç

Gölde yaz aylarında meydana gelen yüksek sıcaklıklardan dolayı çözünmüş oksijende azalmalar olduğu görülmektedir. Bunun aksine düşük sıcaklıklarda çözünmüş oksijende artışlar gözlenmiştir. Çözünmüş oksijendeki bu artışlar sıcaklık dalgalanmalarına bağlanabilir. Gölbaşı gölünün ortalama pH değeri göl suyun alkali karakterde olduğunu göstermektedir.

Göllerin trofik durumları çeşitli indekslere göre belirlenebilmektedir. Tatlı su sistemlerinde en çok kullanılan indekslerden biri ise *Brachionus/Trichocerca* indeksidir (Sladeczek 1983). Bu indekse göre oran 1 olduğunda o ortamın oligotrofik, 1-2 arasında olduğunda mesotrofik, 2'den büyük olduğunda ise o ortamın ötrofik olduğu belirtilmiştir. Gölbaşı gölünde elde edilen verilere göre bu oran 1,13 olarak hesaplanmıştır. Bu indeks değerlerine göre göl mesotrofik bir karakterdedir.

Gölde tespit edilen Rotifera tür kompozisyonu, Cladocera ve Copepoda tür kompozisyonlarına oranla oldukça geniştir. Rotifera populasyonunu oluşturan türler arasında özellikle ötrofikasyon indikatörü olarak kullanılan *Keratella* türüne %39,8 gibi büyük bir oranda rastlanmasına rağmen yine ötrofikasyon indikatörü olarak kullanılan *Brachionus* ve *Filinia* türlerine sırasıyla %1,52 ve % 0,23 gibi düşük bir oranda rastlanmıştır. Bu türlerin oranlarının düşük olması gölün mezotrofik-ötrofik geçiş aşamasında olabileceği görüşünü güçlendirmektedir. Çünkü, *Keratella* cinslerine ilaveten, *Brachionus* ve *Filinia* cinslerinde çeşitli araştırmacılar tarafından ötrofikasyon indikatörü olarak kabul edilmiştir (Emir 1994, Berzins ve Pejler 1987, Haberman 1998). Gölbaşı gölünde elde edilen sonuçlara göre bilhassa *Brachionus* ve *Filinia* cinslerinin oranlarının çok düşük olması *Brachionus/Trichocerca* indeksi sonucunu destekleyici yöndedir.

Rotifera türleri genellikle ötrofik göllerde daha yoğun bulunurken, Copepoda türleri daha çok oligotrofik göllerde bulunmaktadır (Herzig 1987). Gölbaşı gölündeki zooplankton populasyonunu oluşturan grupların mevsimsel dağılımları incelendiğinde bu durum açıkça görülmektedir. Bu gölde çalışma süresi boyunca gözlemlenen Rotifera tür zenginliği gölün ötrofik olabileceği düşündürmüş olsa bile, Rotifera'yı oluşturan türlerin %'de dağılımlarına bakıldığında gölün daha çok mezotrofik-ötrofik karakteristiğe sahip olduğu görüşünün daha doğru olabileceği sonucuna varılmıştır.

Cladocera ve Copepoda türlerinin yoğun olduğu aylarda Rotifera populasyonlarında bir azalma görülmektedir. Williamson ve Buttler (1986) yaptıkları bir çok çalışmada Cladocera ve Copepoda türlerinin büyük bir kısmının Rotifera türleri üzerinden beslendiğini açıkça ortaya koymuşlardır. Bu türlerin yoğun olduğu aylarda gözlemlenen Rotifera populasyonlarındaki artışın sebebi ise bilhassa bu dönemlerde

ki fitoplankton artışlarına bağlanabilir.

Gölbaşı gölü, zooplankton populasyonlarının mevsimsel dağılımlarından dolayı mezotrof-ötrof geçiş aşamasında, buna karşılık ötrofikasyon indeks değerine göre mezotrof karakteristiğe sahiptir. Gölün tropik durumu hakkında daha net bilgi almak için göl suyunun fiziksel ve kimyasal analizlerinin yürütülmesinin uygun olacağı düşünülmektedir.

Tablo 1. Gölbaşı gölündeki Zooplankton Türlerinin Mevsimsel Dağılımı

	AYLAR																							
	May		Haz		Tem		Ağu		Eyl		Eki		Kas		Ara		Oca		Şub		Mar		Nis	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
<b>ROTİFERA</b>																								
<i>Trichocercidae</i>																								
<i>Trichocerca porcellus</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Brachionidae</b>																								
<i>Colurella oblusa</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Colurella uncinata bispicidata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lepadella ovalis</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lepadella patella</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Keratella cochlearis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>Keratella sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Keratella quadrata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-
<i>Anuraeopsis sp.</i>	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Branchionus angularis</i>	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Epiphanes sp.</i>	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epiphanes macroura</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Branchionus plicatilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
<b>Asplanchnidae</b>																								
<i>Asplanchna priodonta</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-
<b>Synchaetidae</b>																								
<i>Synchaeta sp.</i>	+	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-
<i>Synchaeta oblonga</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+
<i>Synchaeta pectinata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Synchaeta stylata</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polyarthra vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Lecanidae</b>																								
<i>Lecane lunaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Tesudinellidae</b>																								
<i>Filinia longiseta</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Filinia terminalis</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Gastropidae</b>																								
<i>Ascomorpha ovalis</i>	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+
<b>COPEPODA</b>																								
<i>Nauplius</i>	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cyclops sp.</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-
<b>CLADOCERA</b>																								
<i>Diaphanosomaa sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acroperus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 2. Gölbaşı gölündeki zooplankton populasyonlarının mevsimsel dağılımı (Birey/m<sup>3</sup>)

1. İSTASYON	AYLAR	ROTİFERA		COPEPODA		CLADOCERA																		
		May	Haz	Tem	Ağu	Eyl	Eki	Kas	Ara	Oca	Şub	Mar												
		12067	12880	195	124	71	11536	12332	6122	33333	2211	796	142	212	-	-	-	36	-	-	-	-	-	-

	Nis	1822	106	-
--	-----	------	-----	---

Tablo 2. devamı

2. İSTASYON	AYLAR	ROTİFERA	COPEPODA	CLADOCERA
		May	106723	-
Haz	23089	796	-	
Tem	1450	-	-	
Ağu	814	-	-	
Eyl	89	-	-	
Eki	7838	177	-	
Kas	7767	106	-	
Ara	3412	212	-	
Oca	29476	35	-	
Şub	2035	70	-	
Mar	848	70	-	
Nis	1698	177	-	

Tablo 3. Gölbaşı gölündeki zooplankton popülasyonlarının biyomasındaki aylık değişimler (mg/m<sup>3</sup>)

1. İSTASYON	AYLAR	ROTİFERA	COPEPODA	CLADOCERA
		May	7,686	0,194
Haz	42,981	5,053	-	
Tem	0,069	-	-	
Ağu	0,02	-	-	
Eyl	0,005	-	-	
Eki	22,044	0,085	-	
Kas	11,004	2,644	2,26	
Ara	10,009	0,631	-	
Oca	22,698	0,024	-	
Şub	11,788	2,546	-	
Mar	4,798	2,546	-	
Nis	1,015	0,145	-	

2. İSTASYON	AYLAR	ROTİFERA	COPEPODA	CLADOCERA
		May	47,012	-
Haz	29,612	1,092	-	
Tem	0,663	-	-	
Ağu	0,011	-	-	
Eyl	0,146	-	-	
Eki	12,936	0,242	-	
Kas	10,5	0,145	-	
Ara	5,832	0,29	-	
Oca	20,202	0,048	-	
Şub	13,418	4,859	-	
Mar	7,467	4,859	-	
Nis	1,161	0,242	-	

Şimdiye kadar, Gölbaşı gölünde ve yakın çevresinde Rotifera, Copepoda ve Cladocera gibi zooplankton popülasyonlarının mevsimsel dağılımları ve biyomas değerleri üzerine herhangi bir çalışma yapılmamış olmasından dolayı bu çalışma ile saptanan türler Gölbaşı gölü için ilk veriler olarak değerlendirilebilir.

### Kaynakça

- Akbay, N. 1987. Fitoplankton ve zooplanktonun hacim ve ağırlıklarının (biyomas) hesaplanmasında geometrik şekillerinin kullanılması. Devlet Su İşleri Yayınları. Ankara.
- Berzins, B., and B. Pejler. 1987. Rotifer occurrence in relation to pH. *Hydrobiol.*, 147: 107-116.
- Bidder, M.D. 1981. Some consideration on the geographical distribution of Rotifers. *Hydrobiol.*, 85: 209-255.
- Cirik, S., Gökınar, Ş., 1999. Plankton Bilgisi ve Kültürü. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları. No:47 Ders Kitabı Dizini No:19.269s.
- Edmondson, W.T. 1959a. Methods and Equipment in Freshwater Biology.

- John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Edmondson, W.T. 1959b. Freshwater biology. University of Washington Seattle. London.
- Edmondson, W.T. 1971. A manual on methods for the assesment of secondary productivity in fresh water. IBP Handbook .,17, 358 p.
- Emir, N. 1994. Zooplankton community structure of Çavuşcu and Eber lakes in Central Anatolia. *Acta Hydrochim. Hydrobiol.*, 22 (6), 280-288.
- Haberman, J. 1998. Zooplankton of lake Vortsjarv. *Limnol.*, 28(1): 49-65.
- Harding, J.P., and W.A. Smith. 1974. A key the British Freshwater Cyclopoid and Calanoid Copepods. *Freshwater Biol. Ass. Sci. Publ.*
- Herzig, A. 1987. The analysis of planktonic rotifer populations: Aplea for long term investigations. *Hydrobiol.*, 147: 163-180.
- James G.N., and R.N. Paul. 1966. A guide to the study of freshwater biology. Holden&Day, Inc. San Francisco.
- Kolisko, R.M., 1974. Plankton Rotifers, Biology and Taxonomy. *Die Binengewasser.*, XXVII/1(Supplement), 144p.
- Koste, W. 1978a. Rotatoria, Überordnung Monogononta. *Die Radertiere Mitteleuropas*, I. Textband, Berlin, 670 p.
- Koste, W. 1978b. II. Die Radertiere Mitteleuropas II. *Tafelband*, Berlin, 235 p.
- Marneffe, Y., S. Comblin, and J. Thome. 1998. Ecological water quality assesment of the Bütgenbach lake (Belgium) and its impact on the river

- Warche using rotifers as bioindicators. *Hydrobiol.*, 387/388: 459-467.
- Michaloudi, E., M. Zarfadjian, and P. Economidis. 1997. The zooplankton of Lake Micri Prespa. *Hydrobiol.*, 351: 77-94.
- Nauwerck, A. 1963. The relation between zooplankton and phytoplankton in lake Erken. *Symb Bot Ups.*, 17: 1-163.
- Round, F.E. 1973. *The Biology of algae*. 2nd ed. Edward Arnold, London.
- Saksena, N.D. 1987. Rotifer as indicators of water quality. *Acta Hydroch Hydrobiol.*, 15: 481-485.
- Sladeczek, V. 1983. Rotifers as indicators of water quality, *Hydrobiol.*, 100: 169-201.
- Telesh, I.V. 1986. Comparative effectiveness of methods of counting planctonic rotifers. *Scripta Technica.*, 101-104.
- Willen, T. 1959. The phytoplankton of Gorwalm, a bay of lake Malaren. *Oikos*. 10: 241-274.
- Williamson, E., and M.N. Buttler. 1986. Predation of rotifers by the suspension feeding calanoid copepod *Diaptomus pallidus*. *Limnol.Oceanogr.*, 3(2): 393-402.