

## Ulaş Gölü (Ulaş-Sivas) Zooplanktonu

Serap Saler<sup>1</sup>, Hilal Bulut<sup>1\*</sup>, Gürel Nedim Örneği<sup>2</sup>, Ali Atilla Uslu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Elazığ

<sup>2</sup>Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü, Elazığ

Yazışmalardan sorumlu yazar: E-mail: hilalhaykir@gmail.com

### Özet

Ulaş Gölü'nde, Ağustos 2013-Eylül 2014 tarihleri arasında alınan zooplankton örneklerinde Rotifera'dan 18 tür, Cladocera'dan 8 tür ve Copepoda'dan 4 tür olmak üzere toplam 30 tür kaydedilmiştir. En fazla kaydedilen türler *Keratella quadrata* ve *Acanthodiptomus denticornis* olmuştur. Her iki türde tüm istasyonlarda yüksek yoğunluklarda kaydedilmiştir. En fazla tür sayısı (24 tür) yaz döneminde, en az tür sayısı (9 tür) ise kış döneminde kaydedilmiştir. Ulaş Gölü'nde tüm mevsimlerde, tüm istasyonlarda indeks değerleri oldukça düşük çıkmıştır. Shannon-Wiener tür zenginliği indeks değerlerinin en yüksek olduğu dönemde bile  $H'$  değeri 1.12 yi geçmemektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Cladocera, Copepoda, Rotifera, Ulaş Gölü

## Zooplankton of Ulas Lake (Ulas-Sivas)

### Abstract

In Ulas Lake totally 30 species, 18 species from Rotifera, 8 species from Cladocera and 4 species from Copepoda were determined from zooplankton samples taken between August 2013-September 2014. *Keratella quadrata* and *Acanthodiptomus denticornis* were the most recorded species. Both species were recorded at high densities in all stations. Summer is the period that most species (24 species) were recorded, while the minimum number of species (9 species) observed in winter. In Ulas Lake in all stations and seasons, indexes values were recorded low. Even in the period with the highest species richness index value of Shannon-Wiener  $H'$  had not exceed 1.12.

**Keywords:** Cladocera, Copepoda, Rotifera, Ulas Lake

### GİRİŞ

Göllerde besin zincirinin ilk halkasını fitoplanktonik organizmalar, ikinci halkasını ise zooplanktonik organizmalar oluşturmaktadır. Zooplankton göllerde omurgasızların, balıkların ve arada sırada da kuşların besinlerini teşkil etmektedir. Göl ekosisteminde fitoplanktondan sonra en önemli enerji çevrim halkasını ve besin kaynağını zooplanktonik organizmalar oluşturmaktadır. Bu nedenle zooplanktonik organizmalar sucul ortamlarda balık üretimi ve balıkçılık açısından oldukça önemlidir (Bozkurt, 2004).

Tatlı su sisteminde yaşayan zooplankton Cladocera, Copepoda ve Rotifera olmak üzere gruplarıdır. Wetzel (1938)'e göre, de zooplankton içerisinde Gastrotricha, birçok böcek larvaları ve bazı Coelenterata türleri bulunur. Bu organizmaların yoğunluğu, yerleşim gösterdikleri alanlara ve mevsimlere göre farklılık gösterir (Şişli, 1980).

Dünya nüfusunun artışına bağlı olarak besin ihtiyacı da artmıştır. Besin ihtiyacını karşılamak ve özellikle kaliteli protein ihtiyacını gidermek için tatlı su balıkçılığı gün geçtikçe daha fazla önem kazanmaktadır. Ayrıca birçok balık türü ile balık larvalarının en önemli besin kaynağı olan, besin piramidinde bitkisel kaynakların hayvansal besine dönüştürülmesinde etkin rol oynayan zooplanktonik organizmalar ile ilgili çalışmalara hız verilmiştir. Zooplanktonun önem kazanmasıyla dünyada olduğu gibi ülkemizde de bu organizmaların önemli bir bölümünü oluşturan gruplar ile ilgili araştırmalar yapılmaya başlanmıştır.

Türkiyede lentik ekosistemler üzerine Segers ve ark. (1992) Hafik Gölü, Ustaoglu ve Akyurek (1994) Akşehir Gölü, Emir (1994) Çavuşçu, Akşehir, Eber ve Karamuk Gölleri, Altındağ ve Sözen (1996) Seyfe Gölü (Kırşehir), Akbulut ve Akbulut (2002) Mogan Gölü'nde zooplanktonik organizmalarla ilgili birçok araştırma yapmışlardır.

## Research/Araştırma

Bu çalışmanın amacı Ulaş Gölü'nde zooplankton kompozisyonunun dağılımını belirlemektir. Gölde yapılmış olan zooplankton araştırmasına rastlanılmamış olması, bu araştırmanın Ulaş gölü zooplanktonu için ilk kayıt olması bakımından önemlidir.

**MATERYAL VE YÖNTEM**

Ulaş Gölü zooplanktonunu tespit etmek amacıyla Ağustos 2013-Eylül 2014 tarihleri arasında mevsimsel örnekler alınmıştır. Ulaş Gölü Sivas ilinin 134 km güneyinde bulunan Ulaş ilçesinin kuzeydoğusunda bulunmaktadır. Göl mesire yeri olarak kullanılmaktadır (URL1, 2015). Gölde ortamın tüm özelliklerini yansıtabilecek 3 istasyon seçilmiştir (Şekil 1).

Araştırma süresince her örnek alımında istasyonlardaki su sıcaklığı, çözülmüş oksijen ve pH değerleri anında arazide ölçülmüştür. Su sıcaklığı ve çözülmüş oksijen Oxi 315i/SET marka, pH değerleri ise Lamotte (pH5-WC) marka dijital aletlerle ölçülmüştür.

Göldeki istasyonlardan, göz açıklığı 55 µ olan Hydrobios marka plankton ağıyla horizontal çekim yapılarak örnek alınıp 250 ml'lik kavanozlara konularak laboratuvara getirilmiştir. Örnekler %4'lük formalin ile tespit edilmiştir. Plankton örnekleri Leitz marka inverted mikroskop altında incelenerek ve ilgili kaynaklardan (Edmondson, 1959; Grasse 1965; Kolisko, 1974; Koste, 1978 a, b; Dumont ve De Ridder 1987, Negrea 1983, Einsle 1996) faydalanılarak tür teşhisleri yapılmıştır.



Şekil 1. Ulaş Gölü'nde örnekleme istasyonları ve koordinatları

**BULGULAR**

Ulaş Gölü'nde Rotifera'dan 18 tür, Cladocera'dan 8 tür ve Copepoda'dan 4 tür olmak üzere toplam 30 tür kaydedilmiştir. Kaydedilen türlerin sistematik dağılımı aşağıda verilmiştir.

**Phylum:** Rotifera Cuvier, 1817

**Clasis:** Eurotatoria De Ridder, 1957

**Subclassis:** Bdelloidea Hudson, 1884

**Ordo:** Philodinida

**Familia:** Philodinidae Ehrenberg, 1838

*Philodina megalotrocha* Ehrenberg, 1832

**Subclasis:** Monogononta Plate, 1889

**Superordo:** Pseudotocha Kutikova, 1970

**Ordo:** Ploimia Hudson & Gosse, 1886

**Familia:** Brachionidae Ehrenberg, 1838

*Keratella cochlearis* (Gosse, 1851)

*Keratella quadrata* (Müller, 1786)

*Keratella tecta* (Gosse, 1851)

*Notholca acuminata* (Ehrenberg, 1832)

*Kellicottia longispina* (Kellicott, 1879)

**Familia:** Lepadellidae Harring, 1913

*Colurella obtusa* (Gosse, 1886)

*Lepadella ovalis* (Müller, 1786)

*Lepadella patella* (Müller, 1773)

**Familia:** Lecanidae Remane, 1933

*Lecane flexilis* (Gosse, 1886)

*Lecane luna* (Müller, 1776)

*Lecane lunaris* (Ehrenberg, 1832)  
**Familia: Gastropodidae Haring, 1913**  
*Ascomorpha ecaudis* Perty, 1850  
*Ascomorpha saltans* Bartsch, 1870  
**Genus: Polyarthra Ehrenberg, 1834**  
*Polyarthra dolichoptera* Idelson, 1925  
**Familia: Asplanchnidae Eckstein, 1883**  
*Asplanchna priodonta* Gosse, 1850  
**Superordo: Gnesiotrocha Kutikova, 1970**  
**Ordo: Flosculariacea Haring, 1913**  
**Familia: Testudinellidae Haring, 1913**  
*Testudinella patina* (Herman, 1783)  
**Familia: Filinidae Haring & Myers, 1926**  
*Filinia longiseta* (Ehrenberg, 1834)  
**Phylum: Arthropoda Latreille, 1829**  
**Subphylum: Crustacea Brünnich, 1772**  
**Clasis: Branchiopoda Latreille, 1817**  
**Subclassis: Phyllopoda Preuss, 1951**  
**Ordo: Diplostraca Gerstaecker, 1866**  
**Subordo: Cladocera Latreille, 1829**  
**Infraordo: Ctenopoda Sars, 1866**  
**Familia: Sididae**  
*Diaphanosoma birgei* Korinek, 1981  
**Infraordo: Anomopoda Stebbing, 1902**  
**Familia: Daphniidae Sars, 1865**  
*Daphnia magna* (Straus, 1820)  
*Daphnia longispina* Müller, 1875  
*Ceriodaphnia quadrangula* (Müller, 1785)  
*Ceriodaphnia reticulata* (Jurine, 1820)  
**Familia: Moinidae Goulden, 1968**  
*Moina macrocopa* (Straus, 1820)

**Familia: Chydoridae Stebbing, 1902**  
**Subfamillia: Chydorinae Stebbing, 1902**  
*Chydorus sphaericus* (Müller, 1776)  
**Subfamillia: Aloninae Frey, 1967**  
*Coronatella rectanquila* (Sars, 1862)  
**Clasis: Maxillopoda Dahl, 1956**  
Subclasis: Copepoda H. Milne-Edwards, 1840  
**Infraclasis: Neocopepoda**  
Huys & Boxshall, 1991  
**Superordo: Gymnoplea Giebesbrecht, 1881**  
**Ordo: Calanoida Sars, 1930**  
**Familia: Diaptomidae Sars, 1903**  
**Subfamillia: Diaptominae Kifer, 1932**  
*Acanthodiptomus denticornis* (Wierzejski, 1887)  
**Superordo: Podoplea Giesbrecht, 1882**  
**Ordo: Cyclopoida Sars, 1918**  
**Familia: Cyclopoidae G. O. Sars, 1913**  
**Subfamillia: Cyclopinæ Kiefer, 1927**  
*Cyclops strenuus* Fischer, 1851  
*Cyclops vicinus* Uljanin, 1875  
*Megacyclops viridis* (Jurine 1820)

Ulaş Gölü'nün fiziksel ve kimyasal parametreleri Çizelge 1'de, Ulaş Gölü'nde teşhis edilen zooplankton türlerinin istasyonlara göre birey sayıları ise Çizelge 2-4'te verilmiştir. Ayrıca göldeki zooplankton türleri çeşitli tür zenginlik indeksine göre değerlendirilmiştir. Bu değerler Çizelge 5-7'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Ulaş Gölü yüzey suyunda sıcaklık, pH ve çözülmüş oksijen değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimleri

Sıcaklık (°C)	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
İst. 1	15.9	23.1	13.4	4.6
İst. 2	15.8	23.3	13.3	4.6
İst. 3	15.9	23.4	13.3	4.55
<b>pH</b>				
İst. 1	8.4	8.3	8.4	8.1
İst. 2	8.4	8.2	8.4	8.0
İst. 3	8.4	8.3	8.4	7.9
<b>Ç.Oksijen (mgL<sup>-1</sup>)</b>				
İst. 1	6.4	4.8	5.3	8.5
İst. 2	6.6	4.8	5.5	8.5
İst. 3	6.6	4.9	5.5	8.4

**Çizelge 2.** Ulaş Gölü'nde 1. istasyonda teşhis edilen zooplankton türlerinin birey sayıları (birey sayısı m<sup>3</sup>)

Türler	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
<b>Rotifera</b>				
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	2038	764	-	-
<i>Ascomorpha saltans</i>	3312	1020	764	-
<i>Asplanchna priodonta</i>	1020	764	764	-
<i>Colurella obtusa</i>	255	-	-	-
<i>Filinia longiseta</i>	509	1427	1427	-
<i>Kellicottia longispina</i>	1785	-	-	-
<i>Keratella cochlearis</i>	120	-	-	-
<i>Keratella tecta</i>	-	509	509	-
<i>Keratella quadrata</i>	1 313 630	231 847	1 734 522	408 917
<i>Lecane flexilis</i>	-	-	510	255
<i>Lecane luna</i>	-	-	2802	-
<i>Lecane lunaris</i>	-	509	-	-
<i>Lepadella ovalis</i>	764	-	-	-
<i>Lepadella patella</i>	-	-	1275	2040
<i>Notholca acuminata</i>	-	968	-	-
<i>Philodina megalotrocha</i>	-	509	-	-
<i>Polyarthra dolichoptera</i>	10445	2550	5865	1275
<i>Testudinella patina</i>	1020	509	-	-
<b>Cladocera</b>				
<i>Coronotella rectangula</i>	-	2295	764	-
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	-	509	-	-
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	-	509	764	-
<i>Chydorus sphaericus</i>	-	764	2295	510
<i>Daphnia longispina</i>	509	1020	2805	1275
<i>Daphnia magna</i>	-	2805	-	510
<i>Diaphanosoma birgei</i>	-	2292	-	-
<i>Moina micrura</i>	209	1783	-	-
<b>Copepoda</b>				
<i>Acanthodiptomus denticornis</i>	34726	447 388	811 464	36975
<i>Cyclops strenuus</i>	195 923	53501	5350	510
<i>Cyclops vicinus</i>	14267	12239	12239	-
<i>Megacyclops viridis</i>	509	764	764	-
<b>Toplam</b>	<b>1 581 041</b>	<b>767 245</b>	<b>2 584 883</b>	<b>452 267</b>

Ulaş Gölü'nde yaşayan Rotifera, Cladocera ve Copepoda türlerinin birey sayıları bakımından mevsimsel değişimleri karşılaştırıldığında, Rotifera türlerinin dört mevsim boyunca diğer türlerden daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Kış mevsiminde Rotifera, Cladocera ve Copepoda türlerinin diğer mevsimlere oranla en düşük düzeyde oldukları belirlenmiştir (Çizelge 2-4).

Birinci istasyonda en fazla tür yazın kaydedilmiştir (23 tür) (Çizelge 2). Bu istasyonda bütün indeks değerlerinin en yüksek olduğu dönem yazdır (Çizelge 5).

İkinci istasyon Margalef indeksi (1.72), Simpson indeksi (2.39), Pielou indeksi (0.35) ve Shannon-Wiener tür çeşitliliği indeks değerinin (1.12) tüm istasyonlar içinde en yüksek kaydedildiği örnekleme alanı olmuştur (Çizelge 5-7). Bu istasyonda en fazla türe (24 tür) yaz mevsiminde rastlanmıştır (Çizelge 3).

Üçüncü istasyonda diğer istasyonlara göre nispeten daha az sayıda takson kaydedilmiş olup tüm indeks değerlerinde de düşüş göze çarpmaktadır (Çizelge 5-7).

**Çizelge 3.** Ulaş Gölü'nde 2. istasyonda teşhis edilen zooplankton türlerinin birey sayıları (birey sayısı m<sup>3</sup>)

Türler	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
<b>Rotifera</b>				
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	764	764	-	-
<i>Ascomorpha saltans</i>	1427	1020	764	-
<i>Asplanchna priodonta</i>	1020	764	764	-
<i>Colurella obtusa</i>	255	-	-	-
<i>Filinia longiseta</i>	-	1427	1427	-
<i>Kellicottia longispina</i>	1785	-	-	-
<i>Keratella cochlearis</i>	255	-	-	-
<i>Keratella tecta</i>	-	509	509	-
<i>Keratella quadrata</i>	1 213 920	221 665	1 233 502	397 717
<i>Lecane flexilis</i>	255	-	510	255
<i>Lecane luna</i>	-	255	2802	-
<i>Lecane lunaris</i>	-	509	-	-
<i>Lepadella ovalis</i>	764	-	-	-
<i>Lepadella patella</i>	-	-	1275	2040
<i>Notholca acuminata</i>	-	968	-	-
<i>Philodina megalotrocha</i>	-	509	-	-
<i>Polyarthra dolichoptera</i>	114 225	2550	2550	764
<i>Testunidella patina</i>	1020	509	-	-
<b>Cladocera</b>				
<i>Coronatella rectangula</i>	-	1020	764	-
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	-	509	-	-
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	255	255	764	-
<i>Chydorus sphaericus</i>	-	764	1205	510
<i>Daphnia longispina</i>	255	255	2805	1275
<i>Daphnia magna</i>	-	2805	-	510
<i>Diaphanosoma birgei</i>	-	1025	-	-
<i>Moina micrura</i>	255	509	-	-
<b>Copepoda</b>				
<i>Acanthopdiaptomus denticornis</i>	32014	341 425	724 562	324 568
<i>Cyclops strenuus</i>	192 014	42144	510	510
<i>Cyclops vicinus</i>	11311	11245	10215	-
<i>Megacyclops viridis</i>	509	255	-	-
<b>Toplam</b>	<b>1 572303</b>	<b>633 660</b>	<b>1 984 928</b>	<b>728 149</b>

Ulaş Gölü'nde kaydedilen zooplankton türlerinin toplam birey sayıları ve zooplankton gruplarının yüzde (%) oranları belirlenmiş olup grafikler halinde her üç istasyon için verilmiştir (Şekil 2).

Birinci istasyonda zooplanktonun en yoğun gözlemlendiği dönem %40 (198 4928 birey m<sup>3</sup>) ile sonbahar olmuştur. Bu istasyonda en az birey sayısına %13 (633 660 birey m<sup>3</sup>) ile yaz aylarında rastlanılmıştır (Şekil 2).

İkinci istasyonda zooplanktonun yüzde dağılımında sonbahar mevsimi %65 (5 284 883

birey m<sup>3</sup>) ile ilk sırada yer almıştır. En az zooplanktonik organizmaların kaydedildiği mevsim %6'lık (452 267 birey m<sup>3</sup>) bir dilime sahip olan kış dönemi olmuştur (Şekil 2).

Üçüncü istasyonda toplam ve %42'lik (1 540 682 birey m<sup>3</sup>) oranla ilkbahar en fazla sayıda zooplanktonik organizmaların teşhis edildiği dönem olarak kaydedilmiştir. Kış ise %12 (450 588 birey m<sup>3</sup>) ile en az organizmanın olduğu dönemdir. Göldeki zooplanktonik organizmaların %60'ını Rotifera, %27'sini Cladocera ve %13'ünü Copepoda türlerinin oluşturduğu belirlendi (Şekil 2).

**Çizelge 4.** Ulaş Gölü'nde 3. istasyonda teşhis edilen zooplankton türlerinin birey sayıları (birey sayısı m<sup>3</sup>)

Türler	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
<b>Rotifera</b>				
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	-	764	-	-
<i>Ascomorpha saltans</i>	250	1020	764	-
<i>Asplanchna priodonta</i>	1020	-	-	-
<i>Colurella obtusa</i>	255	255	-	-
<i>Filinia longiseta</i>	764	1427	255	-
<i>Kellicottia longispina</i>	1785	-	-	-
<i>Keratella cochlearis</i>	120	-	-	-
<i>Keratella tecta</i>	-	509	509	-
<i>Keratella quadrata</i>	1 212 548	254 321	128 465	415 835
<i>Lecane flexilis</i>	-	-	510	255
<i>Lecane luna</i>	-	-	2802	-
<i>Lecane lunaris</i>	-	-	-	-
<i>Lepadella ovalis</i>	-	-	-	-
<i>Lepadella patella</i>	-	-	255	764
<i>Notholca acuminata</i>	-	968	-	-
<i>Philodina megalotrocha</i>	-	509	-	-
<i>Polyarthra dolichoptera</i>	94578	255	1020	1275
<i>Testudinella patina</i>	1020	509	-	-
<b>Cladocera</b>				
<i>Coronatella rectangula</i>	-	2295	764	-
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	-	509	-	-
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	-	-	764	-
<i>Chydorus sphaericus</i>	-	764	764	510
<i>Daphnia longispina</i>	509	1020	1020	1275
<i>Daphnia magna</i>	-	764	-	510
<i>Diaphanosoma birgei</i>	-	2292	-	-
<i>Moina micrura</i>	255	764	-	-
<b>Copepoda</b>				
<i>Acanthopdiaptomus denticornis</i>	33357	421 547	804 621	29654
<i>Cyclops strenuus</i>	181 254	43512	4355	510
<i>Cyclops vicinus</i>	12458	11239	11239	-
<i>Megacyclops viridis</i>	509	764	255	-
<b>Toplam</b>	<b>1 540 682</b>	<b>746 007</b>	<b>958 362</b>	<b>450 588</b>

**Çizelge 5.** Ulaş Gölü zooplanktonunun 1. istasyonda mevsimsel indeks değerleri

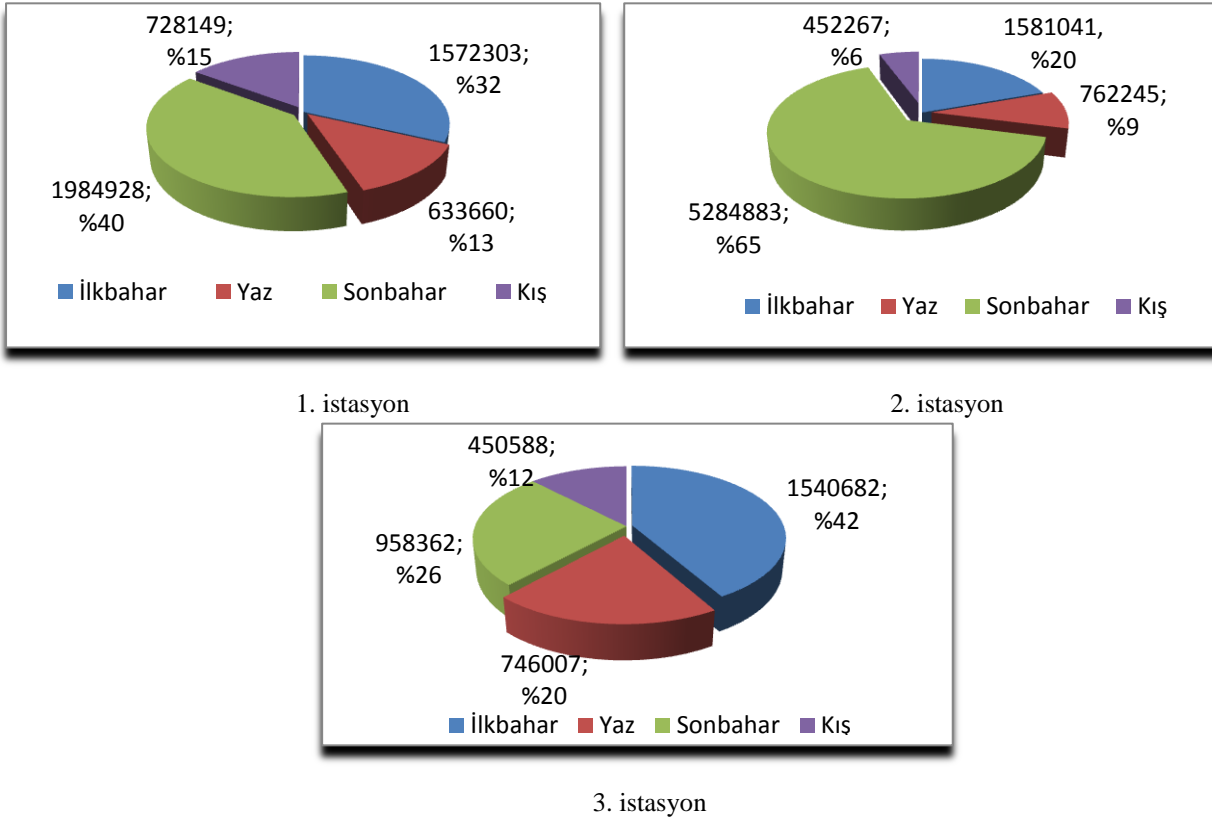
İndeks türü	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Margalef indeksi(M)	1.12	1.62	1.08	0.61
Simpson indeksi (1/D)	1.41	2.29	1.82	1.21
Shannon-Wiener indeksi (H')	0.62	1.11	0.78	0.38
Pielou indeksi(J)	0.22	0.35	0.25	0.17
Toplam tür sayısı (N)	17	23	17	9

**Çizelge 6.** Ulaş Gölü zooplanktonunun 2. istasyonda mevsimsel indeks değerleri

İndeks türü	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Margalef indeksi (M)	1.19	1.72	1.03	0.59
Simpson indeksi (1/D)	1.62	2.39	1.92	2.01
Shannon-Wiener indeksi (H')	0.80	1.12	0.75	0.74
Pielou indeksi(J)	0.27	0.35	0.27	0.33
Toplam tür sayısı (N)	18	24	16	9

**Çizelge 7.** Ulaş Gölü zooplanktonunun 3. istasyonda mevsimsel indeks değerleri

İndeks türü	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Margalef indeksi (M)	0.98	1.47	1.08	0.61
Simpson indeksi (1/D)	1.56	2.27	1.38	1.16
Shannon-Wiener indeksi (H')	0.76	1.05	0.56	0.32
Pielou indeksi (J)	0.28	0.34	0.20	0.14
Toplam tür sayısı (N)	15	21	16	9

**Şekil 2.** Ulaş Gölü'nde zooplanktonun istasyonlara göre dağılımı (%)

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Ulaş Gölü'nde kaydedilen rotiferlerin tür çeşitliliği ve bireysel bolluk bakımından incelendiğinde Copepoda ve Cladocera'ya ait türlerden farklılık gösterdiği görülmektedir.

Tatlı su ekosistemlerinde zooplanktonik organizma grupları arasında rotiferler dominant

gruptur (Saksena, 1987). Altındağ ve Sözen (1996), Seyfe Gölü'nde rotiferlerin dominant grup olduğunu rapor etmişlerdir. Altındağ ve Yiğit (2004), Beyşehir Gölü'nde teşhis ettikleri 43 zooplankton türünden 32 türün Rotifera'ya ait olduğunu bildirmişlerdir. Erdoğan (2010), Karagöl'de yaptığı çalışmada Rotifera grubunun diğer gruplara göre daha baskın

olduğunu belirtmişlerdir. Yağcı ve ark. (2014), Eğirdir Gölü'nde yaptıkları araştırmada tüm zooplankton içinde rotiferlerin %89.6 lık bir oranla ilk sırada olduklarını belirtmişlerdir. Ulaş Gölü'nde de kaydedilen zooplanktonik organizma grupları içinde rotiferlerin baskın olması bu bulgular ile örtüşmektedir.

Segers ve ark. (1992), Hafik Gölü (Sivas)'nde yaptıkları çalışmada *Cephalodella gibba*, *Colurella colurus*, *Lecane closterocerca*, *Lecane luna*, *Lecane punctata* ve *Lepadella patella*'yı teşhis etmişlerdir. Bu türlerden *Lecane luna* ve *Lepadella patella* Ulaş Gölü'nde de bulunan ortak türlerdir.

Tellioğlu ve Şen (2001), Hazar Gölü'nün Copepoda ve Cladocera faunasını incelemişler ve kaydettikleri 5 türden en yoğun olanının Copepoda'dan *C.vicinus* olduğunu bildirmişlerdir. *C.vicinus* Ulaş Gölü'nde Copepoda grubunda tüm istasyonlarda tespit edilip, bu grubun baskın olan üçüncü türüdür.

Ulaş Gölü'nde kaydedilen türlerden *C.vicinus*, *K. longispina*, *K.cochlearis*, *P. dolichoptera* ve *F. longiseta* iyi bilinen ötrofi indikatörleridir (Haberman, 1998). *P.dolichoptera* ve *K. quadrata* en fazla kaydedilen rotifer türleri olmuşlardır. Bu türler araştırmanın her mevsiminde bütün istasyonlarda yüksek yoğunluklarda belirlenmişlerdir.

Yiğit (1998), Kesikköprü Baraj Gölü'nde ve Saler ve Şen (2000), Cip Baraj Gölü'nde yaptıkları çalışmada, *Polyarthra vulgaris* türü en baskın rotifer türü olarak belirlenmiştir. Ulaş Gölü'nde ise *Polyarthra dolichoptera* ikinci baskın rotifer türü olarak kaydedilmiştir.

Saler ve ark. (2000)'e göre, Fırat Nehri Kömürhan Bölgesi rotiferlerini incelemişler. Bu çalışmada Rotifera'ya ait 16 tür tespit edilmiştir. Bunlardan; *Keratella*, *Lepadella*, *Lecane*, *Asplanchna* ve *Filinia* cinslerine ait türler Ulaş Gölü'nde de kaydedilmiştir. Kömürhan bölgesi rotiferleri en yoğun olarak yaz mevsiminde tespit edilirken, Ulaş Gölü'nde ilkbahar ve sonbahar mevsiminde yoğun olarak kaydedilmiştir. Her iki bölgede de en az organizma kış mevsiminde tespit edilmiştir.

Saler ve Şen (2002), Tadım Göleti (Elazığ)'nde Rotifer faunası üzerine yaptıkları çalışmada Rotifera'ya ait 11 tür tespit etmişlerdir. Bu türler arasında *Keratella quadrata*, *Lepadella ovalis*, *Lecane lunaris* Ulaş Gölü'nde de ortak olarak kaydedilen türlerdir.

Dirican ve Musul (2008), Sivas il sınırı içinde bulunan Çamlığöze Baraj Gölü'nün zooplankton faunasını araştırmışlar ve burada kaydedilen, *L.luna* ve *L.lunaris* türleri Ulaş Gölü'nde de kaydedilmiştir.

Tellioğlu ve Akman (2007), Keban Baraj Gölü Pertek Yöresi Rotifer faunasını incelemişler ve 20 tür tespit etmişlerdir. Bu türler, Ulaş Gölü türleri ile benzerlik göstermektedir.

Ustaoglu (2004), tarafından yapılan Türkiye İçsuları Zooplankton Kontrol Listesi incelendiğinde Ulaş Gölü'nde kaydedilen türlerin tamamı Türkiye iç sularında daha önceden yapılan çalışmalarda kaydedilmiş olan türler olduğu görülmektedir.

Kolisko (1974), ortam sıcaklığının artışına paralel olarak rotifer türlerinin embriyonel gelişme zamanlarının kıaldığını, buna bağlı olarak da çok kısa bir sürede hızlı bir şekilde çoğaldıklarını bildirmiştir. Ulaş Gölü'nde yapılan çalışmada ilkbahar ve sonbahar aylarında rotifer türlerinin yüksek yoğunlukta kaydedilmesi bu bulgu ile örtüşmektedir.

Ulaş Gölü'nde en fazla kaydedilen türler *K. quadrata* ve *A. denticornis* olmuştur. Her iki tür de tüm istasyonlarda yüksek yoğunluklarda kaydedilmiştir. *K. quadrata* ve *A. denticornis* ötrof göllerin karakteristik organizması olarak bilinmektedir (Kolisko 1974, Haberman 1998).

pH zooplankton dağılımında önemli faktörlerden biri olup zooplankton yaşamı için alkali sınır değeri 8.5 olarak belirtilmektedir. (Berzins ve Pejler, 1987). Bu çalışmada pH değerinin 7.9-8.4 arasında değişim göstermesi gölün zooplankton yaşaması için uygun olduğunun göstergesidir.

Margalef tür çeşitliliği indeksi daha ziyade tür adedine bağımlı bir değişim gösterdiği ve belirli bir limit değeri olmaması nedeni ile bağlı karşılaştırmalar yapılmasını sağlamakta ve çoğunlukla tür zenginliği indeksi olarak tanımlanmaktadır. Genellikle Margalef değeri <2.5 (zayıf-kötü), 2.5-4 (orta) ve >4 (iyi) olarak sınıflandırılabilir (Jorgensen ve ark., 2010). Margalef indeksi değeri en yüksek olarak ikinci istasyonda (M=1.72) yaz ayında kaydedilmiştir. Bu değer doğrultusunda gölün verimsiz olduğu söylenebilir. Margalef çeşitlilik indeksi değeri arttıkça, Shannon-Weiner'da (0-5) 5'e yaklaştıkça tür çeşitliliği artar (Çiçek, 2011)

Shannon-Weiner tür zenginliği ile türler arasında birey sayılarının nasıl dağıldığını göstermektedir. Shannon-Weiner (H') tür çeşitlilik indeksinde tür sayısı kadar türlerin birbirleri arasında oransal katılım payları da göz önüne alınır.



Türce zengin ve türler arasında nicelik açısından eşit paylaşımın olduğu durumlarda indeks değeri yüksek çıkar. (Odum ve Barrett 2005, Jorgensen ve ark., 2005). Yüksek çeşitlilik indeks değerleri, bir ekosistemde tür çeşitliliği ve zenginliği bakımından iyi dengelenmiş komüniteleri gösterirken, düşük indeks değerleri ise, stres ve olumsuz etki olduğunu göstermektedir. Ulaş Gölü'nde Shannon-Wiener tür çeşitliliği indeks değerinin 1.12'yi geçmemektedir. Bu değer gölde oldukça düşük tür çeşitliliğinin olduğunu göstermektedir.

Simpson dominantlık indeksinde, değerinin yüksek olması o ortamda tür çeşitliliği ve baskınlığın yüksek olduğunu ifade eder. Ulaş Gölü'nde de Simpson indeks değerinin yüksek olduğu yaz mevsiminde (D=2.39), kaydedilen tür sayısı da yüksek olmuştur (Çizelge 5-7).

Pielou düzenlilik indeksi, ortamda bulunan türler arasında birey sayılarının dağılım profiline homojenliğini ve düzenliliğini göstermektedir. İndeks değerinin düşmesi komünite içinde baskın türlerin az sayıda olduğunu ifade eder. Değerin 1'e yakın çıkması düzenli ve sifıra yakın çıkması ise düzensiz dağıldığını gösterir (Jorgensen ve ark., 2005). Ulaş Gölü'nde Pielou indeksi en fazla yaz ayında 0.35 olarak hesaplanmıştır. Bu değer bize gölde türlerin mevsimlere göre homojen ve düzenli bir dağılım göstermediğini ifade etmektedir.

Tür zenginlik indeks değerleri ortamın tür çeşitliliği zenginliğine ilişkin fikir sahibi olmamızı sağlar. Ulaş Gölü'nde tüm mevsimlerde, tüm istasyonlarda indeks değerleri oldukça düşük çıkmıştır. İndeks değerlerinin en yüksek olduğu dönemde bile Margalef indeksi (1.72), Simpson indeksi (2.39), Pielou indeksi (0.35) ve özellikle verimliliğin göstergesi olan Shannon-Wiener tür çeşitliliği indeks değerinin 1.12'yi geçmemektedir. Bu veriler doğrultusunda gölün tür çeşitliliği bakımından fakir olduğu söylenebilir.

## TEŞEKKÜR

Bu araştırma Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından rutin araştırma projesi olarak desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

**Akbulut, N., Akbulut, A.,** 2002. The Plankton Composition of Lake Mogan in Central Anatolia. *Zoology in the Middle East*, 27:107-116.

**Altındağ, A., Sözen, M.,** 1996. Seyfe (Kırşehir) Gölü Rotifera Faunasının Taksonomik Yönden İncelenmesi. *Tr. J. of Zoology*, 20:221-230.

**Altındağ, A., Yiğit, S.,** 2004. Beyşehir Gölü Zooplankton Faunası ve Mevsimsel Değişimi. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3):217-225.

**Apaydın Yağcı, M., Yağcı, A., Bilgin, F.,** 2014. Study on composition and abundance of zooplankton assemblages in Eğirdir Lake (Isparta, Turkey). *Iranian Journal of Fisheries Sciences* 13(4):834-855

**Berzins, B., Pejler, B.,** 1987. Rotifer Occurrence in relation to pH. *Hydrobiologia* 147:107-116. doi:10.1007/BF00025733

**Bozkurt, A.,** 2004. Doğu Akdeniz Bölgesindeki Bazı Baraj ve Göletlerin Zooplankton Faunası Üzerine İlk Gözlemler. *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 2(3):71-76.

**Çiçek, N.L., Ertan Ö.O.,** 2012. Köprüçay Nehri (Antalya)'nın fiziko-kimyasal özelliklerine göre su kalitesinin belirlenmesi. *Ekoloji* 21(84):54-65.

**Dirican, S., Musul, H.,** 2008. Çamlığöze Baraj Gölü (Sivas-Türkiye) Zooplanktonu Faunası Üzerine Bir Çalışma. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12(1):17-21.

**Dumont, H. J., De Ridder, M.,** 1987. Rotifers from Turkey. *Hydrobiologia*, 147:65-73. doi:10.1007/BF00025727

**Edmondson, W.T.,** 1959. Fresh Water Biology. Second edition, University of Washington, Seattle, 1248p.

**Erdoğan, S.,** 2010. Karagöl (Ankara)'ün zooplanktonik organizma türleri ve mevsimsel dağılımı. *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı.

**Einsle, U.,** 1996. Copepoda: Cyclopoida, Genera Cyclops, Megacyclops, Acanthocyclops. Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World No.10 SPB Academic Publishing, London, 82 p.

**Emir, N.,** 1994. İç Anadolu Bölgesi Çavuşçu, Akşehir, Eber ve Karamuk Gölleri Rotatoria Faunasının Taksonomik ve Ekolojik Açısından Değerlendirilmesi. *Doktora Tezi*, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

**Jorgensen, S.E., Costanse, R., Fu-Liu Xu.,** 2005. Handbook of Ecological Indicators for Assessment of Ecosystem Health. Taylor and Francis Group Eddition, London, 439p.

**Grasse, P.,** 1965. Traite de Zoologie, Anatomie, Systematique, Biologie, Nome IV, Fassicule III, Mason Ete Editeurs Libraires De L'Academie De Medecine, 1497p.

**Haberman, J.,** 1998. Zooplankton of Lake Vortsjarv. *Limnologica*, 28(1):49-65.

**Kolisko, W.R.,** 1974. Planktonic Rotifers Biology and Taxonomy. Biological Station, *Lunz of The Austrian Academy of Science*, Stuttgart, 974 p.

Research/Araştırma

- Koste, W.**, 1978a. Die Radertiere Mitteleuropas I. *Textband*, Berlin, 673p.
- Koste, W.**, 1978b. Die Radertiere Mitteleuropas II. *Tafelband*, Berlin, 235p.
- Negrea, S.T.**, 1983. Fauna Republici Socialiste Romania, Crustacea Cladocera. Academia Republici Socialiste Romania, Bukres, 399 p.
- Odum, E.P., Barrett, G. W.**, 2005. Ekoloji'nin Temel İlkeleri (Isık, K. Çeviri editörü). Palme Yayıncılık, Ankara, 598s.
- Saksena, N.D.**, 1987. Rotifers as indicators of water quality. *Acta. Hydrochim, Hydrobiol.* 15:482-485.
- Salır, (Emirođlu), S., Şen, B., Şen, D.**, 2000. Fırat Nehri Kömürhan Bölgesi Rotiferleri ve Mevsimsel Değişimleri. Su  r nleri Sempozyumu, Sinop, 385-396.
- Salır (Emirođlu), S., Şen, D.**, 2000. Cip Baraj Gölü (Elazığ) Rotifera Faunasının Taksonomik Yönden İncelenmesi. Fırat Üniversitesi, *Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12(1):329-339.
- Salır, S., Şen, D.**, 2002. A Taxonomical Study on the Rotifera Fauna of Tadım Pond (Elazığ). *Ege Üniversitesi Su  r nleri Dergisi*, 19:474-500.
- Segers, H., Emir, N., Mertens, J.**, 1992. Rotifera from North and norhest Anatolia (Turkey). *Hydrobiologia*, 245:179-189.
- Telliog lu, A., Şen, D.**, 2001. Hazar Gölü (Elazığ) Copepoda ve Cladocera Faunasının Mevsimsel Dağılımı. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21:7-18.
- Telliog lu, A., Akman, F.**, 2007. A Taxonomical Study on the Rotifera Fauna in Pertek Region of Keban Dam Lake. *Ege University Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 24(1-2):135-136.
- Ustaog lu, R.M.**, 2004. Türkiye İsuları Zooplankton Kontrol Listesi. *Ege Üniversitesi Su  r nleri Dergisi*, 21(3-4): 191-199.
- Ustaog lu, R.M., Akyürek, M.**, 1994. Akşehir Gölü Zooplanktonu. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Edirne, 4:227-234.
- Wetzel, R.G.**, 1938. Limnology. Michigan State University, 767p.
- Şişli, N.**, 1980. Ekoloji. Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara, 212s.
- Yiğit (Atasagun), S.**, 1998. Kesikköprü (Ankara) Baraj Gölü Zooplanktonik Organizma Türleri ve Mevsimsel Değişimi. (*Doktora Tezi*). 105s.