

## Orduzu Göleti (Malatya) Zooplanktonu

Özlem GÜREL<sup>1</sup>, Serap SALER<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>\*Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Elazığ  
\*ssaler@firat.edu.tr

(Geliş/Received:13.01.2015; Kabul/Accepted:18.03.2015)

### Özet

Bu çalışmada, Orduzu Göleti'nin zooplankton faunası incelenmiştir. Örnekleme bölgesinde 4 istasyon belirlenmiş ve Nisan 2011-Mart 2012 tarihleri arasında aylık periyotlarla örnekler alınmıştır. Su Sıcaklığı, pH ve çözülmüş oksijen ölçümleri arazide anında yapılmıştır. Bu çalışmada toplam 47 zooplankton türü tespit edilmiştir Rotifera şubesinden 15 familyaya ait 35 tür, Cladocera' dan 4 familyaya ait 9 tür, Copepoda'dan ise 1 familyaya ait 3 tür saptanmıştır. Shannon Wiener indeks analizi sonuçlarına göre tür zenginliğinin en yüksek olduğu ay mayıs ayı ( $H'=2,29$ ), nın düşük olduğu ay ise eylül ayı ( $H'=1$ ) olarak bulunmuştur. Sorenson Benzerlik İndeksi sonuçlarına göre 1.ve 2. istasyonlarda benzerlik %74 olarak en yüksek oranda bulunmuştur. 1.ve 4. istasyonlarda benzerlik % 69 olarak en düşük oranda bulunmuştur. Dominant zooplankton türü olan *Polyarthra dolichoptera* % 73,4 oranla temmuz ayında en yüksek yoğunluğuna ulaşmıştır. Tüm zooplankton içinde Rotifera % 86,5 ile Cladocera % 10 ve Copepoda %3,5 luk oranla temsil edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Rotifera, Copepoda, Cladocera, Orduzu Göleti

## Zooplankton of Orduzu Lake (Malatya)

### Abstract

In this study, zooplankton fauna of Orduzu Lake were investigated. Samplings were taken montly form 4 different stations between April 2011 and May 2012. Temperature, pH and dissolved oxygen of lake water were determined *in situ*. In the study totally 47 zooplankton species were recorded. 35 rotifera species belonging to 15 families, 9 Cladocera species belonging to 4 families, and 3 Copepode species belonging to 1 families were determined. As the result of Shannon Wiener species richness index analysis, species richness was found the highest in may ( $H'=2,29$ ) and the least in september ( $H'=1$ ). Sorenson Similarity Index value was found the highest between stations I and II with 74% and the lowest between stations I and IV with 69%. The dominant zooplankton species, *Polyarthra dolichoptera*, was reached its maximum relative density with 73.4% in July. Among all zooplankton, Rotifera was represented with 86.5%, followed by Cladocera 10% and Copepoda 3.5%.

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

### 1.Giriş

Göl ekosisteminde besin zincirinin ilk halkasını fitoplankton, ikinci halkasını ise zooplankton oluşturmaktadır.

Zooplanktonik organizmalar göl ekosisteminde omurgasızların, balıkların ve zaman zaman kuşların besinlerini teşkil etmektedir. Böylece bir göl ekosisteminde fitoplanktondan sonra en önemli enerji çevrim halkasını ve besin kaynağını oluşturmaktadır. Bu nedenle zooplanktonik organizmalar sucul ortamlarda balık üretimi ve balıkçılık açısından oldukça önemlidir [1].

Tatlı su sisteminde yaşayan zooplankton başlıca üç gruba ayrılır. Bunlar; Cladocera,

Copepoda ve Rotifera gruplarıdır. Bunlardan başka, Gastrotricha, bazı böcek larvaları ve birçok Coelenterata türü de zooplankton içerisinde yer alır. Bu organizmaların yoğunluğu, bulunduğu yere ve mevsime göre farklılık gösterir [2].

Türkiye'de zooplankton ile ilgili ilk olarak Mann [3] Türkiye'de tatlı sularda yaşayan Copepoda türlerinin tespitine yönelik incelemelerde bulunmuştur. Özellikle son yıllarda lentik habitatlarda yapılan çalışmalar dikkat çekmektedir [4-17].

Orduzu Göleti'nin zooplankton faunası tespit edilmesinin, Türkiye'de yapılan bu tür çalışmalara katkı sağlayacağı, ayrıca bu verilerin elde edilmesiyle göletin limnolojik durumunun

ve zooplankton potansiyelinin belirlenmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir.

## 2. Materyal ve Metot

Orduzu Göleti zooplankton faunasını tespit etmek amacıyla Nisan 2011 - Mayıs 2012 tarihleri arasında aylık örnekler alınmıştır. Çalışma süresince yalnızca 1. istasyondan Ağustos ayında kuruduğu için örnek alınmamıştır. Orduzu Göleti Malatya – Elazığ karayolu üzerinde, merkeze 5 km mesafede Bahçe başı semtinde kaynak suların önüne set çekilerek oluşturulmuştur (Şekil 1). Yamaçları çam ağaçlarıyla çevrili mesire alanıdır. Gölet Orduzu beldesinde bahçelerin sulanmasında kullanılır.

Araştırma süresince her numune alımında istasyonlardaki sıcaklık, 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.

Her bir istasyondan göz açıklığı 55µ olan plankton ağıyla alınmış ve % 4'lük formaldehite konulup muhafaza edilmiştir. Su numuneleri Leitz marka inverted mikroskop altında incelenerek ve ilgili kaynaklardan [18-27] faydalanılarak tür teşhisi yapılmıştır. Türlerin sayımı zooplankton sayım kamarası ile yapılarak, m<sup>3</sup>'deki organizma sayısı hesaplanmıştır.

Shannon-Weaner çeşitlilik indeksi aşağıdaki formülle hesaplanmıştır



Şekil 1. Orduzu Göleti ve örnekleme istasyonları

Shannon Wiener=  $H' = -\sum p_i \ln(p_i)$

**H'**: Shannon çeşitlilik indeksi

**S**: Komünitedeki toplam tür sayısı

**p<sub>i</sub>**: n. türün S ile oranı

**ln**: logaritma

İki örnek arasında % benzerliği ifade etmek için Sorensen Benzerlik İndeksi kullanılmıştır.

Bu indeks aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$Q/S = 2j/a+b$

**Q/S**: İndeks

**a**: Birinci örnekteki toplam tür sayısı

**b**: İkinci örnekteki toplam tür sayısı

**j**: Her iki örnekteki ortak olan tür sayısı

[28].

Elde edilen verilerin istatistiksel analizi Minitab paket programı kullanılarak yapılmıştır. Fiziksel ve kimyasal parametreler ile toplam tür

sayısı arasında ilişki olup olmadığını anlamak için Pearson korelasyon analizi yapılmıştır ve veriler Fowler ve Cohen [29]'e göre değerlendirilmiştir.

## 3. Bulgular

Orduzu Göleti'nde Rotifera'dan 35'tür, Cladocera'dan 9 tür ve Copepoda'dan 3 tür olmak üzere toplam 47 tür kaydedilmiştir.

Orduzu Göleti'nde aylık su sıcaklığı, pH ve çözülmüş oksijen değerleri istasyonlarda ölçülmüş ve tablolar halinde verilmiştir (Tablo 1-3). Orduzu Göleti zooplanktonunun istasyonlara göre dağılımı Tablo 4 de, toplam zooplanktonun aylık dağılımı (birey/m<sup>3</sup>) ve H': Tür zenginliği indeksi değerleri Tablo 5'de verilmiştir.

Ortalama yüzey su sıcaklığının aylık değişimi ile toplam zooplankton sayısının aylık değişimi arasındaki ilişkinin pozitif yönde kuvvetli olduğu ( $r=0,720$ ) bulunmuştur. Ortalama pH değerinin aylık değişimi ile toplam zooplankton sayısının aylık değişimi arasındaki ilişkinin pozitif yönde çok zayıf ( $r= 0,078$ ) olduğu bulunmuştur. Ortalama çözünmüş oksijen konsantrasyonunun aylık değişimi ile toplam zooplankton sayısının aylık değişimi arasındaki ilişkinin negatif orta derecede olduğu ( $r= -0,603$ ) bulunmuştur.

İstasyonların dağılımına bakıldığında en fazla türün 34 tür olarak 3. istasyonda, en az tür ise 4. istasyonda 24 tür olarak kaydedilmiştir. Zooplanktona grup olarak bakıldığı zaman 4. istasyonda da Rotifera'ya ait türlerin hâkimiyeti gözlenmektedir (Tablo 4).

Dominant zooplankton türü olan *Polyarthra dolichoptera* % 73,4 oranla temmuz ayında en yüksek yoğunluğuna ulaşmıştır. Tüm zooplankton içinde Rotifera % 86,5 ile Cladocera % 10 ve Copepoda %3,5 luk oranla temsil edilmiştir *P. dolichoptera* 11 ay boyunca tespit edilerek en fazla rastlanılan tür olmuştur.

Temmuz ayında 7304 birey/m<sup>3</sup> ile maksimum yoğunluğa ulaşmıştır.

*C.pelagica*, *C.adriatica*, *C.colurus*, *C.unicornis*, *F.terminalis*, *L.closterocerca*, *L.patella*, *N.glyphura*, *T.similis*, *C.reticulata*, *D.longispina*, *D.rostrata*, *M.macrocopa*, *M.albidus*, *D.bicuspidatus* ise yıl boyunca yalnızca bir defa örneklenmiştir. Orduzu Göleti'nde kaydedilen organizma sayılarına dayanılarak elde edilen Shannon Weaner (H') indeksi sonuçların göre tür zenginliğinin en yüksek olduğu ay Mayıs ayıdır (H'= 2,29). En düşük indeks değeri ise Eylül ayında görülmüştür (H'=1) (Tablo5).

Sorenson benzerlik indeksi sonuçlarına göre;

- 1.ve 2. istasyonlarda benzerlik % 74;
- 1. ve 3. istasyonlarda % 72;
- 1. ve 4. istasyonlarda % 69;
- 2.ve 3. istasyonlarda %73;
- 2. ve 4. istasyonlarda %70;
- 3. ve 4. istasyonlarda %71 olarak bulunmuştur.

**Tablo 1.** Orduzu Göleti'nde aylık sıcaklık değişimleri (C<sup>0</sup>)

İstasyonlar	Aylar											
	T	A	E	E	K	A	O	Ş	M	N	M	H
I	24,5	*	15,6	11,0	5,8	6,5	11,5	7,3	11,0	18,0	21,0	22,0
II	24,0	24,7	15,7	10,8	5,9	6,4	11,0	8,1	10,8	17,7	19,0	21,0
III	23,4	22,1	15,7	10,6	6,0	6,0	11,5	8,3	12,0	17,6	18,2	20,8
IV	23,0	22,0	14,3	10,8	6,1	6,2	12,1	9,1	12,3	17,5	20,0	20,5

\*: Örnek alınamadı.

**Tablo 2.** Orduzu Göleti'nde pH değişimleri

İstasyonlar	Aylar											
	T	A	E	E	K	A	O	Ş	M	N	M	H
I	8,0	*	8,3	7,8	7,8	7,9	8,1	8,1	8,3	8,1	8,1	8,4
II	8,3	8,0	8,3	8,1	7,9	7,9	8,2	7,9	8,2	7,9	8,2	8,5
III	8,1	8,2	8,4	8,1	8,1	8,0	8,0	7,9	8,4	8,0	8,2	8,5
IV	8,2	8,0	8,2	8,2	8,2	8,1	8,2	8,0	8,5	8,2	8,3	8,2

\*: Örnek alınamadı.

**Tablo 3.** Orduzu Göleti'nde çözünmüş oksijen değişimleri (mg/L)

İstasyonlar	Aylar											
	T	A	E	E	K	A	O	Ş	M	N	M	H
I	4,3	*	7,5	7,3	7,8	7,5	7,4	5,3	5,0	6,2	4,8	4,3
II	4,3	4,2	7,6	7,2	7,0	6,7	6,6	5,7	5,8	5,9	4,9	4,2
III	4,4	4,4	7,5	7,2	7,9	7,0	6,5	5,2	5,5	6,1	4,0	4,2
IV	4,5	4,4	7,6	7,4	8,1	7,9	6,6	5,0	6,0	6,0	4,1	4,1

\* : Örnek alınamadı.

**Tablo 4.** Orduzu Göleti zooplanktonunun istasyonlara göre dağılımı

TÜRLER	I	II	III	IV
<b>ROTİFERA</b>				
<i>Ascomorpha ecaudis</i> (Perty, 1850)	+	+	-	-
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850	+	+	+	-
<i>Asplanchna sieboldi</i> (Leydig, 1854)	-	+	-	-
<i>Brachionus angularis</i> Gosse, 1851	+	+	-	-
<i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas, 1766	+	-	+	-
<i>Cephalodella catellina</i> (O. F. Müller, 1786)	+	+	+	+
<i>Cephalodella forficula</i> (Ehrenberg, 1830)	+	-	+	-
<i>Cephalodella gibba</i> (Ehrenberg, 1830)	+	+	+	+
<i>Cephalodella ventripes</i> Dixon-Nuttall, 1901 1901	-	+	+	+
<i>Collotheca pelagica</i> (Rousselet, 1893)	+	-	-	+
<i>Colurella adriatica</i> Ehrenberg, 1831	-	-	+	-
<i>Colurella colurus</i> (Ehrenberg, 1830)	-	-	+	-
<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet, 1892	-	+	+	-
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832	+	+	+	+
<i>Epiphanes senta</i> (O. F. Müller, 1773)	-	+	+	-
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	+	+	+	-
<i>Filinia terminalis</i> (Plate, 1886)	+	-	-	-
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	+	+	+	+
<i>Keratella quadrata</i> (O. F. Müller, 1786)	+	+	+	+
<i>Keratella tecta</i> (Gosse, 1851)	+	-	-	-
<i>Keratella tropica</i> (Apstein, 1907)	+	+	-	+
<i>Lecane closteroerca</i> (Schmarda, 1859)	-	-	+	-
<i>Lecane luna</i> (O. F. Müller, 1776)	-	+	+	-
<i>Lecane lunaris</i> (Ehrenberg, 1832)	+	+	+	+
<i>Lepadella ovalis</i> (O.F. Müller, 1786)	+	+	+	+
<i>Lepadella patella</i> (O.F. Müller, 1773)	+	-	+	-
<i>Notholca squamula</i> (O.F. Müller, 1786)	+	+	+	+
<i>Notommata glyphura</i> Wulfet, 1935	-	-	+	-
<i>Philodina roseola</i> Ehrenberg, 1832	+	+	-	-
<i>Polyarthra dolichoptera</i> Idelson, 1925	+	+	+	+
<i>Squatinella rostrum</i> (Schmarda, 1846)	-	-	+	-
<i>Synchaeta oblonga</i> Ehrenberg, 1831	+	+	+	+
<i>Synchaeta pectinata</i> Ehrenberg, 1832	+	+	+	+
<i>Trichocerca similis</i> (Wierzeski, 1893)	-	-	+	+
<i>Trichotria tetractis</i> (Ehrenberg, 1830)	+	-	+	-
<b>CLADOCERA</b>				
<i>Alona rectanquila</i> Sars, 1862	+	+	+	+
<i>Bosmina longirostris</i> (O. F. Müller, 1785)	+	-	+	+
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> (Jurine, 1820)	-	-	-	+
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Müller, 1776)	+	+	+	+
<i>Daphnia longispina</i> O.F. Müller, 1875	-	+	-	-
<i>Disparalona rostrata</i> (Koch, 1841)	+	-	-	-
<i>Leydigia leydigi</i> (Schoedler, 1863)	+	+	+	+
<i>Moina macrocopa</i> (Straus, 1820)	-	-	-	+
<i>Pleuroxus aduncus</i> (Jurine, 1820)	+	+	+	+
<b>COPEPODA</b>				
<i>Cyclops vicinus</i> Uljanin, 1875	+	+	+	+
<i>Diacyclops bicuspidatus</i> (Claus, 1857)	-	-	+	+
<i>Macrocyclus albidus</i> (Jurine, 1820)	+	-	-	-

**Tablo 5.** Orduzu Göleti’nde toplam zooplanktonun aylık dağılımı (birey/m<sup>3</sup>) ve H': Tür zenginliği indeksi değerleri

TÜRLER	N	M	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş	M
<b>ROTİFERA</b>												
<i>A.ecaudis</i>	255	-	-	1264	-	-	-	-	-	-	102	102
<i>A.priodonta</i>	2344	764	-	102	-	-	-	-	-	-	255	102
<i>A.sieboldi</i>	-	102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B.angularis</i>	102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	509	509
<i>B.calyciflorus</i>	-	-	102	-	-	-	-	-	-	-	-	255
<i>C.catellina</i>	-	509	-	102	-	-	-	-	-	-	102	-
<i>C.forficula</i>	2293	-	102	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C.gibba</i>	102	179	204	255	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C.ventripes</i>	102	-	-	-	102	242	-	-	-	-	-	-
<i>C.pelagica</i>	-	102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C.adriatica</i>	102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C.colurus</i>	-	102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C.unicornis</i>	-	-	-	-	255	-	-	-	-	-	-	-
<i>E.dilatata</i>	573	374	102	102	102	-	-	255	-	-	-	289
<i>E.senta</i>	-	-	179	102	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>F.longiseta</i>	-	-	509	-	-	-	-	-	-	-	-	1656
<i>F.terminalis</i>	-	-	255	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>K.cochlearis</i>	102	679	-	102	1018	509	-	-	255	179	255	306
<i>K.quadrata</i>	6879	255	-	-	102	-	-	-	102	255	1236	1818
<i>K.tecta</i>	-	-	-	-	-	255	-	-	-	-	-	-
<i>K.tropica</i>	255	-	-	-	-	-	-	-	-	-	102	102
<i>L.closterocerca</i>	-	255	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L.luna</i>	102	102	-	102	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L.lunaris</i>	-	255	382	102	-	-	-	-	-	-	-	102
<i>L.ovalis</i>	306	102	179	102	-	-	-	-	-	-	-	102
<i>L.patella</i>	2395	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>N.squamula</i>	306	102	-	-	-	-	-	-	102	102	-	102
<i>N.glyphura</i>	-	102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P.roseola</i>	102	255	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P.dolichoptera</i>	102	2038	509	7304	2038	4331	179	-	153	306	425	765
<i>S.rostrum</i>	-	255	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S.oblonga</i>	-	-	-	-	3176	374	-	-	-	-	102	179
<i>S.pectinata</i>	102	766	-	-	4204	204	-	255	-	-	1784	2548
<i>T.similis</i>	-	-	102	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>T.tetractis</i>	433	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	102
<b>CLADOCERA</b>												
<i>A.rectangula</i>	374	255	433	-	102	-	382	-	-	-	238	238
<i>B.longirostris</i>	102	340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C.recticulata</i>	-	255	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C.sphaeriscus</i>	1401	255	-	-	-	102	942	-	-	-	-	102
<i>D.longispina</i>	-	-	102	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D.rostrata</i>	-	-	-	102	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L.leydigi</i>	-	-	140	102	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>M.macrocopa</i>	-	-	102	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P.aduncus</i>	-	153	-	-	-	-	1274	509	-	255	-	-
<b>COPEPODA</b>												
<i>C.vicinus</i>	509	255	153	-	-	-	369	280	179	102	179	-
<i>D.bicuspidatus</i>	-	-	433	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>M.albidus</i>	-	-	-	102	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>H'</b>	<b>1,91</b>	<b>2,29</b>	<b>2,27</b>	<b>1,25</b>	<b>1,45</b>	<b>1</b>	<b>1,41</b>	<b>1,33</b>	<b>1,56</b>	<b>1,72</b>	<b>2,01</b>	<b>2,22</b>

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Rotifer türlerinin dağılım alanları oldukça geniştir. Kolay üremeleri, yumurtalarının kuşlar, otlayan hayvanlar ve rüzgar ile kolayca taşınabilir olması gibi nedenlerden dolayı dünya üzerinde oldukça geniş alanlara yayılmışlardır.

Bugüne kadar yapılan çalışmalarla, Rotifera türlerinin yaklaşık olarak % 20'sinin tespit edildiği varsayılmaktadır. Bunların da %52'sinin kozmopolit olduğu, %48'nin sınırlı bir alanda yaşadığı, yaklaşık %7'sinin de o bölge için endemik olduğu belirlenmiştir [23].

Saksena [30], tatlı su ekosistemlerinde zooplanktonik organizma grupları içinde rotiferlerin dominant grup olduğunu belirtmiştir. Orduzu Göleti'nde de kaydedilen zooplanktonik organizma grupları içinde rotiferlerin baskın olması bu bulgu ile örtüşmektedir.

Orduzu Göleti'nde bulunan rotiferlerin hem tür çeşitliliği hem de bireysel bolluk bakımından incelendiğinde Copepoda ve Cladocera'ya ait türlerden farklılık gösterdiği görülmektedir. Orduzu Göleti'nde yapılan çalışma sonucunda Rotifer gruplarından 15 familyaya ait 35 tür bulunmuştur. Cladocera'dan 4 familyaya ait 9 tür, Copepoda'dan ise 1 familyaya ait 3 tür tespit edilmiştir. Yurdumuz göllerinde yapılan birçok zooplankton çalışmalarında da rotiferlerin tür çeşitliliği ve birey sayısı bakımından diğer zooplankton gruplarının önüne geçtiği tespit edilmiştir [6,7,8,10].

Tellioglu ve Şen [16], Hazar Gölü'nün Copepoda ve Cladocera faunasını incelenmiş ve kaydettikleri 5 türden en yoğun olanının Copepoda'dan *C.vicinus* olduğunu bildirmişlerdir. *C.vicinus* Orduzu Göleti'nde Copepod grubunda 4 ay hariç tüm aylar tespit edilip, bu grubun baskın olan türüdür.

Orduzu Göleti'nde kaydedilen türlerden *C.vicinus*, *B. angularis*, *K.cochlearis*, *P. dolichoptera* ve *F. longiseta* iyi bilinen ötrofi indikatörleridir [30].

*P.dolichoptera*, 11 ay boyunca tespit edilip maksimum yoğunluğu temmuz ayında ulaşmıştır. *K.cochlearis*, araştırma süresince 9 ay boyunca tespit edilip, en çok bulunan ikinci organizma olmuştur. Ağustos ayında maksimum yoğunluğa ulaşmıştır. *C.vicinus* ise 8 ay boyunca kaydedilmiş olup maksimum yoğunluğa nisan ayında ulaşmıştır. Cıp Baraj Gölü[14] ve Tadım

Göleti [15]'nde yapılan çalışmada *Polyarthra* cinsinden *Polyarthra vulgaris* en önemli rotifer türlerinden biri olmuştur. Bu bulguya benzer bir kayıta Kesikköprü Baraj Gölü [31] 'nden bildirilmiştir. Gölde Rotifera türlerinden olan *Polyarthra vulgaris* türü en baskın rotifer türü olarak belirlenmiştir. Orduzu Göleti'nde ise yine *Polyarthra* cinsine ait olan *Polyartha dolichoptera* türü en baskın rotifer türü olarak kaydedilmiştir. Hazar Gölü'nün rotiferlerinin araştırıldığı çalışmada [17], Orduzu Gölü'nde olduğu gibi *P. dolichoptera* an fazla gözlenen türlerden olmuştur.

Orduzu Göleti'nde zooplankton türlerinin tür çeşitliliği ve birey sayısında kış aylarında önemli azalmalar kaydedilmiştir. İlkbahar ve yaz aylarında ise hem tür çeşitliliğinde hem de birey sayılarında önemli artışlar gözlenmiştir. Yapılan birçok çalışmada da zooplanktonun yıllık dağılımı benzer bir profil göstermiştir [6-12,15,31].

Fırat Nehri Kömürhan Bölgesi rotiferlerini araştırıldığı çalışmada [32]. Rotifera'ya ait 16 tür tespit edilmiştir. Bunlardan; *Keratella cochlearis*, *Trichotria tetractis*, *Lepadella ovalis*, *Lecane lunaris*, *Cephalodella gibba*, *Cephalodella forficula*, *Asplanchna sieboldi* ve *Filinia terminalis* Orduzu Göleti ile ortak bulunan türlerdir. Kömürhan bölgesi rotiferleri en yoğun olarak yaz mevsiminde tespit edilirken, Orduzu Göleti'nde ilkbahar mevsiminde yoğun olarak kaydedilmiştir. Her iki bölgede de en az organizma kış mevsiminde tespit edilmiştir.

Tadım Göleti (Elazığ) Rotifer faunası üzerine yaptıkları çalışmada[15], Rotifera'ya ait 11 tür tespit edilmiştir. Bu türler arasında *Keratella quadrata*, *Notholca squamula*, *Lepadella ovalis*, *Lecane lunaris*, *Cephalodella gibba*, *Synchaeta pectinata* ve *Conochilus unicornis* Orduzu Göleti'nde de ortak olarak kaydedilen türlerdir. Hazar Gölü'nde yapılan araştırmalarda [16,17] bulunan türlerde Orduzu Göleti zooplankton türleri ile benzerlik göstermektedir.

Orduzu Göleti'nde kaydedilen türlerin tamamı Türkiye iç sularında daha önceden yapılan çalışmalarda kaydedilmiş olan türler olduğu görülmektedir [33,34].

Kolisko [23], ortam sıcaklığının artışına paralel olarak rotifer türlerinin embriyonel gelişme zamanlarının kıaldığını ve buna bağlı

olarak da çok kısa bir sürede hızla çoğaldıklarını bildirmiştir. Orduzu Göleti'nde yapılan çalışmada ilkbahar ve yaz aylarında rotifer türlerinin yüksek yoğunlukta kaydedilmesi bu bulgu ile örtüşmektedir. Ayrıca korelasyon analizi sonucunda da su sıcaklığı ve birey sayısı arasında pozitif yönde kuvvetli bir ilişkinin ( $r=0,720$ ) bulunması bu bulguyu desteklemektedir.

Dumont ve De Ridder [18], *Lecane luna*, *Keratella cochlearis*, *Keratella quadrata* gibi bazı rotiferlerin pH, tuzluluk, oksijen ve sıcaklığın çok geniş aralığında yaşayabilen türler olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca zooplankton popülasyonlarının, yıl boyunca gösterdiği değişim, üzerinde besledikleri fitoplanktonla yakından ilgilidir. Orduzu Gölet'inde *Lecane luna* ilkbahar ve yaz mevsiminde kaydedilmiştir. *Keratella quadrata* ise ilkbahar, yaz ve kış mevsiminde tespit edilmiştir. *Keratella cochlearis* ise dört mevsim boyunca kaydedilip bu bulgu ile benzerlik göstermektedir.

Organizma sayısı ile pH arasında ise zayıf pozitif ilişki vardır. Bu ilişki çok kuvvetli olmadığından bu araştırma için çok büyük önem taşımamaktadır ( $r= 0,078$ ). Zooplankton dağılımında pH'nın önemli derecede etkili olduğu ve yoğunluk bakımından alkali sınırın pH 8,5 olduğu bildirilmektedir [35]. Bu çalışmada kaydedilen pH değerinin 7,8 ile 8,5 arasında değişim göstermesi ortamın zooplanktonun yaşaması için uygun olduğu sonucunu ortaya koymaktadır

Araştırma alanındaki veriler ile Sorenson Benzerlik İndeksi uygulaması sonucu en çok benzerlik gösteren %74 ile 1. ve 2. istasyonlardaki türlerdir.

Bu çalışma sonucunda yapılan Shannon Weaner (H') indeks sonuçlarına göre tür zenginliğinin en yüksek olduğu ay Mayıs ayıdır ( $H'=2,29$ ). En düşük olduğu ay Eylül ayıdır ( $H'=1$ ). Çalışmada da ilkbahar ve yaz ayları zooplanktonun ortaya çıkış sıklığı bakımından çok verimli bir dönem olarak kaydedilmiştir. Mayıs ayında 25 tür teşhis edilmiştir. Bu ay zooplanktonun tür sayısı bakımından en yüksek olarak kaydedildiği aydır. H' indeksi değerinin bu ayda en yüksek değerde olması bu bulguyu desteklemektedir.

## 5. Kaynaklar

1. Bozkurt, A. (1997). Seyhan Baraj Gölü (Adana) Zooplanktonu. (Yüksek Lisans Tezi) Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. Su Ürünleri Anabilim Dalı, Adana.
2. Wetzel, R.G. (1975). Limnology, W.B. Saunders Company, Philadelphia.
3. Mann, A.K. (1940) .Über pelagische Copepoden türkischer Seen (Milt Berücksichtigung des übrigen Planktons) int. Revue ges. Hydrobiol. Hydrograph. 40:1-87.
4. Akıl, A., Şen., D. (1995) .Cip Baraj Gölü'nün (Elazığ, Türkiye) Copepoda ve Cladocera (Crustacea) türleri Üzerine Taksonomik Bir Çalışma. Su Ürünleri Dergisi, 12: 3-4, 195-202
5. Altındağ, A. Sözen, M. (1996) .Seyfe (Kırşehir) Gölü Rotifera Faunasının Taksonomik Yönden İncelenmesi, Tr. J. of Zoology, 20: 221-230.
6. Altındağ, A., (1997). Akşehir Gölü Zooplankton Faunasının Mevsimsel Değişimi. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 14: 1-2, 57-69.
7. Altındağ, A. (1999). A Taxonomical Study on The Rotifera Fauna of Abant Lake (Bolu), Tr. J. of Zoology, 23, 211-214.
8. Altındağ, A. Yiğit, S. (2002). The Zooplankton Fauna of Lake Burdur, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 19:1-2, 129-132.
9. Aygen, C, Balık, S. (2005) .Işıklı Gölü ve Kaynaklarının (Çivril-Denizli) Crustacea Faunası, E.Ü Su Ürünleri Dergisi, 22: 3-4, 371-375.
10. Bekleyen, A.,Taş, B. (2008) .Çernek Gölü'nün (Samsun) Zooplankton Faunası. Ekoloji, 17: 67, 24-30.
11. Emir, N. (1990) .Samsun Bafra Gölü Rotatoria Faunasının Taksonomik Yönden İncelenmesi. Doğa-Tr. J. of Zoology, 14, 89-106.
12. Emir, N. (1994). İç Anadolu Bölgesi Çavuşçu, Akşehir, Eber ve Karamuk Gölleri Rotatoria Faunasının Taksonomik ve Ekolojik Açından Değerlendirilmesi (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, BiyolojiAnabilim Dalı, Ankara.
13. Güher, H. (2002). Cladocera and Copepoda (Crustacea) Fauna of Lake Terkos (Durusu), Tr. J. of Zoology, 26, 283-288.
14. Saler (Emiroğlu), S., Şen, D. (2000) .Cip Baraj Gölü (Elazığ) Rotifera Faunasının Taksonomik Yönden İncelenmesi, Fırat Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 12:1, 329-339.
15. Saler (Emiroğlu), S., Şen, B. (2001). Tadım Göleti (Elazığ-Turkey) Rotiferleri ve Mevsimsel Değişimleri, F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi,14:1, 261-271.
16. Tellioğlu, A., Şen, D., (2001). Hazar Gölü (Elazığ) Copepoda ve Cladocera Faunasının

- Mevsimsel Dağılımı, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21, 7-18.
17. Tellioglu, A., Şen, D. (2002). Hazar Gölü (Elazığ) Rotifer Faunasının Taksonomik Yönden İncelenmesi, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 19, 205-207
  18. Dumont, H.J., De Ridder, M. (1987). Rotifers from Turkey, *Hydrobiologia*, 147:65-73.
  19. Dussart, B. (1969). Les Copepodes des Eaux Continentales d'Europe Occidentale Tome II Cyclopoidea et Biologie, N.Boubee et Cie, Paris.
  20. Edmondson, W. T. (1959). *Fresh Water Biology*, Second edition, University of Washington.
  21. Flössner, D. (1972). *Krebstiere, Crustacea. Kiemen and Blattfüßer Brachiopoda Fischlaube, Branchiura, Tierwelt-Deutschlands*, 60. Tiel Veb. Gustav Fischer Verlag, Jena.
  22. Harding, J.P., Smith W. A. (1974). *A Key to the British Freshwater, Biological Association Scientific Publication*, No: 18, Westmorland.
  23. Kolisko, R. A. (1974). *Plankton Rotifers. Biology and Taxonomy. Binnengewasser 26* Stuttgart.
  24. Koste, W. (1978). *Die Radertiere Mitteleuropas I. Textband*, Berlin.
  25. Koste, W. (1978). *Die Radertiere Mitteleuropas II. Tafelband*, Berlin.
  26. Reedy, R. Y. (1994). *Copepoda: Calanoida: Diaptomidae*. SPB Academic Publication, Leiden.
  27. Kiefer, F. (1978). *Das Zooplankton der Binnengewasser, 2. Teil, Freilebende Band XXVI*, Stuttgart.
  28. Kazancı, N. M. Dügel, (2000). An evaluation of water quality of Yuvarlakçay Stream in Köyceğiz-Dalyan Protected area, SW Turkey. *Tr. J. of Zoology*, 24, 69-80.
  29. Fowler, J. Cohen, L. (1992). *Practical Statistics for Field Biology*, John Willey and Sons Inc., New York.
  30. Saksena, N. D. (1987). Rotifers as indicator of water quality, *Hydrobiologia*, 15, 481-485.
  31. Yiğit, S. (2006). Kesikköprü Baraj Gölü (Türkiye) Zooplankton Kommünitesinin Shannon-Weaner İndeksi ile Analizi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 12(2):216-220.
  32. Saler (Emiroğlu), S., Şen, B., Şen, D. (2000). Fırat Nehri Kömürhan Bölgesi Rotiferler ve Mevsimsel Değişimleri, *Su Ürünleri Sempozyumu*, Sinop, 385-396.
  33. Ustaoglu M. R. (2004) .Türkiye İç suları Zooplankton Kontrol Listesi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 21:3-4, 191-199.
  34. Ustaoglu, M. R., Altındağ, A., Kaya, M., Akbulut, N., Bozkurt, A., Özdemir Mis, D., Atasagun, S., Erdoğan, S., Bekleyen, A., Saler, S. Okgerman, H.C. (2012). A Checklist of Turkish Rotifers. *Tr. J. of Zoology* , 36: 5, 607-622.
  35. Berzins, B., Pejler, B. (1987). Rotifer Occurrence in relation to pH, *Hydrobiologia*, 147:107-116.