



Serap Saler

Fırat University, serapsaler@gmail.com, Elazığ-Turkey

DOI	http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2020.15.4.5A0141
ORCID ID	0000-0001-5900-491X
CORRESPONDING AUTHOR	Serap Saler

DEDEYOLU GÖLETİ (ELAZIĞ-TÜRKİYE) ZOOPLANKTONU

ÖZ

Bu çalışmada, Dedeyolu Göleti'nin zooplanktonu ve tür çeşitliliğinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Zooplankton örnekleri Mayıs 2011-Nisan 2012 tarihleri arasında, aylık periyotlar halinde 3 istasyondan alınmıştır. Araştırmada Dedeyolu Göleti'nde Rotifera'ya ait 17 tür, Cladocera'ya ait 6 tür ve Copepoda'ya ait 2 tür teşhis edilmiştir. Tüm zooplankton içinde Rotifera %81 ile Cladocera %14 ve Copepoda %5'lik oranla temsil edilmiştir. Tür çeşitliliği en yüksek değerine III. istasyonda nisan ayında ($H'=2.34$), Margalef tür zenginliği indeksi değeri ise I. istasyonda ekim ayında en yüksek değerine ($D=3.84$) ulaşmıştır. Dedeyolu Göleti'nde birey sayısı ile sıcaklık arasında pozitif yönde kuvvetli bir ilişki ($r=0.674$), birey sayısı ile pH değeri arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki ($r=0.370$) ve birey sayısı ile çözülmüş oksijen değeri arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki ($r=0.290$) bulunmuştur. Gölette *Keratella cochlearis* türü dominant tür olarak her mevsimde kaydedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dedeyolu Göleti, Tür Dağılımı, Tür Zenginlik İndeksleri, Zooplankton, Elazığ

ZOOPLANKTON OF DEDEYOLU POND (ELAZIĞ-TURKEY)

ABSTRACT

In this study, it is aimed to determine the zooplankton and species diversity of Dedeyolu Pond. Zooplankton samples were taken from 3 stations in monthly periods between May 2011 and April 2012. In the research, 17 species belonging to Rotifera, 6 species belonging to Cladocera and 2 species belonging to Copepoda were identified in Dedeyolu Pond. Among all zooplankton, it was represented Rotifera with 81%, Cladocera with 14% and Copepoda with 5%. Species diversity reached its highest value in April ($H'=2.34$) in the 3rd station, and the Margalef species richness index value reached its highest value in the first station ($D=3.84$) in October. There were a strong positive correlation between the number of individuals and the temperature in Dedeyolu Pond ($r=0.674$), a weak positive relationship between the number of individuals and the pH value ($r=0.370$), and a weak positive relationship between the number of individuals and the dissolved oxygen value ($r=0.290$). *Keratella cochlearis* species was recorded as the dominant species in all seasons in the pond.

Keywords: Dedeyolu Pond, Species Diversity, Species Richness Indices, Zooplankton, Elazığ

How to Cite:

Saler, S., (2020). Dedeyolu Göleti (Elazığ-Türkiye) Zooplanktonu, Ecological Life Sciences (NWSAELS), 15(4):143-154, DOI: 10.12739/NWSA.2020.15.4.5A0141.

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Sucul canlıların büyük bir kısmı yaşamlarının en az bir döneminde zooplankton ile beslenirler. Zooplankton ile sucul ortamların verimliliği arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Zooplankton türlerinin miktarı, tür çeşitliliği yaşadıkları habitata ve iklimsel şartlara bağlıdır. Sucul ortamlarda besin zinciri içerisinde zooplankton birincil üreticiler ile daha yüksek formlar arasındaki ana besin halkasını oluştururlar. Bu türler sulak alanlarda yaşayan balık ve larvaları, sucul böcekler, böcek larvaları ve diğer sucul hayvanların ana besinlerini oluştururlar. Zooplanktonun nitelik ve nicelik yönünden değişikliğe uğraması besin piramidinin üst basamağındaki canlı gruplarını da etkiler. Ayrıca zooplankton türlerinin bazılarının sulara kalite, kirlilik düzeyi ve besin seviyesi durumunun belirlenmesinde indikatör tür olarak rol almaları oldukça önemlidir [1 ve 2].

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Zooplankton türlerinin ve ortamın çevresel faktörleri arasındaki, nitelik ve niceliklerinin belirlenmesi ve yıl içinde meydana gelen değişimlerinin saptanması limnolojik araştırmalarda önemli araştırma konularındandır. Bu araştırmada Dedeyolu Gölet'inin zooplankton faunası ve mevsimsel değişimlerinin tespit edilmesini amaçlanmıştır. Bu araştırma gölde ilk zooplankton araştırması olması bakımından önem taşımaktadır.

3. MATERYAL VE METOT (MATERIAL AND METHOD)

3.1. Çalışma Alanı (Working Area)

Dedeyolu Göleti Elazığ iline 28km güneyinde olup, Sivrice ilçesine 22km uzaklıktadır. 408 hektarlık sulama alanına sahip olup sulama amacıyla kullanılmaktadır. Yapay bir gölettir (Şekil 1) [3]. Dedeyolu Gölet'in de zooplankton faunasını tespit etmek amacıyla Mayıs 2011-Nisan 2012 tarihleri arasında 3 istasyon (1. İstasyon 38°27'57''K 39°13'10''D, 2. istasyon 38°29'02''K 39°13'08''D ve 3. istasyon 38°29'12''K 39°13'12''D) seçilerek zooplankton örnekleri aylık olarak alınmıştır.



Şekil 1. Dedeyolu Göleti örnekleme istasyonları (Google Earth, 2012)
(Figure 1. Dedeyolu Pond sampling stations)

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 değeri ise Lamotte (pH 5-WC) marka dijital aletlerle ölçülmüştür. Her bir istasyondan göz açıklığı 55 µ olan plankton kepçesi ile dikey olarak zooplankton örnekleri toplanmıştır. Örnekler 250 ml'lik kavanozlarda %4'lük formaldehite konulup muhafaza edilmiştir.

Örneklerde birim hacimdeki zooplankton sayısını belirtmek için sayım lamı ve Leitz marka inverted mikroskop kullanılmıştır. Sayım için her defasında kavanoz hafifçe çalkalanmış ve pipet yardımıyla 1 ml alınarak zooplankton türlerine göre bu işlem 10 kez tekrarlanmıştır. Bulunan sonuçlar önce kavanoz hacmine, daha sonra plankton kepçesinden süzülen su miktarına oranlanarak m³'deki organizma sayısı hesaplanmıştır. Organizmaların ayrıntılı teşhisi için Nikon marka araştırma mikroskobu kullanılmıştır. İlgili literatürler kullanılarak tür teşhisleri yapılmıştır [4, 5, 6, 7, 8 ve 9]. Shannon-Weiner çeşitlilik indeksi aşağıdaki formülle hesaplanmıştır [10].

$$H' = -\sum(p_i \times \ln p_i)$$

H': Shannon çeşitlilik indeksi

S: Komünitedeki toplam tür sayısı

p_i: n.inci türün S ile oranı

ln: logaritma

Baskınlık (dominans) hesaplamasında, bir türün birey sayısı ve bütün türlerin birey sayıları kullanılır. Organizmanın habitata üzerindeki etkisi olarak tanımlanır. Baskınlık aşağıdaki formülle hesaplanmıştır [11].

$$D = (N_A / N_n) \times 100$$

D: Baskınlık değeri,

N_A: A türünün birey sayısı

N_n: Bütün türlerin birey sayısı

Margalef Tür Zenginliği İndeksi, daha çok tür adedine bağımlı bir değişim gösterdiği ve belirli limit değeri olmaması nedeniyle daha çok bağıl karşılaştırmalar yapılmasını sağlamakta ve çoğunlukla tür zenginliği indeksi olarak tanımlanır [12]. Aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$D = S - 1 / \log N$$

D: İndeks

S: Tür sayısı

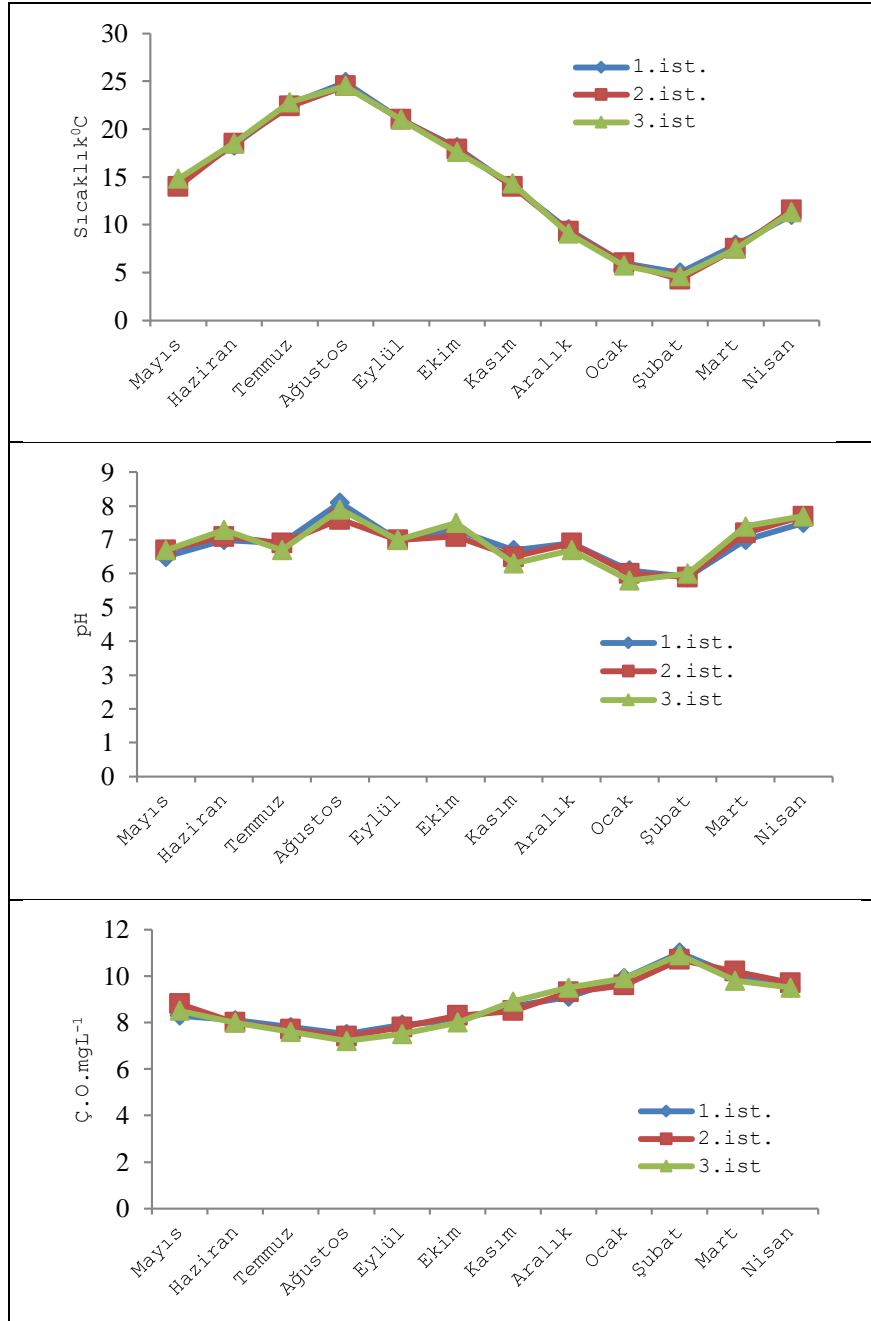
N: Birey sayısı

İstatistik analizleri için SPSS 12,0@ bilgisayar paket programı kullanılmıştır. Fiziksel ve kimyasal parametreler için göletin kıyı kesimlerinde yüzeysel ölçümler yapılmıştır. Fiziksel ve kimyasal parametrelerin istasyonlarda tespit edilen birey sayıları üzerine etkisini belirlemek amacı ile korelasyon analizi yapılmıştır. Bu amaçla Pearson korelasyon analizi kullanılmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir [13 ve 14].

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA (RESULTS AND DISCUSSION)

Dedeyolu Göleti'nde kaydedilen bu sıcaklık, pH ve çözünmüş oksijen değerleri Şekil 2'de verilmiştir. Çalışma alanında yıllık periyotta görülen en yüksek sıcaklıklar mayıs-kasım ayları arasında, en düşük sıcaklıklar ise ocak-mart arasında kaydedilmiştir. Ağustos ayından itibaren sıcaklıklar kademeli olarak azalmakta ocak ve şubat aylarında minimum değere düşmekte, şubat ayından itibaren sıcaklıklar artmaya başlamakta, ağustos ayında maksimum değere erişmektedir. En yüksek su sıcaklığı ağustos ayında 26°C olarak kaydedilirken, en düşük su sıcaklığı ise şubat ayında 4.6°C olarak kaydedilmiştir.

Araştırmanın yapıldığı süre içinde Dedeyolu Göleti'nde en yüksek pH değeri 1. istasyonda ağustos ayında 8.1 olarak bulunmuştur. En düşük pH değer ise 3. istasyonda ocak ayında 6.8 olarak kaydedilmiştir. Araştırmanın yapıldığı süre içinde Dedeyolu Göleti'nde en yüksek çözünmüş oksijen değeri 1. istasyonda mart ayında 12.9 mgL⁻¹ olarak bulunmuştur. En düşük çözünmüş oksijen değeri ise 1 ve 3. istasyonda ağustos ayında 8.8 mgL⁻¹ olarak kaydedilmiştir.



Şekil 2. Dedeyolu Göleti sıcaklık, pH ve çözülmüş oksijen değerleri
(Figure 2. Temperature, pH and dissolved oxygen values of Dedeyolu Pond)

Dedeyolu Göleti'nde teşhis edilen türlerin istasyonlara göre mevsimsel dağılımları Tablo 1'de, toplam birey sayısı (birey/m³), H' (Tür çeşitliliği) ve D (Margalef Tür zenginliği) değerleri Tablo 2, 3 ve 4'de verilmiştir.

Tablo 1. Dedeyolu Göleti'nde bulunan zooplankton türlerinin istasyonlara göre nisbi yoğunlukları (%)
(Table 1. Relative density of zooplankton species in Dedeyolu Pond according to stations (%))

Mevsimler	Sonbahar			Kış			İlkbahar			Yaz		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
İstasyonlar	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
ROTIFERA												
<i>Ascomorpha ovalis</i>	4	4,9	-	-	-	9,4	-	0,9	1,8	-	-	2,3
<i>Asplanchna saltans</i>	-	7,1	-	-	7,9	10,3	0,6	1,2	0,5	-	2,1	0,7
<i>A. priodonta</i>	-	9,2	-	-	18,2	-	5,8	3,5	-	3,8	9,9	-
<i>A. sieboldi</i>	-	-	2,1	-	-	-	-	-	-	-	1,8	2,5
<i>Brachionus angularis</i>	-	10,9	4,05	-	-	-	8,4	-	7,9	4,4	0,9	-
<i>Cephalodella gibba</i>	5,5	6,3	-	16,9	-	-	1,07	2,6	-	-	-	9,08
<i>Filinia longiseta</i>	-	4,7	2,4	-	-	7,09	-	6,3	6	-	3,7	2,9
<i>Kellicottia longispina</i>	6,3	4	-	26,2	-	-	-	7	8,1	-	6,6	-
<i>Keratella cochlearis</i>	19,4	15,1	13,3	-	21,3	40,7	12,1	16,4	15,8	32,6	23,5	34
<i>K. quadrata</i>	-	-	7,01	-	-	-	-	5,5	4	3,5	-	-
<i>K. tecta</i>	-	8,08	7,3	-	-	-	4,03	-	3,7	-	7,1	-
<i>Lecane luna</i>	4,4	-	2,3	-	-	14,9	-	4,9	3,6	-	-	2,04
<i>L. lunaris</i>	1,8	2,02	-	-	-	-	5,2	-	1,4	-	-	0,06
<i>Notholca squamula</i>	-	-	4,1	24,3	-	17,6	-	-	-	-	-	-
<i>Polyarthra dolichoptera</i>	12	-	11,4	-	42,1	-	10,9	11,1	9,8	40,1	-	26,2
<i>Synchaeta pectinata</i>	5,7	4,9	-	-	-	-	8,3	4,6	-	2	3,7	-
<i>Trichocerca capucina</i>	2,08	-	-	-	-	-	-	2,5	2	-	4,5	-
CLADOCERA												
<i>Bosmina longirostris</i>	7,9	-	6	-	-	-	-	4,2	9,26	-	18,9	9,2
<i>Chydorus sphaericus</i>	5,2	-	-	-	10,5	-	3	2,8	-	8,89	4,6	-
<i>Daphnia cucullata</i>	-	7,6	6,3	-	-	-	5,2	-	3,24	1,01	-	-
<i>D. longispina</i>	3	-	4,04	-	-	-	-	-	-	-	2,8	1,92
<i>Diaphanosoma lacustris</i>	-	-	5,1	-	-	-	6	-	4,2	3,7	-	-
<i>Leydigia leydigi</i>	5,01	-	-	13,1	-	-	3,1	3,3	-	-	-	1
COPEPODA												
<i>A. denticornis</i>	-	-	11,1	-	-	-	12	10,5	7,1	-	5	-
<i>C. vicinus</i>	17,7	15,2	13,5	19,5	-	-	14,3	12,7	11,6	-	4,9	8,1
Toplam tür sayısı	14	13	15	5	5	6	15	17	17	9	15	13

Tablo 1 incelendiğinde *Ascomorpha ovalis*, *A. saltans*, *Asplanchna priodonta*, *Cephalodella gibba*, *Filinia longiseta*, *Kellocotia longispina*, *Keratella cochlearis*, *Lecane luna*, *Polyarthra dolichoptera*, *Chydorus sphaericus*, *Leydigia leydigi* ve *Cylops vicinus* türlerinin dört mevsimde kaydedildikleri görülmektedir. *Notholca squamula* ise sonbahar ve kış mevsimlerinde kaydedilmiştir. *Asplanchna sieboldi* ve *Daphnia longispina* türleri sonbahar ve yaz mevsimlerinde kaydedilmiştir. *Keratella quadrata*, *K. tecta*, *Lecane lunaris*, *Synchaeta pectinata*, *Trichocerca capucina*, *Brachionus angularis*, *Daphnia cucullata*, *Diaphanosoma lacustris* ve *Acanthodiptomus denticornis* türlerine ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde rastlanılmıştır.

Mevsimlere göre istasyonlarının nispi yoğunluklarına bakıldığında, Rotifera grubundan (%42.1) *Polyarthra dolichoptera* türüne kış mevsiminde II. istasyonda, Cladocera grubundan (%18.9) *Bosmina longirostris* türüne yaz mevsiminde 2. istasyonda, Copepoda grubundan (%19.5) *Cyclops vicinus* türüne kış mevsiminde I. istasyonda en yüksek nisbi yoğunluğa sahip olduğu gözlemlendi. Rotifera'dan (%0.06) *Lecane lunaris* türüne yaz mevsiminde III. istasyonda, Cladocera'dan (%1) *Leydigia leydigi* türüne yaz mevsiminde III. istasyonda, Copepoda'dan (%4.9) *C. vicinus* türüne yaz mevsiminde II. istasyonda en düşük nisbi yoğunluğa sahip olduğu kaydedildi.

Dedeyolu Gölet'inde en sık rastlanılan türlerin rotiferlerden *Keratella cochlearis* ve *Polyarthra dolichoptera* olduğu kaydedilmiştir. *K. cochlearis* %30.58 (birey sayısı/m³) ile kasım ayında, *P. dolichoptera* ise ağustos ayında %40.10 (birey sayısı/m³) olarak en yüksek yoğunlukta kaydedilmiştir (Tablo 2). En az rastlanılan tür *Lecane lunaris* ve *Trichocerca capucina* türleri olup 1 yıllık çalışmamızda sadece birkaç ay ve az sayıda tespit edilmişlerdir.

Dedeyolu Gölet'indeki çalışmamızda ise yüzdelik oranlarına göre en sık rastlanılan türün Cladocera'dan *Bosmina longirostris* olduğu kaydedilmiştir. *B. longirostris* türü %18.95 (birey sayısı/m³) ile temmuz ayında en yüksek yoğunlukta kaydedilmiştir (Tablo 3). Çalışmada en az rastlanılan Cladocera türü *Daphnia cucullata* olup haziran, ekim ve nisan aylarında bulunmuştur. Kopepodlardan ise *Cylops vicinus* olarak

bulunmuştur. *C. vicinus* türüne %19.51 (birey sayısı/m³) ile ocak ayında en yüksek yoğunlukta bulunmuştur (Tablo 4).

Göletde yapılan araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre tüm zooplankton içinde Rotifera'dan *Keratella cochlearis* ve Polyarthra dolichoptera, Cladocera'dan *Bosmina longirostris* ve Copepoda'dan ise *Cylops vicinus*'u dominant türler olarak belirtebiliriz

Tablo 2. Dedeyolu Göleti 1. istasyon toplam birey sayısı (birey/m³), H' (tür çeşitliliği) ve D (Margalef tür zenginliği) değerleri
(Table 2. Total number of individuals (individuals/m³), H' (species diversity) and D (Margalef species richness) values in Dedeyolu Pond 1st station)

	M	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş	M	N
T	70568	22471	10732	6194	35981	50023	18592	4075	5445	5381	34170	40055
H'	1.89	1.34	1.20	0.93	1.75	1.81	1.54	0.68	1.03	0.90	1.45	1.68
D	3.82	2.12	2.01	1.18	3.26	3.84	1.96	0.84	0.95	0.79	2.37	2.41

Göletde 1. istasyonda tür çeşitliliği en yüksek değerine (H' =1.89) ilkbahar mevsiminde Mayıs ayında, en düşük değerine (H' =0.68) kış mevsiminde Aralık ayında ulaşmıştır. Margalef tür zenginliği indeksi değerinin sonbahar mevsiminde Ekim ayında en yüksek değere (D =3.84), kış mevsiminde Şubat ayında ise en düşük değere (D =0.79) sahip olduğu belirlendi.

Tablo 3. Dedeyolu Göleti II. istasyon toplam birey sayısı (birey/m³), H' (tür çeşitliliği) ve D (Margalef tür zenginliği) değerleri
(Table 3. Total number of individuals (individuals / m³), H' (species diversity) and D (Margalef species richness) values in Dedeyolu Pond 2nd station)

	M	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş	M	N
T	75469	42506	30692	4872	19666	50398	1373	9202	3566	4330	13890	43017
H'	0.99	0.97	1.99	1.02	1.86	2.18	1.52	1.11	0.94	1.33	1.72	1.92
D	1.85	1.10	2.41	2.13	2.34	3.10	1.28	1.14	1.17	0.74	2.10	1.97

Tür çeşitliliği 2. istasyonda sonbahar mevsiminde Ekim ayında en yüksek değerde (H' =2.18), kış mevsiminde Ocak ayında ise en düşük değerde (H' =0.94), Margalef tür zenginliği indeksi değeri ise sonbahar mevsiminde Ekim ayında en yüksek değerde (D =3.10), kış mevsiminde Şubat ayında ise en düşük değerde (D =0.74) hesaplanmıştır.

Tablo 4. Dedeyolu Göleti III. istasyon toplam birey sayısı (birey/m³), H' (tür çeşitliliği) ve D (Margalef tür zenginliği) değerleri
(Table 4. Total number of individuals (individuals/m³), H' (species diversity) and D (Margalef species richness) values in Dedeyolu Pond 3rd station)

	M	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş	M	N
T	55301	14807	19016	1837	35107	37989	20125	2392	5350	5095	25711	42322
H'	1.64	1.30	2.07	0.97	1.90	1.65	0.92	1.42	1.28	1.27	1.87	2.34
D	3.03	2.03	1.71	1.13	2.16	1.83	1.29	1.01	1.24	0.68	2.29	2.90

III. istasyonda ilkbahar mevsiminde Nisan ayında tür çeşitliliği en yüksek değerine Nisan ayında (H' =2.34), sonbahar mevsiminde Kasım ayında ise en düşük değerine (H' =0.92) sahip olduğu gözlemlendi. Margalef tür zenginliği indeksi değerinin ise ilkbahar mevsiminde Mayıs ayında en yüksek değere (D =3.03), kış mevsiminde Şubat ayında ise en düşük değere (D =0.68) sahip olduğu belirlendi. Dedeyolu Göleti'nde; I. istasyonda birey sayısı ile sıcaklık arasında pozitif yönde kuvvetli bir ilişki (r =0.811), pH değeri ile negatif yönde çok zayıf (r =-0.029), çözülmüş oksijen değeri ile pozitif yönde orta derecede bir ilişki (r =0.427) hesaplanmıştır. II. istasyonda birey sayısı ile sıcaklık arasında pozitif yönde kuvvetli bir ilişki (r =0.599), pH değeri ile

pozitif yönde kuvvetli ($r=0.901$), çözünmüş oksijen değeri ile negatif yönde zayıf bir ilişki ($r=-0.195$) hesaplanmıştır. III. istasyonda birey sayısı ile sıcaklık arasında pozitif yönde orta derecede bir ilişki ($r=0.621$), pH değeri ile pozitif yönde zayıf ($r=0.182$), çözünmüş oksijen değeri ile negatif yönde zayıf bir ilişki ($r=-0.250$) hesaplanmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. Dedeyolu Göleti'nde istasyonlara göre toplam birey sayılarının pH, çözünmüş oksijen ve su sıcaklığı değerlerine göre korelasyon analizi sonuçları

(Table 5. Correlation analysis results of the total number of individuals according to the stations in Dedeyolu Pond in terms of pH, dissolved oxygen and water temperature values)

I. İstasyon	Birey Sayısı	pH	Çözünmüş Oksijen
pH	$r=0.029$ $p>0.05$	-	-
Çözünmüş Oksijen	$r=0.427$ $p>0.05$	$r=0.387$ $p>0.05$	-
Sıcaklık	$r=0.811$ $p<0.05$	$r=0.527$ $p>0.05$	$r=-0.652$ $p<0.05$
II. İstasyon	Birey Sayısı	pH	Çözünmüş Oksijen
pH	$r=0.901$ $p<0.05$	-	-
Çözünmüş Oksijen	$r=-0.195$ $p>0.05$	$r=-0.179$ $p>0.05$	-
Sıcaklık	$r=0.599$ $p>0.05$	$r=0.342$ $p>0.05$	$r=0.512$ $p>0.05$
III. İstasyon	Birey Sayısı	pH	Çözünmüş Oksijen
pH	$r=0.182$ $p>0.05$	-	-
Çözünmüş Oksijen	$r=-0.250$ $p>0.05$	$r=-0.155$ $p>0.05$	-
Sıcaklık	$r=0.621$ $p<0.05$	$r=0.560$ $p>0.05$	$r=-0.537$ $p<0.05$

Keratella cinsine ait *K. cochlearis* ve *K. quadrata* türleri Dedeyolu Göleti'nde ilkbahar mevsiminde yoğun olarak kaydedilmiştir. Bu sonuç Tokat'ın, İznik ve Sapanca Gölleri'nde yaptığı çalışma ve Emir'in Samsun Bafra Gölünde yaptığı çalışma ile paralellik göstermektedir. İpek ve Saler [15, 16 ve 17], Elazığ il sınırı içinde bulunan Seli Çayı rotiferlerini araştırmış ve en yoğun olarak kaydedilen türün *Polyarthra vulgaris* olduğunu belirtmiştir. Dedeyolu Göleti'nde ise en sık ve en fazla rastlanılan türlerden biri *Polyarthra* cinsinin *P. dolichoptera* türü olmuştur. *Asplanchna priodonta*'ya Dedeyolu Göleti'nde yaptığımız çalışmada hemen hemen her mevsim rastlanılmıştır. Tokat [15] ve Saler [18]'in yapmış oldukları çalışmalarda da bu türe her mevsimde rastlamaları türün dağılımı açısından benzerlik göstermektedir. *Brachionus angularis*'in ise en yoğun olarak ilkbahar mevsiminde bulunmuş olması, Tellioğlu ve Şen [19]'in bulgularıyla uyum içindedir. Saler ve Şen [20] Cip Baraj Gölü'nde yaptıkları çalışmalarında rotifer türlerinin sayıca ilkbahar aylarında daha fazla olduklarını tespit ederken Dedeyolu Göleti'nde de rotiferler ilkbahar döneminde maksimum sayıda ve türde kaydedilirken kış mevsimi en az türün saptandığı dönem olmuştur. Güher ve Öterler [21] Kayalıköy Baraj Gölü'nde Rotiferlerin en yoğun olarak yaz aylarında kaydedildiğini en az tür ve birey sayısına ise kış aylarında rastlandığını bildirmiştir. Araştırmacılar su sıcaklığı ve rotifer birey sayıları arasında pozitif bir ilişki olduğunu ($r=0.682$) bildirmişlerdir. Dedeyolu Göleti'ndede bütün istasyonlarda su sıcaklığı ve birey sayıları arasında kuvvetli bir pozitif ilişki saptanmıştı (I. istasyon $r=0.811$; II. istasyon $r=0.599$; 3. istasyon $r=0.621$). Rotifera popülasyonu oluşturan türler arasında özellikle ötrofikasyon indikatörü olarak kullanılan *Keratella cochlearis* tüm sıcaklık aralıklarında yaygın olarak bulunan kozmopolit bir türdür [22]. *K. cochlearis*'e Dedeyolu Göleti'nde 4 mevsimde rastlanılmıştır.

Bu araştırmanın sonuçları daha önce çeşitli sucul ortamlardan rapor edilen zooplankton verileri ile karşılaştırıldığında, örneklenen ortamların özelliklerine bağlı olarak Rotifera bolluğu ve çeşitliliği açısından farklı sonuçların elde edildiği görülmekteyse de ortak olan

bulgu tüm zooplankton içinde Rotifera'ya ait türlerin tür sayısı ve birey sayısı bakımından ilk sırada yer almasıdır. Örneğin, Buyurgan [23]. Asartepe Baraj Gölü'nden 43 Rotifera bildirmiştir; Ayvaz vd. [24] Afşar Baraj Gölü'nde 11 tür bildirmiştir; Saler [25] Boztepe Recai Kutun Baraj Gölü'nde 17 tür bildirmiştir; Özdemir Mis ve Ustaoglu [26] Adıgüzel Baraj Gölü'nde 25 Rotifera türü bulmuş; Dorak [27] en yaygın tür olarak *Keratella cochlearis*, *Polyarthra vulgaris* *Synchaeta oblonga*, *Brachionus urceolaris*, *Epiphanes macroura*'yı tanımlarken, 33 Rotifera türü bildirmiştir. Güher [28], en yaygın tür olarak *Asplanchna priodonta*, *Brachionus angularis*, *Filinia terminalis* ve *Keratella cochlearis*'i bildirirken, Kadıköy Baraj Gölü'nde Rotifera'ya ait 33 tür bulmuştur. Ladik Gölü'de teşhis edilen 23 zooplankton türünün 15 türü Rotifera, 5 er türü ise Cladocera ve Copepoda grubundandır [29]. Nazik Gölü'nde teşhis edilen toplam 25 türde 14 tür Rotifera, 8 tür Cladocera ve 3 tür Copepoda grubundandır [30]. Bu araştırmalarda görüldüğü gibi, Rotifera'nın çeşitliliği ve bolluğu gölden göle, çevresel faktörlere, fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörlere bağlı olarak değişmektedir.

Ülgü [31], Tahtaköprü Baraj Gölü'nde yaptığı çalışmada Rotifera %59 (26 tür), Cladocera %23 (10 tür) ve Copepoda %18 (8 tür) olarak sıralanmaktadır. Aygen vd., [32], Yüksek Dağ Gölü Eğrigöl'de yapmış oldukları çalışmada tür sayısı ve bolluk değerlerine göre Eğrigöl'de rotiferlerin baskın olduğu bunu kladoserlerin ve copepodların izlediği ortaya koymuşlardır. Didinen [33], Beyşehir Gölü'nde toplam zooplankton yoğunluğunun %95.45'i Rotifera'ya, %3.66'sı Cladocera'ya, %0.89'u Copepoda'ya ve %0.01'i Bivalvia'ya ait olduğu hesaplanmıştır. Dedeyolu Göleti'nde; Rotifera %72 (17 tür), Cladocera %20 (6 tür), Copepoda %8 (2 tür) olarak hesaplanmış olup yukarıdaki bulgularla paralellik göstermektedir. Rotiferlerden *Keratella cochlearis*, *Brachionus angularis*, *Notholca squamula*, *Cephalodella gibba*, Cladocera'dan *Daphnia longispina* Copepoda'dan *Cyclops vicinus* kozmopolit türlerdir [34-35]. Tüm bu türler Dedeyolu Göleti'nde de bol olarak kaydedilen türlerdendir.

Dumont ve de Ridder [36], *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 fitoplanktonlarla yakından ilgilidir.

Chydorus sphaericus, *Acanthocyclops robustus*, *Brachionus calyciflorus*, *Keratella quadrata*, *Polyarthra vulgaris* ve *Filinia longiseta* ötrofik göllerin tipik indikatör türleri olarak bilinmektedir [37 ve 38]. Bu türlerin araştırma konusunu oluşturan 3 ayrı çalışma bölgesinde yaygın olarak çıkan türler olması bakımından önemlilik göstermektedir.

Zooplankton dağılımında pH'ın önemli derecede etkili olduğu ve yoğunluk bakımından alkali sınırın pH 8.5 olduğu bildirilmektedir [39]. Tatlı sularda pH'ın optimum değeri 6.5-9.0 arasında olup, çalışmamız boyunca tatlı suların pH değerleri 6.8 ile 8.1 arasında değişmiştir. Yıl içerisinde hiçbir çalışma bölgesinde de canlı yaşamını tehdit edecek pH değerleri göstermediği; meydana gelen pH değişimlerinde ise çok fazla düşüşler veya yükselişler olmadığı görülmüştür.

Sladeczek [40], Brachionidae familyasını ve *Brachionus* türlerini yüksek oranda trofik habitatın göstergesi olarak önermiştir. Bu çalışmada Brachionidae'den 10 tür Brachionidae'den 6 tür (*Brachionus angularis*, *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis*, *K. quadrata*, *K. tecta* ve *Notholca squamula*) tanımlanmıştır. Ayrıca gölün trofik indeksini belirlemek için *Brachionus*: *Trichocerca* (QB/T) eşitliği kullanılmıştır [40]. QB/T endeksi *Brachionus* sayısının *Trichocerca* sayısına oranını gösterir. Q indeksi gölün trofik durumu için üç grupta değerlendirilir, Q=1 oligotrofi, Q=1.0-2.0 mezotrofi ve Q>2 ötrofi

anlamına gelir (1 *Brachionus* türü ve 1 *Trichocerca* türü) $QB/T=1$ dir. Buna göre Dedeyolu Baraj Gölü oligotrofik özellik göstermiştir.

Sucul ortamlarda zooplankton tür zenginliği ve sıcaklık arasında pozitif korelasyon vardır [41, 42 ve 43]. Çalışma alanımızdan üçünün de korelasyon sonucu bu bulguyu doğrular niteliktedir.

Sıcaklık rotifer dağılımını etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Kolisko [35], ortam sıcaklığının artışına paralel olarak rotifer türlerinin embriyonel gelişme zamanlarının kısaldığını ve buna bağlı olarak da çok kısa bir sürede hızla çoğaldıklarını bildirmiştir. Bu bulgu Dedeyolu Göleti'nde sıcaklık rotifer türlerinin ilkbahar aylarında yüksek yoğunlukta bulunmalarının sebebinin de açıklamaktadır. Dedeyolu Göleti'nde verilerle yapılan istatistik analizlerinde de sıcaklık ile birey sayısı arasında pozitif bir ilişki olduğu ortaya konmuştur.

Kolisko [35], ortam sıcaklığının artışına paralel olarak rotifer türlerinin embriyonel gelişme zamanlarının kısaldığını ve buna bağlı olarak da çok kısa bir sürede hızla çoğaldıklarını bildirmiştir. Dedeyolu Göleti'nde yapılan çalışmada ilkbahar aylarında havaların ısınmaya başlamasıyla rotifer türlerinin yüksek yoğunlukta kaydedilmesi bu bulgu ile örtüşmektedir.

Rotifer türlerinin büyük bir kısmının oksijen toleransı oldukça geniştir. Sudaki oksijen konsantrasyonu önemli bir sınırlayıcı faktör olmasına karşın *Keratella cochlearis* gibi devamlı türler, *Kellicottia longispina* gibi perennial türler düşük oksijen konsantrasyonunu tolere edebilirler. Her iki türde oligotrof göllerin karakteristik organizmalarıdır [35]. Araştırma sahasında kaydedilen oksijen miktarı çok uç düzeylerde tespit edilmemiştir. Dedeyolu Göleti'nde 3 istasyonda da çözülmüş oksijen değeri ile birey sayısındaki korelasyon analizleri sonucunda pozitif yönde ilişki olduğu ortaya konmuştur.

Shannon Wiener indeks sonuçlarına göre; Dedeyolu Göleti I. istasyonda $H'=1.89$ olduğu II. istasyonda $H'=2.18$ ve 3. istasyonda $H'=2.34$ bulunmuştur. Bu indeks değerine göre çalışma alanımızda orta derecede bir verime sahiptirler. Margalef (Tür zenginliği) indeks sonuçlarına göre Dedeyolu Göleti ise I. istasyon ekim ayında en yüksek tür zenginliğine ($D=3.84$) sahip olmuştur. Bulut ve Saler [44], Kaldırım ve Halikan Göletleri'nde zooplankton incelemesi yapmışlardır. Araştırmada *Keratella cochlearis* türü en baskın tür olarak kaydedilirken, birey sayıları ve tür çeşitliliğinde ilkbahar aylarında artışların olduğu belirtilmiştir. Kaldırım Göleti'nin Shannon Wiener indeks'i en yüksek haziran ayında ($H'=2.01$) ve en düşük değeri ise eylül ayında bulunmuştur ($H'=0.44$). Halikan Göleti'nin Shannon Wiener indeks'i en yüksek nisan ayında ($H'=1.54$) ve en düşük değeri ise temmuz ve ağustos aylarında bulunmuştur ($H'=0.50$). Dedeyolu Göleti'nde ise indeks değeri en yüksek ($H'=2.34$) nisan ayında, en düşük olarak da ($H'=0.68$) aralık ayında hesaplanmıştır. Kaldırım Göleti'nin Margalef indeks'i en yüksek haziran ayında ($D=4.45$) ve en düşük değeri ise eylül ayında bulunmuştur ($D=0.32$). Halikan Göleti'nin Margalef indeks'i en yüksek mayıs ayında ($D=2.89$) ve en düşük değeri ise şubat ayında bulunmuştur ($D=0.58$). Dedeyolu Göleti'nde ise indeks değeri en yüksek ($D=3.82$) mayıs ayında, en düşük olarak da ($D=0.68$) şubat ayında hesaplanmıştır. Bu üç gölün ortak noktası Shannon Wiener ve Margalef indeks değerlerinin ilkbahar ve aylarında en yüksek olarak kaydedilmesi ve en düşük değerlerin ise sonbahar ve kış aylarında hesaplanmasıdır.

NOT (NOTICE)

Bu araştırma "Keban Baraj Gölü Yurtbaşı Mevkii, Hazar Gölü ve Dedeyolu Göleti'nin Zooplankton Faunası ve Mevsimsel Değişimlerinin İncelenmesi" isimli doktora tezinden üretilmiştir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] Wetzel, R.G. and Likens, G.E., (1991). Limnological Analyses, Second edition. Springer-Verlag, Newyork, 391p.
- [2] Altındağ, A. ve Yiğit, S., (2004). Beyşehir Gölü Zooplankton Faunası ve Mevsimsel Değişimi. *G.Ü, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (24):217-225.
- [3] URL 1, (2013).<https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/>
- [4] Koste, W., (1978). Radertiere Mitteleuropas. Berlin, Germany, 2. Tafelband 234p.
- [5] Harding, J.P. and Smith, W.A., (1974). A Key to the British Freshwater Cyclopoid and Calanoid Copepods. 2nd Edition. Ambleside, UK: Freshwater Biological Association 54p.
- [6] Nogrady, T. and Pourriot, R., (1995). The Notommatidae. Kingston, Canada Queen's University and Paris: Université, (6):248 p.
- [7] Segers, H., (1995). The Lecanidae (Monogononta). Belgium Ghent University 226p.
- [8] Segers, H., (2007). Annotated Checklist of the Rotifers (Phylum Rotifera) with Notes On Nomenclature, Taxonomy and Distribution. *Zootaxa*, (1564):1-104.
- [9] Smirnov, N.N., (1996). Cladocera: the Chydorinae and Sayciinae (Chydoridae) of the World. In Dumont HJF, Editor. Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World, Vol. 11. Amsterdam, the Netherlands: SPB Academic Publishing 197p.
- [10] Washington, H.G., (1984). Diversity, Biotic and Similarity Indices, a Review with Special Relevance to Aquatic Ecosystems. *Water Research*, (18): 653-694.
- [11] Odum, E.P. ve Barrett, G.W., (2008). Ekolojinin Temel İlkeleri 5. Baskı Çeviri Editörü: K. Işık, Palme Yayıncılık, Ankara, 598s.
- [12] Peet, R.K., (1974). The measurement of species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics*, (5): 285-307
- [13] Fowler, J. and Cohen, L., (1992). Practical Statistics for Field Biology. John Wiley and Sons Inc., New York.
- [14] Sümbüloğlu, K. ve Sümbüloğlu, V., (1997). Biyoistatistik, Hatipoğlu Yayınevi, Ankara, 269s.
- [15] Tokat, M., (1976). Hazar (Gölcük) Gölü'nün Rotatorları ve Yayılışları, İst. Üniv. Fen Fak. Hidrobiyoloji Araş. Enst. Yayınları, 1-12.
- [16] Emir, N., (1990). Samsun Bafra Gölü Rotifer Faunasının Taksonomik Yönden İncelenmesi. *Türk Zooloji Dergisi*, 14(2): 89-94.
- [17] İpek, N. ve Saler, S., (2008). Seli Çayı (Elazığ-Türkiye) Rotifer Faunası ve Bazı Biyoçeşitlilik İndeksleri İle Analizi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* 25(3):211-215.
- [18] Saler (Emiroğlu), S., (2001). Keban Baraj Gölü Gülüşkür Koyu Kesimi'nin Rotifera Faunası ve Mevsimsel Değişimleri, Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- [19] Tellioğlu, A. ve Şen, D., (2002). Hazar Gölü (Elazığ) Rotifer Faunasının Taksonomik Yönden İncelenmesi, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, (19):205-207.
- [20] Saler (Emiroğlu), S. ve Şen, D., (2000). Cip Baraj Gölü (Elazığ) Rotifera Faunasının Taksonomik Yönden İncelenmesi, *Fırat Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12(1):329-339.
- [21] Güher, H. and Öterler, B., (2020). Seasonal Distribution of Rotifera compositions and abundance in Kayalıköy Reservoir (Kırklareli/Turkey), *Acta Aquatica Turcica*, 16(2):246-256

- [22] Hutchinson, G.E., (1967). A Treatise on Limnology. Vol. 2: Introduction to Lake Biology and the Limnoplankton. Wiley, New York, 1115.
- [23] Buyurgan, Ö., Altındağ, A., and Kaya, M., (2010). Zooplankton community structure of Asartepe Dam Lake (Ankara, Turkey), *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, (10):135-138.
- [24] Ayvaz, M., Tenekecioğlu, T. ve Koru, E., (2011). Avşar Baraj Gölü'nün (Manisa-Türkiye) Trofik Statüsünün Belirlenmesi, *Ekoloji*, 20(81):37-47.
- [25] Saler, S., Alpaslan, K., Karakaya, G., and Gündüz, F., (2017). Zooplankton of Boztepe Recai Kutan Dam Lake (Malatya-Turkey), *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 34(3):261-267.
- [26] Özdemir Mis, D. ve Ustaoglu, M.R., (2018). Adıgüzel Baraj Gölü (Denizli)'nün Rotifer kompozisyonu, *Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 14(1):17-24
- [27] Dorak, Z., (2019). A Preliminary Study on using Rotifera Fauna to Determine the Trophic Level of the Büyükçekmece Reservoir (İstanbul, Turkey), *Aquatic Sciences and Engineering*, 34(4):103-111.
- [28] Güher, H., (2019). Diversity and Abundance of Rotifera in Kadıköy Reservoir of Turkey, *Journal of the Institute of Science and Technology*, 9(2):636-646.
- [29] Bulut, H. ve Saler, S., (2011). Ladik Gölü (Samsun) Zooplanktonu Üzerine İlk Gözlemler, *SÜMDER Dergisi*, 43/48, 65-69
- [30] Saler, S., Bulut H., Güneş, S., Alpaslan, K., and Karakaya, G., (2019). Seasonal Variations of Zooplankton in Nazik Lake (Turkey), *Turkish Journal of Science and Technology* 14(2):79-84
- [31] Ülgü, M., (2008). Tahtaköprü Baraj Gölü Zooplankton Süksesyonunun Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antakya.
- [32] Aygen, C., Özdemir Mis, D., Ustaoglu, M.R. ve Balık, S., (2009). Zooplankton composition and abundance in Lake Eğrigöl, a High Mountain Lake (Gündoğmuş, Antalya), *Tr. J. of Zoology*, (33):83-88.
- [33] Didinen, H., (2012). Beyşehir Gölü Zooplanktonunun Sistemik ve Ekolojik Yönden İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- [34] Edmondson, W.T., (1959). *Fresh Water Biology*, Second Edition, University of Washington, Seattle, 1248p.
- [35] Kolisko, W.R., (1974). *Planktonic Rotifers Biology and Taxonomy*. Biological Station, Lunz of The Austrian Academy of Science, Stuttgart, 974p.
- [36] Dumont, H.J. and De Ridder, M., (1987). Rotifers from Turkey, *Hydrobiologia*, (147):65-73
- [37] Saksena, N.D., (1987). Rotifers as indicators of water quality, *Acta. Hydrochim. Hydrobiol.*, (15):48-485.
- [38] Haberman, J., (1998). Zooplankton of Lake Vortsjarv, *Limnologica* 28(1):49-65.
- [39] Berzins, B. and Pejler, B., (1987). Rotifer occurrence in Relation to pH, *Hydrobiology*. 147, 107-116.
- [40] Sladeczek, V., (1983). Rotifers as Indicators of Water Quality, *Hydrobiology*, (100):169-201.
- [41] Matsubara, T., (1993). Rotifer Community Structure in the South Basin of Lake Biwa, *Hydrobiologia*, (271):1-10.
- [42] Castro, B.B., Antunes, S.C., Pereira, R., Soares, A.M.V.M., and Gonçalves, F., (2005). Rotifer Community Structure in Three Shallow Lakes: Seasonal Fluctuations and Explanatory Factors, *Hydrobiologia*, (543):221-232.



-
- [43] Hessen, D.O., Bakkestuen, V., and Walseng, B., (2007). Energy Input and Zooplankton Species Richness, *Ecography*, (30):749-758.
- [44] Bulut, H. and Saler, S., (2016). Assessment of Zooplankton by the Index Analysis in Kaldırım and Halikan Ponds, Malatya/Turkey *Biological Diversity and Conservation*, 9(3):70-77.