

Boztepe Recai Kutan Baraj Gölü (Malatya - Türkiye) zooplankton faunası

Zooplankton of Boztepe Recai Kutan Dam Lake (Malatya - Turkey)

Serap Saler^{1*}  • Kenan Alpaslan² • Gökhan Karakaya² • Fatih Gündüz²

¹ Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 23119, Elazığ, Türkiye

² Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Elazığ, Türkiye

* Corresponding author: ssaler@firat.edu.tr

Received date: 24.1.2017

Accepted date: 14.04.2017

How to cite this paper:

Saler, S., Alpaslan, K., Karakaya, G. & Gündüz, F. (2017). Zooplankton of Boztepe Recai Kutan Dam Lake (Malatya - Turkey). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 34(3): 261-267. doi:10.12714/egejfas.2017.34.3.03

Öz: Boztepe Baraj Gölü'nden Ocak-Aralık 2014 tarihleri arasında aylık olarak alınan su örneklerinde zooplankton incelenmesi yapılmıştır. Çalışmada teşhisi yapılan 33 zooplankton türünden 17 tür Rotifera, 13 tür Cladocera ve 3 tür Copepoda grubundandır. Toplam zooplanktonun en fazla kaydedildiği dönem Mayıs ayı olmuştur (271785 birey/m³). En az birey sayısı ise Şubat ayında kaydedilmiştir (5090 birey/m³). En fazla takson sayısı 17 tür ile Ekim ayında en az tür sayısı ise 5 tür ile Şubat ayında tespit edilmiştir. Bulunan bütün zooplanktonik türler Boztepe Recai Kutan Baraj Gölü için ilk kayıttır.

Baraj gölünde zooplankton türlerinin toplam birey sayılarına göre Rotifera (% 51,5) baskın grup olup, Cladocera (% 39,4) ve Copepoda (% 9,1) onları takip eden gruplar olmuştur. *Keratella cochlearis* baskın Rotifer türü olurken *K. quadrata* onu izlemiştir. *Bosmina longirostris* baskın Cladocera türüdür. *Cyclops vicinus* en çok gözlenen Copepoda türü olmuştur. Rotifera diğer gruplara göre fazla çeşitlilik göstermiş ve araştırma dönemi boyunca yüksek yoğunluklarda ortaya çıkmıştır. Ötrofi indikatörü olan *Keratella cochlearis* *K. quadrata*, *Bosmina longirostris* türlerinin sıklıkla çok sayıda kaydedilmiş olması gölün ötrof karakterde olabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar kelimeler: Rotifera, Cladocera, Copepoda, Boztepe Recai Kutan Baraj Gölü

Abstract: Water samples taken from Boztepe Dam Lake monthly between January - December 2014 period were observed in terms of zooplankton. During the study, a total of 33 zooplankton species, 17 species from Rotifera, 13 species from Cladocera and 3 species from Copepoda were identified. Maximum number of zooplankton has been recorded in May (271785 individuals/m³). The least the number of individuals were recorded in February (5090 individuals/m³). The maximum number of taxa were recorded in October with 17 species and the least were recorded in february with 5 species. All of the zooplanktonic species have been detected for the first time in Boztepe Recai Kutan Dam Lake.

Based on the total number of individuals of zooplankton, Rotifera was dominant group in the dam lake (51.5%) followed by Cladocera (39.4 %) and Copepoda (9.1 %). Dominant Rotifera species was *Keratella cochlearis* followed by *K. quadrata*. *Bosmina longirostris* was dominant Cladocera species. *Cyclops vicinus* was the most observed Copepoda species. Rotifera has showed higher diversity compared to other groups, reaching also high densities throughout the study period. *Keratella cochlearis* *K. quadrata*, *Bosmina longirostris* are indicators of eutrophic character and were recorded frequently in high numbers, suggest that the lake may be eutrophic.

Keywords: Rotifera, Cladocera, Copepoda, Boztepe Recai Kutan Dam Lake

GİRİŞ

Sucul canlıların büyük bir kısmı en azından yaşamlarının belirli bir döneminde zooplanktonik organizmalarla beslenirler. Birçok balık türünün özellikle genç dönemlerinde besin kaynaklarından birini oluşturan ve sucul ortamda bitkisel besinleri hayvansal proteinlere dönüştürmede besin zincirinin temel halkasını oluşturan zooplanktonik organizmalarla ilgili çalışmalara da hız verilmiştir. Tatlı su ekosistemlerindeki zooplanktonun büyük bir bölümünü Rotifera, Cladocera ve Copepoda grupları oluşturmaktadır. Bugüne kadar Türkiye Rotifera, Cladocera, Copepoda faunasını belirlemek için birçok araştırma yapılmış ve tür listeleri verilmiştir. Türkiye baraj gölleri zooplanktonunu tespit etmek amacıyla çeşitli yıllarda yapılan araştırmalar mevcuttur. Saler (Emiroğlu) ve Şen (2000) Cip,

Yiğit (2006) Kesikköprü, Kaya ve Altındağ (2007a) Gelingülü; Dirican ve Musul (2008) Çamlığöze, Saler (2009) Kepektaş, Buyurgan vd. (2010) Asartepe, Saler vd. (2010) Karakaya, Saler ve Şen (2010) Keban, Bozkurt ve Akin (2012) Hasan Uğurlu ve Suat Uğurlu, Yıldız (2012) Zemek, Bulut ve Saler (2014) Beyhan, Saler ve İpek Alış (2014) Hancağız, Saler vd (2014) Uzunçayır, Tuna ve Ustaoğlu (2016) Kemer baraj göllerinde yaptıkları araştırmalar son yıllarda yapılan araştırmalardan bazılarıdır.

Zooplankton tür çeşitliliği ve süksesyonunun araştırılması için çalışma alanı olarak seçilen Boztepe Recai Kutan Baraj Gölü'nde daha önce herhangi bir planktonik çalışma

yapılmamıştır. Baraj gölünde yapılan bu çalışma sonraki çalışmalara örnek teşkil etmesi açısından da önem arz etmektedir.

MATERYAL VE METOT

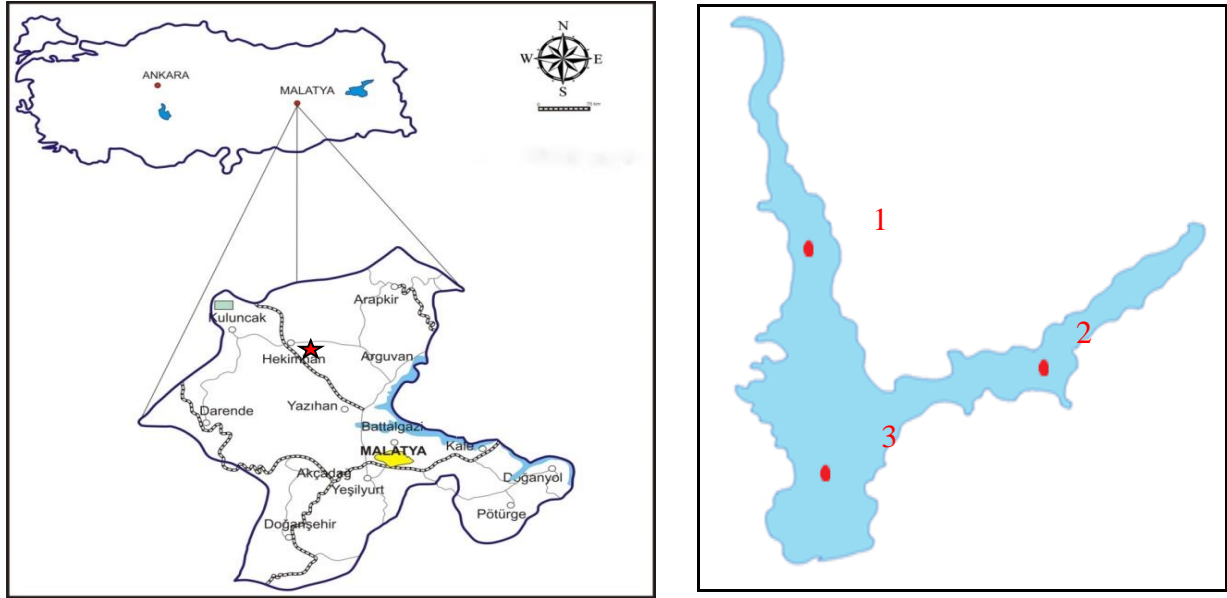
Çalışma alanı

Boztepe Recai Kutan Baraj Gölü, Malatya Yazihan ilçesi'ne 54 km olup, Malatya ili Hekimhan ilçesi yol güzergâhında Sarsap Dağları ile çevrili alanda olup Malatya'nın Arguvan ilçesi tarafından gelen Hasar Çayı, Yazihan ilçesi Molla İbrahim Köyü'nden gelen Ağıl Deresi ile Yağca Köyü'nden gelen Hırın ile beslenmektedir. Sulama amacıyla inşa edilen barajın 1997 yılında temeli atılmış ancak 14 yıl sonra su tutulmuştur. Zonlu toprak dolgu tipi olan barajın gövde hacmi 6,9 hm³, normal su

kotunda göl hacmi 116,1 hm³, normal su kotunda göl alanı 4,9 km²'dir (DSİ,2017).

Örneklerin alınması ve değerlendirilmesi

Boztepe Recai Kutan Baraj Gölü'n de Ocak - Aralık 2014 tarihleri arasında, 3 örnekleme noktasında (Şekil 1) 12 ay boyunca aylık örneklemler yapılmıştır. Zooplankton örnekleri 55µm göz aralığına sahip Hydrobios tipi plankton kepçesi ile horizontal olarak alınırken, vertikal örnekler Nansen su şişesi ile alınmıştır. Örnekleri içerisinde % 4lük formaldehit bulunan plastik şişelere konmuştur. Vertikal ve horizontal olarak toplanan bu örnekler etiketlenerek laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen zooplankton örnekleri kalitatif ve kantitatif olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca örneklerin kantitatif değerlendirilmesi sonucu göl suyunun m³ deki birey sayıları ve bu bireylerin aylara, göre dağılımları da belirlenmiştir.



Şekil 1. Boztepe Recai Kutan Baraj Gölü örnekleme istasyonları
Figure 1. Boztepe Recai Kutan Baraj Gölü Dam Lake sampling stations

Tür teşhisleri için Edmondson (1959), Kolisko (1974), Kiefer, (1978). Koste (1978), Negrea, S. (1983), Koste, ve Shiel, (1987). Segers (2007), Einsle (1996), Nogrady ve Segers (2002), Altındağ ve Kaya (2007), Kaya ve Altındağ (2007b) kullanılmıştır. Tür çeşitliliği indeksleri aşağıdaki formüllerle hesaplanmıştır (Jorgensen vd., 2005).

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

$$\text{Margalef indeks: } M = (S-1) \ln N$$

$$\text{Simpson İndeksi } D = 1 / \sum (p_i)^2$$

$$\text{Pielou indeksi } J = H' / H'_{\text{maks}}$$

Burada S tür sayısını, N birey sayısını, p_i n'inci türün S ile oranını ifade etmektedir.

Shannon-Wiener (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.

Pielou indeksi, düzenlilik indeksi olarak bilinir. İndeks değeri örneklemede kaydedilen türlerin birey sayılarının nasıl dağıldığını, dağılımın düzenli bir yapıda olup olmadığını belirtir. Ortamda baskın tür sayısının az olması indeks değerini düşürmektedir. İndeks değeri 0 ile 1 arasında değişim gösterir. Değerin 0'a yakın çıkması düzensiz, 1'e yakın çıkması düzenli dağılımı ifade eder (Jorgensen vd., 2005).

Margalef tür zenginliği indeksi, ortamın tür çeşitliliği ve zenginliğinin bolluğunu ifade eder. İndeks değeri tür zenginliğine bağlı olarak artar (Jorgensen vd., 2005).

Su örnekleri 1 litrelik polietilen şişeler kullanılarak yüzeyden dibe doğru şişelerde hava boşluğu kalmayacak şekilde suya daldırılarak alınmıştır. Örnek almadan önce şişeler bir miktar göl suyuyla çalkalanmıştır. Örnekleme noktalarında sıcaklık, pH, elektriksel iletkenlik ve çözülmüş oksijen YSI 6600 V2 model ölçüm cihazı ile ışık geçirgenliği Secchi diski ile yerinde ölçülmüştür. Alınan örnekler uygun şartlar altında laboratuvara ulaştırılarak analizleri gerçekleştirilmiştir.

Laboratuvara getirilen su örneklerinde Nitrat, Nitrit, Amonyum (Dionex ICS-1000 model İyon Kromatografi cihazı ile), klorofil a (Whatman GF C filtresinin alkali asetonla ekstraktının fluorometrik tayiniyle) standart metotlara göre, toplam azot (Persülfat ayrıştırma işleminin ardından 2,6-

dimetilfenol metodu ile) ve toplam fosfor (Asitle ayrıştırma işleminin ardından askorbik asit metodu ile) parametreleri ISO standartlarına göre analizleri gerçekleştirilmiştir (APHA, 1998).

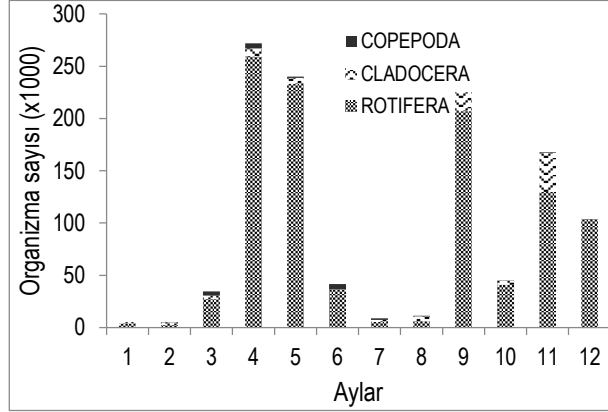
BULGULAR

Baraj Gölü'nden alınan su örneklerinde toplam 33 zooplankton türü teşhis edilmiştir. Bu türlerden 17 tür Rotifera, 13 tür Cladocera ve 3 tür Copepoda grubundandır. Araştırma süresince teşhis edilen türlerin aylara göre yoğunlukları Tablo 1' de verilmiştir. Boztepe Recai Kutan Baraj Gölü'nde tespit edilen zooplankton gruplarından en fazla takson sayısı 17 tür ile Rotifera (%51,5) en az takson sayısı ise 3 tür ile Copepoda (% 9,1) grubundandır.

Tablo 1. Boztepe Recai Kutan Baraj Gölü'ndeki zooplankton gruplarının aylara göre dağılımı (birey/m³)
Table 1. Distributions of zooplankton groups in Boztepe Recai Kutan Dam Lake (individual/m³)

TÜRLER	AYLAR											
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
ROTIFERA												
<i>Ascomorpha ecaudis</i> (Petry, 1850)									636			636
<i>Ascomorpha saltans</i> Bartsch, 1870									848	636		
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850				3180					636	2544	4876	28832
<i>Asplanchna sieboldi</i> (Leydig, 1854)				636						4664	2332	16748
<i>Brachionus angularis</i> Gosse, 1851					212	212	636					
<i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas, 1766					636			636	848			
<i>Brachionus quadridentatus</i> Hermann, 1783			425	425	212	1272						
<i>Cephalodella catellina</i> (O.F.Müller, 1786)				212								
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)												212
<i>Hexarthra mira</i> (Hudson, 1871)				212								
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott, 1879)		425	425	5088	207972	215180	4876	212		848	424	
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	212	636	1060	11024	42612	11872	19504	2332	212	1484	848	425
<i>Keratella quadrata</i> (O.F.Müller, 1786)		425	636	425	3816	4664	10812	636	848	425	11872	425
<i>Polyarthra dolichoptera</i> Idelson, 1925	3816			6148	4028					1060	189952	11872
<i>Synchaeta oblonga</i> Ehrenberg, 1831	3604							1784	425	425		
<i>Synchaeta pectinata</i> Ehrenberg, 1832	95824	2544								2756	6148	53212
<i>Synchaeta verrucosa</i> (Nipkow, 1961)							425		636	3180	2756	
CLADOCERA												
<i>Alona rectangula</i> Sars, 1862												212
<i>Bosmina coregoni</i> Baird, 1857				636	1060	1484						
<i>Bosmina longirostris</i> (O.F.Müller, 1785)		1068	1060	636			212		636	1272	1696	
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> (Jurine, 1820)										1908		
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O.F.Müller, 1785)						1484						
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F.Müller, 1776)					2756							
<i>Daphnia cucullata</i> Sars, 1862			212	425	425	212			636	4664	1696	4240
<i>Daphnia galeata</i> Sars, 1864					2544	2544						8692
<i>Daphnia longispina</i> O.F.Müller, 1875	212							1908	3392	3180		
<i>Daphnia magna</i> (Straus, 1820)												23532
<i>Diaphanosoma birgei</i> Korinek, 1981										4664		1060
<i>Diaphanosoma lacustris</i> Korinek, 1981				848						1908		
<i>Sida crystallina</i> (O.F.Müller, 1776)			1060	848	636					425		
COPEPODA												
<i>Cyclops vicinus</i> Uljanin, 1875	212			3180	4664	425	4664	425	425		425	425
<i>Cyclops strenuus</i> Fischer, 1851			425	425	212	212	212	212				
<i>Nitokra hibemica</i> (Brady, 1880)				212		425	425	636				212
Toplam tür sayısı	103880	5098	5303	34560	271780	239986	41766	8781	11238	224935	45157	167907

Gölde en fazla organizma Mayıs ayında 271780 birey/m³ olarak hesaplanırken, en az organizmanın kaydedildiği dönem ise 5098 birey/m³ ile Şubat ayı olmuştur (Şekil 1). Organizmalardan *K. cochlearis* tüm aylarda gözlenmiştir. *K. quadrata* ise sadece Ocak ayında bulunamamıştır. Cladocera'dan *D. cucullata* 8 örneklemede, Copepoda'dan *C. vicinus* 9 örneklemede kaydedilmiştir (Tablo 1). Toplam zooplankton miktarının aylara göre değişimi Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Toplam zooplanktonun (birey/m³) aylara göre değişimi
Figure 2. Monthly changes of total zooplankton (individual/m³)

Boztepe Recai Kutan Baraj Gölü'nde en fazla türe nisan ve ekim aylarında (17 tür) rastlanılmıştır. En az tür ise Şubat ayında (5 tür) kaydedilmiştir. Shannon Wiener tür zenginliği indeksi değeri en yüksek Eylül ayında ($H' = 2,17$) en düşük ise Ocak ayında ($H' = 0,35$) hesaplanmıştır (Tablo 2). Simpson indeksi değeri ise Ocak ayında en yüksek değerinde ($D = 0,85$) kaydedilmiştir. Pielou indeksi değeri Mart ayında ($J = 0,94$) ile en yüksek değerinde hesaplanırken, Ocak ayında ($J = 0,19$) ile en düşük değerde kaydedilmiştir.

Boztepe Baraj Gölü'nde sıcaklık, pH elektriksel iletkenlik, çözülmüş oksijen, nitrit, nitrat, amonyum, toplam azot, çözülmüş reaktif fosfor, toplam fosfor klorofil a ve Secchi disk derinliği belirlenerek minimum, maksimum ve ortalama değerleri Tablo 3'te verilmiştir.

İstatistiksel analizde su kalitesi - zooplankton tür yoğunluğu ilişkisinin daha sağlıklı yorumlanması amacıyla Kanonik Uyum Analizi (CCA) kullanılmıştır. Boztepe Baraj Gölü'nde türlerin vektör değerleri ve toplam varyansları Tablo 4'te grafik üzerindeki dağılımları ise Şekil 3'te görülmektedir.

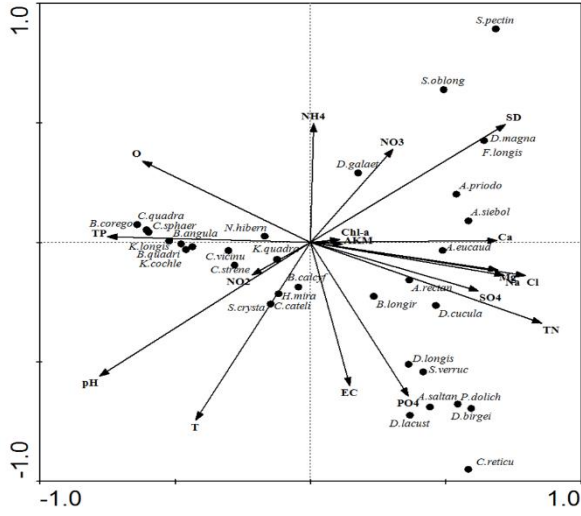
Örneklemler sonucunda elde edilen tüm zooplankton türleri Kanonik Uyum Analizi (CCA)'ne dahil edilmiştir. Çoklu değişken aksislerinin vektör değerleri 0,900 (CCA 1) ile 0,284 (CCA 4) arasında değişim göstermiştir. Toplam varyans 2,811 olarak elde edilmiştir.

Tablo 2. Boztepe Recai Kutan Baraj Gölü'ndeki zooplanktonun aylara göre indeks değerleri
Table 2. Monthly indices values of zooplankton of Boztepe Recai Kutan Dam Lake

İndeks türü	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Margalef indeksi (M)	0,43	0,46	0,80	1,50	1,03	0,88	0,75	0,88	1,25	1,29	1,03	1,08
Simpson indeksi (D)	0,85	0,32	0,15	0,15	0,61	0,80	0,31	0,17	0,16	0,71	0,18	0,19
Shannon Wiener indeksi (H')	0,35	1,34	1,95	2,13	0,85	0,50	1,41	1,90	2,17	0,82	1,95	1,83
Pielou indeksi (J)	0,19	0,83	0,94	0,75	0,32	0,20	0,64	0,86	0,84	0,29	0,78	0,44
Toplam takson sayısı (N)	6	5	8	17	14	12	9	9	13	17	12	14

Tablo 3. Boztepe Baraj Gölü'nde izlenen bazı fiziksel ve kimyasal değişkenlerinin ortalaması ve değişimi
Table 3. Mean and range of some physical and chemical variables in Boztepe Recai Kutan Dam Lake

Sıcaklık (°C)				pH				Elektriksel iletkenlik (µS/cm)				Çözülmüş oksijen (mg/L)			
min	mak	ort	ss	min	mak	ort	ss	min	mak	ort	ss	min	mak	ort	ss
5,9	24,9	16,3	6,7	7,5	9,2	8,6	0,6	256	434	344	51	6,9	14,0	9,4	2,3
Nitrit (mg/L)				Nitrat (mg/L)				Amonyum (mg/L)				Toplam azot (mg/L)			
min	mak	ort	ss	min	mak	ort	ss	min	mak	ort	ss	min	mak	ort	ss
0,002	0,035	0,010	0,010	0,014	1,663	0,360	0,524	0,017	0,141	0,084	0,039	0,100	0,944	0,489	0,254
Çözülmüş Reaktif Fosfor (mg/L)				Toplam Fosfor (mg/l)				Klorofil a (µg/l)				Secchi Disk (m)			
min	mak	ort	ss	min	mak	ort	ss	min	mak	ort	ss	min	mak	ort	ss
0,001	0,034	0,014	0,010	0,005	0,070	0,028	0,017	2,8	16,8	5,9	4,2	0,6	3,1	1,9	0,9



Şekil 3. Boztepe Recai Kutun Baraj Gölü su kalitesi verileri ve zooplankton tür yoğunluğunun Kanonik Uyum Analiz (CCA) şeması
Figure 3. Boztepe Recai Kutun Dam Lake's water quality data and diagram of Conical Correspondence Analysis (CCA) of zooplankton species density

Tablo 4. Boztepe Recai Kutun Baraj Gölü'nde türlerin vektör değerleri ve toplam varyansları

Table 4. Vector values and total variances of species in Boztepe Recai Kutun Dam Lake

Aksisler	1	2	3	4	Toplam Varyans
Vektör Değeri	0,900	0,640	0,357	0,284	2,811
Tür-Çevre İlişkisi	32,0	54,8	67,5	77,6	
Kümülatif Varyansı					

Eksenin orijinine yakın konumlanması, klorofil a ve nitrit alansal ve zamansal değişiminin göldeki türlerin dağılımı üzerine etkisinin zayıf olduğunu göstermiştir. Türlerin dağılımını etkileyen çözünmüş oksijen, pH, toplam azot, toplam fosfor ve secchi disk derinliği 1'inci aksis üzerinde etkili değişkenler olarak görülmüştür. Sıcaklık, elektriksel iletkenlik, amonyum, çözünmüş reaktif fosfor ve nitrat 2'nci aksis üzerinde etkili değişkenler olarak görülmüştür.

Uygulanan CCA (Kanonik Uyum Analizi) türlerin bazı parametrelerle olan ilişkileri ortaya çıkarmıştır. Sularda ötrofikasyon indikatörü olarak kabul edilen Rotifera' dan *Brachionus angularis*, *B. quadridentatus*, *Keratella cochlearis*, *Kellicottia longispina* ve Cladocera'dan *Ceriodaphnia quadrangula*, *Bosmina coregoni* ve *Chydorus sphaericus*, Copepoda' dan *Cyclops vicinus*, *C. strenuus* ve *Nitokra hibernica* türlerinin beklendiği gibi toplam fosfor değişimi ile etkileşim içinde olmuştur.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Boztepe Recai Kutun Baraj Gölü'nde zooplankton türlerinin toplam birey sayılarına göre Rotifera (% 51,5) baskın grup olup,

Cladocera (% 39,4) ve Copepoda (% 9,1) onları takip eden gruplar olmuştur. *K. cochlearis* baskın Rotifer türü olurken *K. quadrata* onu izlemiştir. *D. cucullata* ve *B. longirostris* baskın Cladocera türleridir. Asartepe (Buyurgan vd., 2010), Hasan Uğurlu ve Suat Uğurlu (Bozkurt ve Akın, 2012), Uzunçayır (Saler vd., 2014), Zemek (Yıldız, 2012), Hancağız (Saler ve İpek Alış, 2014) baraj göllerinde de *K. cochlearis* en fazla gözlenen türlerden olmuştur.

C. vicinus en çok gözlenen Copepoda türü olmuştur. Bu tür Göksu (Bekleyen, 2003), Keban (Telliöğlü ve Yılmaztürk, 2005), Çatalan (Aladağ vd., 2006), Gelingüllü (Kaya ve Altındağ, 2007a) baraj göllerinde de en fazla kaydedilen Copepoda türü olmuştur.

Ustaoglu vd. (2012) ve Ustaoglu (2015), tarafından yapılan Türkiye iç suları zooplankton biyoçeşitliliği konulu araştırma incelendiğinde Boztepe Recai Kutun Baraj Gölü'nde belirlenen zooplankton türlerinin tamamı Türkiye iç sularında daha önceden yapılan çeşitli araştırmalarda da tespit edilmiş olan türlerdir.

Boztepe Recai Kutun Baraj Gölü'nde kış ayları zooplankton tür çeşitliliğinde belirli bir azalmanın kaydedildiği dönem olmuştur. Bu bulgunun aksine ilkbahar aylarında zooplankton tür çeşitliliğinde bir artış kaydedilmiştir. Bu bulgular Kesikköprü (Yiğit, 2006), Kepektaş (Saler, 2009), Hasan Uğurlu ve Suat Uğurlu (Bozkurt ve Akın, 2012), Beyhan (Bulut ve Saler, 2014), Özlüce (İpek Alış ve Saler, 2016), Sürgü (İpek Alış ve Saler, 2013) baraj göllerinin zooplankton dağılım profili ile örtüşmektedir.

Bekleyen (2003) Göksu, Yiğit (2006) Kesikköprü, Kaya ve Altındağ (2007a) Gelingüllü, Dirican ve Musul (2008) Çamlığöze ile Bozkurt ve Sagat (2008) Birecik baraj göllerinde yaptıkları çalışmalarda rotiferlerin hem tür hem de türlere ait birey sayıları bakımından zooplankton içinde baskın grubu teşkil ettiğini belirtmişlerdir. Benzer bir şekilde bu araştırmada da gölde kaydedilen toplam 33 zooplankton türünün 17 türü Rotifera grubundandır. Yiğit ve Altındağ (2005), Hiranlı Baraj Gölü zooplankton faunasını belirlemek için yaptıkları çalışmada 19 Rotifera, 9 Cladocera, 4 Copepoda türü belirlemişlerdir. Bekleyen vd (2014), Kralkızı Baraj Gölü'nün (Diyarbakır) zooplanktonu üzerine yaptıkları araştırmada Rotifera'dan 38, Cladocera'dan 9 ve Copepoda'dan 2 tür rapor etmiş ve Rotifera yoğunluğunu % 56, Cladocera yoğunluğunu % 27,3 ve Copepoda yoğunluğunu % 15,8 bulmuştur. Saler ve İpek Alış (2014), Hancağız Baraj Gölü'nde 34 Rotifera, 11 Cladocera, 7 Copepoda türü bildirirken zooplankton yoğunluğunun % 65,4 Rotifera, % 21,2 Cladocera % 13,4 Copepoda'dan oluştuğunu belirtmiştir. Özdemir Mis vd. (2009), Tahtalı Baraj Gölü'nde Rotifera'dan 37, Cladocera'dan 20, Copepoda'dan 8 tür kaydı vermişlerdir. Bekleyen vd (2009), Dicle Baraj Gölü (Diyarbakır)'nde Rotifera'dan 37, Cladocera'dan 9 ve Copepoda'dan 4 tür bildirirken Rotifera bolluğunu % 60,82 olarak kaydetmiştir. Görüldüğü gibi Anadolu'nun birçok baraj gölünde yapılan çalışmalarda Rotifera grubu hem tür hem de nispi yoğunluğu bakımında ilk sırayı alırken bunu Cladocera ve

Copepoda izlemektedir. Boztepe Recai Kutan Baraj Gölü'nde yapılan bu çalışmada elde edilen veriler bu bulgularla benzerlik göstermektedir. Tatlı su ekosistemlerinde Rotifera türlerinin diğer zooplankton türlerine göre sayısal olarak fazla olması, besin düzeyinin yüksek olmasına, Rotifera türlerinin üreme başarısına ve en önemlisi Cladocera ve Copepoda populasyon artışının balıklar tarafından baskı altında tutulmasına bağlıdır (Emir ve Demirsoy, 1996). Boztepe Recai Kutan Baraj Gölü'nde de Rotifera bireylerinin fazla olması muhtemelen özellikle de büyük vücutlu Cladocera ve Copepoda bireylerinin planktivor balıklar tarafından baskı altında tutulmasından kaynaklanmaktadır.

Zooplanktonik organizmaların mevsimsel bolluğuna baktığımızda, değerler birbirlerine yakın olmakla birlikte en fazla organizma sayısı ilkbaharda, en azda kış mevsiminde bulunmuştur. Genel olarak tatlı su habitatlarında ilkbaharda havaların ısınmaya başlaması ve artan besin tuzlarıyla birlikte öncelikle fitoplanktonik organizmalarda bir artış meydana gelir. Bu artışı zooplankton tür çeşitliliği ve sayısındaki artışlar takip eder. Sıcaklık, zooplanktonik organizmaların bulunuşunda ve dağılımında sınırlayıcı faktördür (Mikschi, 1989). Boztepe Recai Kutan Baraj Gölü'nde de ilkbaharda ısınan hava ve artan besin miktarına bağlı olarak zooplanktonik organizma sayısındaki bu artış beklenen bir durumdur.

Zooplanktonik organizmalar su kalitesi, ötrofikasyon ve su kirlilik seviyesinin belirlenmesinde indikatör olarak önemli rol oynamaktadırlar (Sladec, 1983; Saksena, 1987). Rotifera türlerinin, özellikle çevresel değişimlere karşı Cladocera ve Copepoda türlerine nazaran çok daha hızlı tepki verdikleri ve su kalitesindeki değişimlere daha duyarlı indikatör organizmalardır. Rotifera türleri genellikle ötrofik göllerde daha yoğun bulunurken, Copepoda türleri ise daha çok oligotrofik göllerde yoğun olarak bulunmaktadır (Herzig, 1987).

KAYNAKÇA

- Aladağ, A.T, Erdem, C. & Karaytuğ, S. (2006). Cladocera and Copepoda (Crustacea) fauna of Çatalan Dam Lake (Adana, Turkey). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 23(3-4): 427-428.
- Altındağ, A. & Kaya, M. (2007). Some Cladoceran Species From Turkish Inland Waters. *Süleyman Demirel University Journal of Science*, 2(1), 60-76.
- Anonymous, (2012). *Yüzeysel su kalitesi yönetimi yönetmeliği*, Resmi Gazete 30.11.2012, sayı 28483.
- APHA, (1998). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 20th Ed. American Public Health Association/American Water Works Association/Water Environment Federation, Washington DC, USA.
- Bekleyen, A. (2003). A Taxonomical study on the zooplankton of Göksu Dam Lake. (Diyarbakır). *Turkish Journal of Zoology*. 27: 95-100.
- Bekleyen, A., Gökot, B., Varol M. (2009). 2009. Dicle Baraj Gölü'nün (Diyarbakır) zooplanktonu *Ulusal Su Günleri 2009*, Elazığ.
- Bekleyen, A., Gökot, B., Varol, M. (2014). Kralkızı Baraj Gölü'nün (Diyarbakır) zooplanktonu, 5. *Doğu Anadolu Bölgesi Su Ürünleri Sempozyumu 2014* (s. 322-323) Elazığ Türkiye.
- Berzins, B. & Bertilson, J. (1989). On limnic micro-crustacean and trophic degree. *Hydrobiologia*, 185: 95-100.
- Bozkurt, A. & Sagat, Y. (2008). Vertical distribution of Birecik Dam Lake (Turkey) zooplankton. *Journal of FisheriesSciences.com*,2(3):332-342.
- Bozkurt, A. & Akın, Ş. (2012). Zooplankton Fauna of Yeşilirmak (between Tokat and Blacksea), Hasan Uğurlu and Suat Uğurlu Dam Lakes. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12: 777-786. doi: 10.3153/jfscom.mug.200721
- Bulut, H. & Saler, S. (2014). Zooplankton of Beyhan Dam Lake (Elazığ-Turkey). *Turkish Journal of Science & Technology*, 9(1): 23-28.
- Buyurgan Ö., Altındağ, A. & Kaya, M. (2010). Zooplankton community structure of Asartepe Dam Lake (Ankara, Turkey). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 10: 135-138. doi: 10.4194/trjfas.2010.0119
- Dirican, S. & Musul, H. (2008). Çamlığöze Baraj Gölü zooplankton faunası üzerine bir çalışma. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12(1): 17-21.
- DSİ, (2017). Boztepe Barajı, Alıntılanma adresi: <http://www.dsi.gov.tr/baraj-arama> (24.01.2017).
- Edmondson, W. T. (1959). *Fresh Water Biology*. 2nd Ed. Seattle: University of Washington.
- 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, Amsterdam: SBP Academic Publishing 82 s.
- Emir, N. & A. Demirsoy, (1996). Karamuk Gölü zooplanktonik organizmalarının mevsimsel değişimleri, *Turkish Journal of Zoology*, 20:137-144.
- Herzig, A. (1987). The analysis of planktonic rotifer populations: a plea for long-term investigations, *Hydrobiologia*, 147:163-180.
- İpek Aış, N. & Saler, S. (2013). Zooplankton of Sürgü Dam Lake (Malatya - Turkey) *Bitlis Eren University Journal of Science*, 2(1):39-43.
- İpek Aış, N. & Saler, S. (2016). Zooplankton Fauna of Özlüce Dam Lake (Bingöl - Turkey) *Bitlis Eren University Journal of Science*, 5(1):86-90.
- Jorgensen S.E., Costance, R. & Fu-Liu Xu. (2005). *Handbook of Ecological Indicators for Assessment of Ecosystem Health*. London: Taylor and Francis Group Edition.
- Kaya M. & Altındağ, A. (2007a). Brachionidae (Rotifera: Monogononta) species from Turkey, *Asian Journal of Animal Sciences*, 1(1): 40-47.
- Kaya M. & Altındağ, A. (2007b). Zooplankton Fauna and Seasonal changes of Gelingülü Dam Lake (Yozgat, Turkey) *Turkish Journal of Zoology*: 31: 347-351.
- Kiefer F (1978) Freilebende Copepoda. In: Elster H-J, Ohle W (eds), *Das Zooplankton der Binnengewässer 2. Teil*, Schweizerbart'sche Velagsbuchhandlung, Stuttgart, 343 p.
- Kolisko, R.A. (1974). *Plankton Rotifers biology and taxonomy*. Biological Station Lunz of the Austrian Academy of Sciences, Stuttgart, 145 p
- Koste, W. (1978). *Rotatoria – Dieradertiere Mitteleuropas EinBestimmngswerk, begründet von max voigt Überordnung Monogonta*. Berlin: Gebrüder Borntraeger. 234 p.
- Koste, W. & Shiel, R.J. (1987). Rotifera from Australian inland waters. II. Epiphanidae and Brachionidae (Rotifera: Monogononta). *Invertebrate Taxonomy*, 7: 949-1021.
- Mikschi, E. (1989). Rotifer distributions in relation to temperature and oxygen content, *Hydrobiologia*, 86 (187):209-214,
- Negrea, S. (1983). Cladocera. In Fauna R.S. Romania, Ed. Academiei Romane, Bucuresti 4 (12): 399 pp.
- Nogrady, T. & Segers, H. (2002). *Rotifera 6: The Asplanchnidae, Gastropodiidae, Lindiidae, Microcodinidae, Synchaetidae, Trochosphaeridae*. In Dumont, H. J. (ed.), *Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World* Dordrecht, the Netherlands: Backhuys Publishers BV.
- Özdemir Mis, D., Aygen, C., Ustaoglu, M.R. & Balık, S. (2009). Tahtalı Baraj Gölü (İzmir) zooplankton kompozisyonu. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 26(2):129-134.
- Ryding S.O. & Rast, W. (1989). *The control of eutrophication of lakes and reservoirs*. Man and the Biosphere Series, Vol. 1. Unesco, Paris and The Parthenon Publishing Group, UK & USA. 314 s
- Saksena, N.D. (1987). Rotifer as indicators of water quality, *Hydrobiologia*, 15: 481-485.
- Saler (Emiroğlu), S. & Şen, D. (2000). Cip Baraj Gölü (Elazığ) Rotifera Faunasının Taksonomik Yönden İncelenmesi. *Firat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12(1): 329-339.
- Saler, S. & İpek Aış, N. (2014). Zooplankton of Hancağız Dam Lake (Gaziantep - Turkey), *Journal of Survey in Fisheries Science*, 1(1):36-45.
- Saler, S. (2009). Rotifers of Kepektaş Dam Lake. (Elazığ-Turkey). *Iranian Journal of Science and Technology*. Transaction 33: A1: 121-126.
- Saler, S. & Şen, B. (2010). Long term changes in rotifera fauna of Güllüskür bay (Keban Dam Lake. Elazığ-Turkey), *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9:1909-1912.
- Saler, S., Haykır, H. & Baysal, N. (2014). Zooplankton of Uzunçayır Dam Lake (Tuncelil-Turkey). *Journal of fisheriesciences.com*, 8(1): 1-7.
- Saler, S., İpek, N. & Eroğlu, M. (2010). Karakaya Baraj Gölü Battalgazi Bölgesi Rotiferleri. *e-Journal of New World Sciences Academy, vEcological Sciences*, 5:3.
- Segers, H. (2007). Annotated checklist of the rotifers (Phylum Rotifera), with notes on nomenclature, taxonomy and distribution. *Zootaxa*, 1564: 1-104.,
- Sladeck, V. (1983). Rotifers as indicators of water quality. *Hydrobiologia*, 100: 169-201.
- Tellioglu, A. & Yılmaztürk, Y. (2005). Keban Baraj Gölü Pertek Bölgesi'nin Kladoser ve Kopepod Faunası Üzerine Taksonomik Bir Çalışma. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 22: 3-4: 431-433.
- Ustaoglu, M.R. (2015). An Updated Zooplankton Biodiversity of Turkish Inland Waters. *Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research* 1(3):151-159. doi: [10.17216/LimnoFish-5000151941](https://doi.org/10.17216/LimnoFish-5000151941)
- 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. *Turkish Journal of Zoology*, 36(5): 607-622.
- Tuna A. & Ustaoglu, M.R. (2016). Kemer Baraj Gölü (Aydın-Türkiye) zooplankton faunası. *Limnofish-Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research* 2(2): 95-106.
- Yıldız, Ş. (2012). Zemek-Baraj Gölü (Van/Türkiye) zooplankton faunası. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*. 5(1):57-59.
- Yiğit, S. (2006). Analysis of the zooplankton community by the Shannon-Weaver Index in Kesikköprü Dam Lake, Turkey. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Tarım Bilimleri Dergisi*, 12(2): 216-220.
- Yiğit, S. & Altındağ, A. (2005). *Hıranlı Baraj Gölü (Kırşehir, Türkiye) zooplankton faunası üzerine taksonomik bir çalışma*. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 18(4):563-571.