



Kapıaçmaz Göleti (Kovancılar, Elazığ) Zooplankton'unun Mevsimsel Değişimi

Hilal Bulut*

Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 23119 Elazığ, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş 06 Temmuz 2018
Kabul 28 Eylül 2018

Anahtar Kelimeler:

Rotifera
Cladocera
Copepoda
Kapıaçmaz Göleti
Trofik düzey

*Sorumlu Yazar:

E-mail: hilalhaykir@gmail.com

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, Kapıaçmaz Göleti zooplankton faunasının tespiti ve mevsimsel değişiminin belirlenmesidir. Zooplankton örnekleri Temmuz 2017 - Haziran 2018 tarihleri arasında mevsimsel olarak, belirlenen 2 istasyondan 55 µm göz açıklığında plankton kepçesi kullanılarak, yatay çekimlerle toplanmıştır. Zooplanktonda Rotifera grubundan 17 Cladocera grubundan 4 ve Copepoda grubundan 3 tür olmak üzere toplam 24 tür tespit edilmiştir. Zooplankton gruplarının toplam birey sayılarına göre Rotifera en baskın (%72,42) grup olup, bunu Cladocera (%33,70) ve Copepoda (%17,32) izlemiştir.

Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 6(11): 1617-1621, 2018

Seasonal Variation of Kapıaçmaz Pond Zooplankton in Elazığ, Turkey

ARTICLE INFO

Research Article

Received 06 July 2018
Accepted 28 September 2018

Keywords:

Rotifera
Cladocera
Copepoda
Kapıaçmaz Pond
Trophic level

*Corresponding Author:

E-mail: hilalhaykir@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the zooplankton fauna of Kapıaçmaz Pond and its seasonal change. Seasonal zooplankton samples were collected horizontally and by using Hydrobios plankton net (55 µm) determined from two station between July 2017 and June 2018. During the study, a total of 24 zooplankton species, 17 species from Rotifera, 4 species from Cladocera and 3 species from Copepoda were identified. Based on the total number of individuals of zooplankton, Rotifera was dominant group in the pond (72.42%) followed by Cladocera (33.70%) and Copepoda (17.32%).

Giriş

Sucul ortamlarda besin zincirinin ilk halkasını fitoplanktonik gruplar oluştururken, bu organizmalar üzerinden beslenerek bitkisel besinlerin hayvansal proteinlere dönüşmesini sağlayan zooplanktonik organizmalar ise ikinci halkayı oluşturmaktadır. Çoğu balık türünün özellikle larval dönemlerinde esas besinini zooplanktonik organizmalar oluşturmaktadır ve sucul habitatlarda bulunan birçok omurgalı ve omurgasız hayvanlara da yem olarak bulunduğu ortamın verimliliğini artırmaktadır (Güher ve ark.2011). Genellikle tatlı sularda madde ve enerji döngüsünün devamlılığının sağlanmasında Rotifera, Cladocera ve Copepoda bireylerinin oluşturduğu zooplanktonik organizmalar akuatik ekosistemde önemli rol oynamaktadır. Ayrıca bunların birçok türü de su kalitesi, ötrofikasyon ve su kirlilik seviyesinin belirlenmesinde indikatör olarak kullanılmaktadır (Tasevska ve ark. 2004).

Günümüze kadar Elazığ'ın lentik ve lotik habitatlarında Akıl ve Şen (1995), Cıp Baraj Gölü; Saler (2004), Keban Baraj Gölü; Bulut ve Saler (2013), Kalecik Baraj Gölü; Bulut ve Saler (2014), Beyhan Baraj Gölü; Saler vd. (2000), Fırat Nehri; Saler ve Şen (2001), Zıkkım Deresi; Bulut ve Saler (2014), Murat Nehri; Saler vd. (2018), Hoşrük Çayı; Bulut (2018), Kiğı Baraj Gölü. Zooplanktonu ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır.

Araştırma bölgesini oluşturan Kapaçmaz Göleti'nde daha önce herhangi bir çalışma kaydedilmemiş olup bu çalışma ile bu sistemin zooplankton kompozisyonunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Elazığ ili Kovancılar ilçesinin 27 km kuzey batısında yer alan Kapaçmaz Dere'si üzerine inşa edilen Kapaçmaz Göleti zirai araziye sulama suyu temin etmektedir. Gölet homojen kil dolgu olup ve aktif hacmi ise 1,33 hm³ ve yüksekliği 28,60 m'dir. Gölet çevresinin aynı zamanda mesire alanı olarak hizmet vermesi amacıyla çalışmalar başlamıştır (DSI, 2016).

Kapaçmaz Göleti zooplanktonunu tespit etmek amacıyla Temmuz 2017 - Haziran 2018 tarihleri arasında mevsimsel olarak örnekler alınmıştır. Göleti en iyi temsil ettiği düşünülen 2 istasyon seçilmiştir (38° 42' 33.37"K, 39° 52' 57.32"D; 38° 42' 33.07"K, 39° 52' 57.79"D) (Şekil 1). Örnekler 55 µ göz açıklığındaki Hensen tipi standart plankton kepçesi ile yatay çekimler ile toplanmıştır. Tüm örnekler %4'lük formaldehit çözeltisinde muhafaza edilmiştir. Su sıcaklığı, çözünmüş oksijen ve pH değerleri arazide ölçülmüştür. Su sıcaklığı ve çözünmüş oksijen WTW (Oxi 315i/SETmodel) marka, pH değeri ise Lamotte (pH 5-WC model) marka dijital aletlerle ölçülmüştür. Alınan örneklerin taksonomik teşhisinde Rotiferler için Koste (1978), Segers (1995); Kladoserler için Flössner (1972), Negrea (1983) Kopepodlar için Dussart (1967, 1969), Einsle (1996)'den yararlanılmıştır.

İndikatör olarak rotifer türleri trofik durumunun belirlenmesinde kullanılmaktadır.

$$\text{İndeks} \left(\frac{QB}{T} \right) = \frac{\text{Brachionus tür sayısı}}{\text{Trichocerca tür sayısı}}$$

formülü ile ifade edilmiştir. Q=1,0< oligotrof, Q=1,0-2,0 mesotrof, Q=2,0> ötrof olarak değerlendirilmektedir (Sládeček 1983).

Bulgular

Kapaçmaz Göleti'nde toplam 24 zooplankton türü teşhis edilmiştir. Bu türler içinde 17 tür Rotifera, 4 tür Kladoser ve 3 tür Kopepod gruplarına aittir. Zooplankton türleri'nin istasyonlara göre mevsimsel dağılımı Tablo 1'de yüzey suyu'nun sıcaklık, çözünmüş oksijen ve pH değerlerinin ortalama mevsimsel değişimi Tablo 2'de zooplankton gruplarının mevsimlere göre bolluk ve yüzde dağılımları Tablo 3'de; zooplankton türlerinin gruplarına göre dağılımı Şekil 2'de; zooplankton türlerinin toplam birey sayıları Şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 1 Kapaçmaz Göleti
Figure 1 Kapaçmaz Pond

Tablo 1 Zooplankton taksonlarının istasyonlara göre mevsimsel dağılımı

Table 1 Seasonal Distribution of zooplankton taxa according to stations

İstasyonlar	Yaz		Sonbahar		Kış		İlkbahar	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Rotifera								
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Asplanchna sieboldi</i> (Leydig, 1854)	+	-	+	-	-	-	-	+
<i>Brachionus urceolaris</i> Müller, 1773	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Colurella colurus</i> (Ehrenberg, 1830)	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dicranophorus epicharis</i> Harring & Myers, 1928	+	-	-	-	-	+	-	-
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Epiphanes senta</i> (Müller, 1773)	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Encentrum saundersiae</i> (Hudson, 1885)	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Filinia terminalis</i> (Plate, 1886)	-	+	+	-	-	-	-	+
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Keratella tecta</i> (Gosse, 1851)	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lecane luna</i> (Müller, 1776)	-	-	-	+	-	-	+	-
<i>Lepadella patella</i> (Müller, 1773)	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Notommata copeus</i> Ehrenberg, 1834	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polyarthra dolichoptera</i> Idelson, 1925	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Synchaeta pectinata</i> Ehrenberg, 1832	+	-	-	+	+	-	+	-
<i>Trichocerca similis</i> (Wierzeski, 1893)	-	-	-	-	+	+	-	-
Cladocera								
<i>Bosmina longirostris</i> (Müller, 1785)	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chydorus sphaericus</i> (Müller, 1776)	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Daphnia longispina</i> Müller, 1875	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Daphnia magna</i> (Straus, 1820)	-	+	-	-	-	-	+	-
Copepoda								
<i>Acanthopodiaptomus denticornis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acanthocyclops robustus</i> (Sars, 1863)	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Cyclops vicinus</i> Ulyanin, 1875	+	+	+	+	+	+	+	-

Tablo 2 Yüzey suyu'nun sıcaklık, çözülmüş oksijen ve pH değerlerinin ortalama mevsimsel değişimi

Table 2 Average Seasonal Variation of temperature, dissolved oxygen and pH values of surface water

Parametreler	Mevsimler			
	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar
Sıcaklık°C	25,2	16,3	7,4	17,8
Çözülmüş Oksijen (mgL ⁻¹)	7,30	8,45	8,95	8,10
pH	8,30	8,20	7,10	8,00

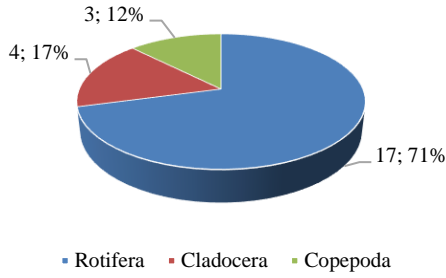
Tablo 3 Zooplankton gruplarının mevsimlere göre yoğunluk (birey/m³) ve % dağılımlarıTable 3 Seasonally distributions density (birey/m³) and % of Zooplankton groups

Mevsimler	Rotifera		Cladocera		Copepoda		Toplam Zooplankton
	Birey/m ³	%	Birey/m ³	%	Birey/m ³	%	Birey/m ³
Yaz	29.038	65,51	13.246	29,88	2.038	4,61	44.322
Sonbahar	21.396	72,42	4.075	13,79	4.075	13,79	29.546
Kış	8.147	66,67	2.038	16,67	2.037	16,66	12.222
İlkbahar	22.924	48,91	15.793	33,70	8.151	17,39	46.868
Ortalama	20.376	61,30	8.151	24,52	4.712	14,18	33.239

Araştırma boyunca en fazla tür çeşitliliği yaz mevsimin'de en az ise kış mevsimin'de kaydedilmiştir. Rotiferlerden *Asplanchna priodonta*, *Keratella cochlearis*, *Keratella quadrata* *Polyarthra dolichoptera* her mevsim kaydedilmiştir. Kladoser'dan *Bosmina longirostris*, Kopepod'dan *Cyclops vicinus* kendi içinde en fazla kaydedilen türler olmuşlardır. *Colurella colurus*, *Euchlanis dilatata*, *Epiphanes senta*, *Encentrum saundersiae*, *Lepadella patella*, *Notommata copeus* Rotiferden, *Daphnia longispina*, *Daphnia magna* Cladocera'dan, *Acanthopodiaptomus denticornis*,

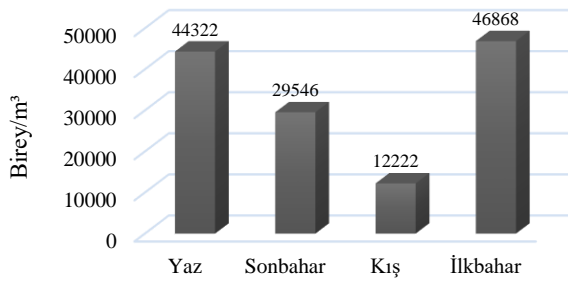
Acanthocyclops robustus Copepoda'dan sadece bir mevsim çıkan türlerdir (Tablo 1).

Toplam zooplankton yoğunluğu 46868 birey/m³ ile ilkbahar mevsimi'nde maksimum, 12222 birey/m³ ile kış mevsimin'de minimum değerler göstermektedir (Şekil 2). Rotifer grubu, sonbahar'da (%72,42) dominant durumdadır. Kladoser grubu, ilkbahar mevsimin'de (%33,70), Kopepod grubu toplam zooplanktonda (%17,39)'lük oranla yine ilkbaharda en yüksek yoğunlukta bulunduğu mevsim olmuştur (Tablo 3).



Şekil 2 Belirlenen Türlerin Zooplankton Gruplarına Göre Dağılımı

Figure 2 The distribution according to zooplankton groups of identified species



Şekil 3 Zooplankton gruplarının mevsimsel bolluğu

Figure 3 Seasonal abundance of zooplankton groups

Temsil ettikleri gruplara göre zooplankton taksonlarının dağılımlarına bakıldığında, teşhis edilen türlerden %71'nin Rotifera, %17 sinin Cladocera ve %12 sinin ise Copepoda grubuna ait olduğu görülmektedir. (Şekil 3).

Su sıcaklığı değerleri 7,4 ile 25,2 °C arasında değişmiştir. En yüksek çözülmüş oksijenin değeri 8,95 mg/L ile kış mevsiminde, en düşük değeri ise 7,30 mg/L ile yaz mevsiminde ölçülmüştür. pH değeri 7,10 ile 8,30 arasında değişim göstermiştir (Tablo 2).

Tartışma ve Sonuç

Kapıaçmaz Göleti'nde 24 zooplankton türü teşhis edilmiştir. Tüm zooplankton taksonları içerisinde Rotifera diğer gruplara göre daha baskın olduğu gözlenmiştir (Tablo 1). Daha önce yakın coğrafik bölgede bulunan alanlarda yapılan çalışmalarda Kalecik Barajı, Bulut ve Saler (2013), Beyhan Barajı, Bulut ve Saler (2014), Murat Nehri, Bulut ve Saler (2014)'nde kaydedilen türlerin büyük bir kısmı da benzer olarak Rotifera'ya aittir.

Zooplanktonun mevsimsel bolluğu en yüksek ilkbahar, en düşük kış mevsiminde bulunmuştur. İlkbahar mevsimin'de genel olarak havaların ısınmaya başlaması sucül habitatlarda ve artan besin tuzlarıyla birlikte öncelikle fitoplanktonda önemli bir derecede artış meydana gelir. Bu artışı zooplankton tür çeşitliliği ve sayısındaki artışlar takip eder. Sıcaklık, zooplanktonik organizmaların bulunuşunda ve dağılımında sınırlayıcı faktördür (Mikschi, 1989). Çalışma alanında ilkbaharda hava sıcaklığının artması ve artan besin tuzlarına bağlı olarak toplam zooplanktonik organizma sayısının 46868

birey/m³ olarak hesaplanması bu bilgiyi destekler niteliktedir.

Zooplankton, ötrofikasyon ve su kirlilik derecesinin belirlenmesinde indikatör rol olarak görev üstlenmektedir (Sladeck, 1983; Saksena, 1987). Ötrofik sularda da dağılım gösteren ötrofikasyon indikatörü olan *Brachionus* ve *Keratella* cinsine ait olan türlere bu çalışma da rastlanılmıştır (Kolisko, 1974). Rotifera grubu, bulundukları sucül ortamda çevresel değişimlere karşı Kladoser ve Kopepod türlerine göre çok daha hızlı tepki verirler ve su kalitesindeki değişimlere daha duyarlı indikatör organizmalardır. Rotifer türleri genellikle ötrofik sularda daha fazla iken, Kopepod türleri oligotrofik sularda daha yoğun bulunmaktadır (Herzig, 1987). Ötrofi indikatörü olan türlerin; Rotiferden *K. cochlearis* *K. quadrata*, Cladocerden *B. longirostris* 'in sıklıkla çok fazla gözlenmiş olması sucül ortamın ötrof karakterde olabileceğini düşündürmektedir (Kolisko, 1974). Bizim çalışmamızda Rotiferden *K. cochlearis*, Cladocerden *B. longirostris* 'in sıklıkla gözlenmiş olması yukarıdaki bulgular ile paralellik göstermektedir.

Brachionus türleri ötrofik suların, *Trichocerca* türleri ise oligotrofik suların indikatörü olup trofik seviyenin belirlenmesinde kullanılan QBrachionus/*Trichocerca* indeksi kullanılmaktadır (Sládeček 1983). Kapıaçmaz Göleti'nde belirlenen *Brachionus* tür sayısı 1, *Trichocerca* tür sayısı 1 olduğu için Q değeri 1 olarak bulunmuştur. Bu durumda rotifer indeksine göre zooplankton açısından mesotrof özelliktedir.

Bulut ve Saler (2013), Kalecik Baraj Gölü zooplanktonu ile ilgili yaptıkları çalışmada rotiferlerin hem tür çeşitliliği hem de türlere ait birey sayıları bakımından zooplankton içinde baskın grubu oluşturduğunu belirtmişlerdir. Bu bulgu bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Bulut ve Saler, (2016) Kaldırım, Halikan ve Maryap göletlerinde yaptıkları çalışmada Kaldırım Gölünde 40 Rotifera, 8 Kladoser ve 4 Kopepod türü, Halikan Gölünde 36 Rotifera, 7 Kladoser ve 2 Kopepod, Maryap Gölünde 58 Rotifera, 17 Kladoser ve 4 Kopepod teşhis ettiler. Bizim çalışmamızda da 17 Rotifera, 4 Kladoser, 3 Kopepod türü teşhis edilmiştir.

Bulut ve Saler (2013, 2014), Kalecik ve Beyhan Baraj Gölleri, Bulut ve Saler (2014) Murat Nehri'nde yaptıkları çalışmalarda Kopepod'dan *A.denticornis* ve *Cyclops vicinus* ortak olarak buldukları türlerdir. Bu bölgelere yakın mesafede bulunan Kapıaçmaz Gölünün de bu türler kaydedilmiştir.

Rotifer gruplarından *Brachionus*, *Keratella* ve *Lecane*'nin, Türkiye'deki sularda yaygın görüldüğü belirtilmiştir (Akbulut, 2002). Bu çalışmada *Brachionus* cinsinden *B.urceolaris*, *Keratella* cinsinden *K. cochlearis* ve *K. tecta*, *Lecane* cinsinden ise *L. luna* türleri kaydedilmiştir.

Moss (2007)'e göre akuatik habitatlarda, çözülmüş oksijenin, sıcaklık ile birlikte bitkilerin fotosentez hızına ve göllerin trofik düzeyine bağlı olarak farklılık gösterdiğini bildirmiştir. Çözülmüş oksijen seviyesinin 5 mg/l'nin altında olması içsularda zooplanktonun üremesini, gelişmesini ve dağılımını etkiler (Devol, 1981). Çalışma alanında çözülmüş oksijen değerinin, bu değer altında olmaması zooplankton için uygun bir ortam olduğunu göstermektedir.

pH zooplankton dağılımını etkileyen diğer önemli faktördür ve tatlı sularda alkali sınır 8,5 tir (Berzins ve Pejler, 1987). Bu çalışmada ortamın pH 7,1-8,3 arasında olması zooplanktonun yaşamı için uygun olduğunu göstermektedir.

Günümüze kadar zooplankton açısından ayrıntılı olarak incelenmemiş olan Kapıaçmaz Göleti zooplanktonu bu çalışma ile ortaya çıkarılmıştır. Bu göletin zooplankton faunası aynı bölgede daha önce yapılmış çalışmalarla oldukça benzerdir ve teşhis edilen türler işçularımızda yaygın olarak bulunmaktadır. Ayrıca yapılan bu çalışma ile Türkiye zooplankton faunasına katkı sunacaktır.

Kaynaklar

- Akıl A, Şen D. 1995. Cip Baraj Gölü'nün (Elazığ, Türkiye) Copepoda ve Cladocera (Crustacea) türleri üzerine taksonomik bir çalışma. Ege J Fish Aqua Sci., 12 (3-4):195-202.
- Akbulut N. 2002. Rotifera. Genel Zoocoğrafya ve Türkiye Zoocoğrafyası, Hayvan Zoocoğrafyası (ed. Demirsoy, A.), Meteksan A.Ş. 6. Baskı, 20, 546s.
- Berzins B, Pejler B. 1987. Rotifer occurrence in relation to pH. Hydrobiol., 147: 107-116
- Bulut H, Saler S. 2013. Kalecik Baraj Gölü (Elazığ-Türkiye) zooplanktonu. Fırat Üni Fen Bilimleri Dergisi. 25(2):99-103.
- Bulut H, Saler S. 2014. Zooplankton of Beyhan Dam Lake (Elazığ, Turkey). Turk J Sci Tech., 9 (1):23-28.
- Bulut H, Saler S. 2014. Murat Nehri'nin (Elazığ- Palu İlçe Merkezi Sınırları İçindeki Bölümünde) Zooplanktonu ve Değişimi. Türk Tarım- Gıda Bilim ve Teknolojisi Dergisi, 2 (1): 13-17.
- Bulut H, 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.
- Bulut H, Saler S. 2016. Monthly Variations of Zooplankton in a Freshwater Body (Maryap Pond, Turkey), Academic Journal of Science, 6 (1): 39-52.
- Bulut, H. 2018. A Taxonomic Study on Zooplankton Fauna of Kiğı Dam Lake (Bingöl-Turkey). Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 14 (2) : 74-79.
- Devol AH. 1981. Vertical distribution of zooplankton respiration in relation to the intense oxygen minimum zones in two British Columbia fjords. Journal of Plankton Research, 3: 593-602.
- Dussart B. 1967. Les Copepodes des eaux Continentales d'Europe Occidentale. Tome I, Calanoides et Harpacticoides. N. Boubee et cie, Paris, 500 p.
- Dussart B. 1969. Les Copepodes des eaux Continentales d'Europe Occidentale. Tome II, Calanoides et Harpacticoides. N. Boubee et cie, Paris, 292 p.
- 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, SBP Academic Publishing bv, 82 p.
- Flössner D. 1972. Krebstiere, Crustacea. Kiemen und Blattfüsser, Branchiopoda, Fischlause, Branchiura., Tierwelt Deutschlands, 60. teil, veb Gustav Fischer Verlag, Jena, 501 p.
- Güher H, Erdoğan S, Kırgız T, Çamur-Elipek B. 2011. Dynamics of zooplankton in National Park of Lake Gala (Edirne-Turkey). Acta Zoologica Bulgarica 63(2): 157-168.
- Herzig A. 1987. The analysis of planktonic rotifer populations: a plea for long-term investigations, Hydrobiologia, 147:163-180.
- Kolisko RA. 1974. Plankton Rotifers biology and taxonomy. Biological Station Lunz of the Austrian Academy of Sciences, Stuttgart, 145 p.
- Koste W. 1978. Die Radertiere Mitteleuropas I. Textband, Berlin, 673s
- Moss B. 2007. The Art and Science of Lake Restoration. Springer, 581, 15-24.
- Mikschi E. 1989. Rotifer distributions in relation to temperature and oxygen content, Hydrobiology, 86 (187): 209-214,
- Negrea ST. 1983. Fauna Republici Socialiste Romania Vol 4, 12. Crustacea Cladocera. Academia Republici Socialiste Romania, Bucuresti. 399 p.
- Saksena ND. 1987. Rotifer as indicators of water quality, Hydrobiologia, 15: 481-485.
- Saler, S. Şen B. Şen D. 2000. The seasonal variations of rotifers of Kömürhan region of River Fırat. Su Ürünleri Sempozyumu, 20-22 Eylül 2000, Sinop, 385-396
- Saler (Emiroğlu), S. and Şen, B. 2001. Rotifers of Zikkım Stream which flows into Hazar Lake and their seasonal variations. XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu. Hatay, 4-6 Eylül 2001, Cilt I: 261-271.
- Saler S. 2004. Observation on the seasonal variation of Rotifera fauna of Keban Dam Lake (Çemişgezek Region). F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 16 (4): 695-701.
- Saler S, Yüce S, Çelik B, Bulut H. 2018. Hoşrük çayı (Elazığ-Türkiye) Zooplanktonu. Türk Tarım- Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 6 (5): 607-612. DOI: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v6i5.607-612.1842>
- Segers H. 1995. Rotifera. Vol.2. The Lecaniidae (Monogononta). Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World. Coordinating Editor: H:J:F: Dumont, SPB Academic Publishing bv. 226 p.
- Sládeček V. 1983. Rotifers as Indicators of Water Quality, Hydrobiologia, 100 (1):169-172.
- Tasevska O, Kostoski G, Guseska D. 2004. Composition and dynamic of Rotifera fauna from eastern littoral zone of lake Ohrid as parameter of water quality, Ohrid. F.Y. Republic of Macedonia, 25-29 May 2004, Balwois
- DSI. 2016. Devlet Suişleri Genel Müdürlüğü, http://www.dsi.gov.tr/haberler/2016/03/16/kap%C4%B1a%C3%A7maz_g%C3%B6leti-100-doluluk-oran%C4%B1nula%C5%9Ft%C4%B1 (Eişim Tarihi: 01.09.2018)