



Hoşrük Çayı (Elazığ-Türkiye) Zooplanktonu

Serap Saler¹, Songül Yüce², Burcu Çelik², Hilal Bulut^{1*}

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

²Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü, 23040 Elazığ, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş 07 Şubat 2018
Kabul 13 Nisan 2018

Anahtar Kelimeler:

Ekolojik indeksler
Hoşrük Çayı
Zooplankton
Rotifera
Cladocera

*Sorumlu Yazar:

E-mail: hilalhaykir@gmail.com

Ö Z E T

Hoşrük Çayı'ndan Mart 2104 - Şubat 2015 tarihleri arasında aylık olarak 3 istasyondan zooplankton numuneleri alınmıştır. Çaya ait su sıcaklığı, çözünmüş oksijen ve pH değerleri arazide portatif ölçüm cihazları ile belirlenmiştir. Shannon Wiever (H'), Simpson (D) ve Margalef (M) indeks değerleri ilgili formüller kullanılarak aylık olarak hesaplanmıştır. Araştırma süresince toplam 28 zooplankton türü teşhis edilmiştir. Bu türler içinde 18 tür Rotifera, 8 tür Cladocera 2 tür ise Copepodan grubundandır. Rotiferler takson sayısı, birey sayısı ve ortaya çıkış sıklığı bakımından ilk sırada yer almıştır. Rotiferlerden *Polyarthra dolichoptera* 11 örneklemede tespit edilerek, tüm zooplankton türleri içinde en fazla ortaya çıkan tür olmuştur. Copepoda'dan *Cyclops vicinus* 9 ay gözlenerek ikinci dominant tür olmuştur. Mayıs ayı en fazla taksonun (20 tür) kaydedildiği ay olurken, ocak ayı en az taksonun (2 tür) kaydedildiği ay olmuştur. Shannon Wiever tür zenginliği indeksi değeri (H') en yüksek değerine $H' = 1,51$ ile temmuz ayında ulaşmıştır. Margalef indeksi değeri de $M=2,22$ ile en yüksek mayıs ayında, Simpson indeksi değeri $D=0,89$ ile mart ayında en yüksek değerinde hesaplanmıştır. H' indeksi değerinin her ay düşük çıkması çayın tür çeşitliliği bakımından fakir olduğunu göstermektedir.

Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 6(5): 607-612, 2018

Zooplankton of Hoşrük Stream (Elazığ-Turkey)

ARTICLE INFO

Research Article

Received 07 February 2018
Accepted 13 April 2018

Keywords:

Ecological indices
Hoşrük Stream
Zooplankton
Rotifera
Cladocera

*Corresponding Author:

E-mail: hilalhaykir@gmail.com

ABSTRACT

Samples of zooplankton were taken from Hoşrük Stream between March 2104 and February 2015 at 3 stations on a monthly basis. Water temperature, dissolved oxygen and pH values are determined from the stream by portable measuring devices. Shannon Wiever (H'), Simpson (D) and Margalef (M) index values are calculated monthly using the relevant formulas. A total of 28 zooplankton species were identified during the survey. There are 18 species of Rotifera, 8 species of Cladocera and 2 species of Copepoda. Rotifers took the first place in terms of both number of taxa, number of individuals and frequency of occurrence. *Polyarthra dolichoptera* from rotifers has been detected in 10 samples and is the most common species among all zooplankton species. *Cyclops vicinus* from Copepoda was the second dominant species observed for 9 months. May was the month in which the maximum number of taxa (20 species) was recorded, least taxa (2 species) was recorded in January. Shannon Wiever species richness index value (H') reached the highest value of $H' = 1.51$ in July. The Margalef index value was also calculated as $M = 2.22$ at the highest at May, Simpson index value $D = 0.89$ calculated in its highest level at March. Determination of low H' index values were indicating that stream is poor in terms of species diversity.

Giriş

Zooplanktonik organizmalar su kalitesi, ötrofikasyon ve suların kirlenme düzeylerinin indikatör organizmaları olup sucul besin zincirinin de önemli bir halkasıdır (Saksena, 1987).

Zooplanktonik organizmalar tatlı sularda olan balıkların temel besin kaynağını teşkil eder ve pelajikten besinini sağlayan birçok balık türü ile demersal beslenen canlıların genç dönemlerinin ana gıdalarını oluşturmaktadırlar. Ayrıca zooplankton türleri su kalitesinin, gölün trofik durumunun ve su kirliliğinin belirlenmesinde de kullanılmaktadır. Zooplanktonik organizmaların önemi ile birlikte dünyada olduğu gibi ülkemizde de zooplanktonun önemli bir bölümünü oluşturan Rotifera, Cladocera ve Copepoda ile ilgili araştırmalar yapılmaya başlanmıştır.

Günümüze kadar yurdumuz iç sularında zooplankton dağılımını incelemeye yönelik çok sayıda araştırma yapılmıştır. Türkiye’de zooplankton ile iç sularda özellikle baraj gölleri, göller ve göletlerde yapılan çalışmalar mevcut olmasına karşın, akarsular üzerinde yapılan çalışmalar sınırlı sayıda kalmıştır. Özdemir ve Şen (1994), Haringet Çayı; Göksu vd. (1997), Seyhan Nehri; Ustaoglu vd. (1996), Gümlüdür Deresi; Saler vd (2000), Fırat Nehri; Saler ve Şen (2001), Zıkkım Deresi; Bozkurt vd. (2002), Asi Nehri; Akbulut vd. (2005), Fırat Nehri; İpek ve Saler (2008), Seli Çayı; Saler (2011), Munzur Nehri; Saler ve Haykır (2011) Pülümür Çayı; İpek ve Saler (2012), Görgüşan Çayı ve Geban Deresi; Bulut ve Saler (2014), Murat Nehri; Saler ve İpek Alış (2016), Tohma Çayı’nda yapmış oldukları araştırmalar mevcuttur.

Araştırma alanının oluşturan Hoşrük Çayı’nda zooplankton ile ilgili yapılan çalışma kaydedilmemiştir. Bu çalışmada Hoşrük Çayı zooplankton değişimlerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmanın yapıldığı Hoşrük Çayı Elazığ ilinin doğusunda Hazar Gölü’nün doğu kesiminde Behramaz Ovası içinde akan küçük bir çaydır. Çay Behramaz Ovası

boyunca akıp Dicle Nehri’nin kollarından birini oluşturur.

Hoşrük Çayı zooplanktonunu tespit etmek amacıyla Mart 2014 - Şubat 2015 tarihleri arasında aylık örnekler alınmıştır (Şekil 1). Örneklerin alınması için çayı en iyi temsil ettiği düşünülen 3 istasyon seçilmiştir. Kalitatif inceleme için göz açıklığı 55 µ olan standart plankton ağı kantitatif incelemeler için ise 2lt hacmindeki Nansen su şişesi ile alınan numuneler kullanılmıştır. Bütün örnekler %4’lük formaldehite muhafaza edilmiştir. Su sıcaklığı, çözülmüş oksijen ve pH değerleri arazide ölçülmüştür. Su sıcaklığı ve çözülmüş oksijen Oxi 315i/SET marka, pH değeri ise Lamotte (pH 5-WC) marka dijital aletlerle ölçülmüştür. Plankton örnekleri Leitz marka inverted mikroskop altında incelenerek ve ilgili kaynaklardan (Edmondson, 1959; Grasse 1965; Kolisko, 1974; Koste, 1978a,b; Dumont ve De Ridder 1987, Negrea 1983, Einsle 1996) faydalanılarak tür teşhisleri yapılmıştır.

Bulgular

Hoşrük Çayı’nda toplam 28 zooplankton türü kaydedilmiştir. Bu türler içinde 18 tür Rotifera, 8 tür Cladocera ve 2 tür Copepoda gruplarına aittir. Zooplankton tür listesi aşağıda verilmiştir. Ayrıca zooplankton türlerinin istasyonlara göre dağılımları Tablo 1’de türlerin aylık toplam birey sayıları ise Şekil 2’de gruplara göre % dağılımları Şekil 3’de verilmiştir.

Hoşrük Çayında her ay zooplankton türü kaydedilmiştir. Araştırma süresince genel olarak ilkbahar aylarında daha fazla tür çeşitliliği kaydedilmiştir. Bütün istasyonlarda kış mevsiminde en az sayıda tür teşhis edilmiştir. Rotiferlerden *Polyarthra dolichoptera* sadece 1 örnekleme hariç her ay kaydedilmiştir. Cladocera’dan *Daphnia longispina*, Copepoda’dan *Cyclops vicinus* kendi grupları içinde en fazla gözlemlenen türler olmuşlardır.

Araştırma süresince çayda en fazla organizma sayısının kaydedildiği dönem nisan, mayıs haziran aylarıdır. Mayıs ayında 397370 birey/m³ ile organizma sayısı maksimuma ulaşmıştır. En az tür ise 474 birey/m³ ile ekim ayında kaydedilmiştir (Şekil 2).



Şekil 1 Hoşrük Çayı’da örnekleme istasyonları
Figure 1 Sampling stations in Hosruk Stream

Tablo 1 Hoşrük Çayı'nda bulunan zooplankton türlerinin istasyonlara göre mevsimsel dağılımları
 Table 1 Seasonally distributions of zooplankton species in the stations of Hosruk Stream

Türler	İstasyonlar											
	I				II				III			
	İ	Y	S	K	İ	Y	S	K	İ	Y	S	K
Rotifera												
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850	+	+	+		+	+	+					
<i>Cephalodella gibba</i> (Ehrenberg, 1830)			+	+		+	+		+	+		
<i>Dicranophorus grandis</i> (Ehrenberg, 1832)										+		
<i>Encentrum saundersiae</i> (Hudson, 1885)					+		+				+	
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832									+	+		
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott, 1879)					+	+	+		+		+	+
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Keratella quadrata</i> (Müller, 1786)					+		+		+			
<i>Lecane bulla</i> (Gosse, 1886)										+	+	
<i>Lecane closteroerca</i> (Schmarda, 1859)									+	+		
<i>Lecane flexis</i> (Gosse, 1886)									+			
<i>Lecane luna</i> (Müller, 1776)					+							
<i>Lecane lunaris</i> (Ehrenberg, 1832)					+							
<i>Lecane ohiensis</i> (Herrick, 1885)		+								+	+	
<i>Lepadella ovalis</i> (Müller, 1786)					+	+				+		
<i>Notholca squamula</i> (Müller, 1786)	+											
<i>Polyarthra dolichoptera</i> Idelson, 1925	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
<i>Polyarthra remata</i> Skorikov, 1896	+											
Cladocera												
<i>Bosmina longirostris</i> (Müller, 1785)	+	+			+	+	+					+
<i>Chydorus sphaericus</i> (Müller, 1776)					+	+						
<i>Coronatella rectanqula</i> Sars, 1862							+					
<i>Daphnia galeata</i> Sars, 1864												+
<i>Daphnia longispina</i> Müller, 1875	+	+			+	+	+				+	+
<i>Diaphanosoma lacustris</i> Korinek, 1981									+			+
<i>Macrothrix laticornis</i> (Fischer, 1851)					+		+					
<i>Pleuroxus aduncus</i> (Jurine, 1820)					+	+	+				+	
Copepoda												
<i>Acanthodiptomus denticornis</i> (Wierzejski, 1887)					+							
<i>Cyclops vicinus</i> Uljanin, 1875	+	+		+	+	+				+	+	+
Toplam takson sayısı	8	7	3	3	15	11	11	2	10	12	11	4

Tablo 2 Hoşrük Çayı zooplanktonun aylara göre indeks değerleri

Table 2 Monthly zooplankton index values in Hosruk Stream

İndeks Türü	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş
Shannon Wiener (H')	0,27	0,73	0,65	0,45	1,51	1,19	1,23	0,45	0,39	1,03	1,15	0,68
Simpson İndeksi (D)	0,89	0,57	0,61	0,82	0,28	0,26	0,43	0,66	0,80	0,38	0,38	0,65
Margalef İndeksi (M)	0,75	1,51	2,22	1,66	1,87	1,71	2,07	0,55	0,66	1,08	1,33	0,98
Top. takson sayısı	4	12	20	13	10	8	7	2	3	4	5	4

Tablo 3 Hoşrük Çayı sıcaklık, çözünmüş oksijen ve pH değerleri aylık değişimi

Table 3 Monthly cahnges of temperature, dissolved oxygen and pH values in Hosruk Stream

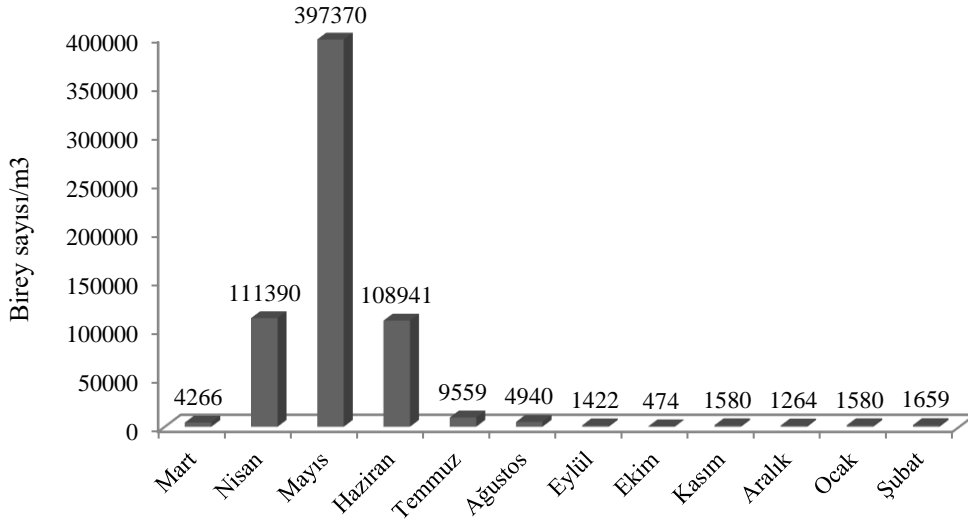
Parametreler	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş
Sıcaklık C°	16,1	13,2	15,6	17,2	18,1	17,8	15,3	12,8	11,2	8,6	6,3	5,6
Ç.O (mg/L)	10,7	9,9	9,6	8,7	7,1	8,3	8,6	8,1	8,1	8,3	8,6	10,8
pH	7,9	8,2	8,3	8,2	8,4	8,1	7,9	7,8	7,6	7,6	7,5	7,7

Zooplankton türlerinin temsil ettikleri gruplara göre dağılımlarına bakıldığında, teşhis edilen türlerden %64 ünün Rotifera, %29 unun Cladocera ve %7 sinin ise Copepoda grubuna ait olduğu görülmektedir. (Şekil 3).

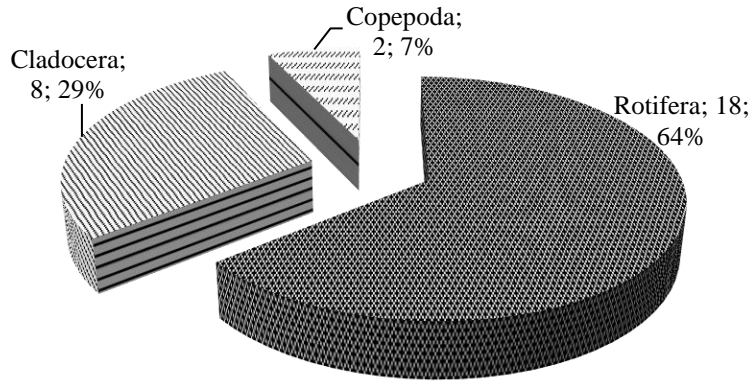
Hoşrük Çayı zooplanktonun indeks değerleri aylara göre hesaplanarak Tablo 2'de verilmiştir.

Shannon Wiener tür zenginliği indeks değeri (H') en yüksek değerine $H'= 1,51$ ile temmuz ayında ulaşmıştır.

En düşük H' değeri 0,27 ile mart ayında hesaplanmıştır. Margalef indeks değeri $M=2,22$ ile en yüksek mayıs ayında, en düşük 0,55 değeri ile ekim ayında, Simpson indeksinin en yüksek değeri $D=0,89$ ile mart ayında hesaplanmıştır. Mayıs ayı en fazla zooplankton taksonunun teşhis edildiği ay olmuştur. Bu ayda toplam 20 tür teşhis edilmiştir. Ekim ayı ise 2 tür ile en az türün kaydedildiği dönem olmuştur.



Şekil 2 Hoşruk Çayı'nda Bulunan Zooplankton Türlerinin Toplam Birey Sayıları
Figure 2 Total individual numbers found in Hosruk Stream



Şekil 3 Hoşruk Çayında Bulunan Zooplankton Türlerinin Gruplarına Göre Dağılımı
Figure 3 The distribution of zooplankton groups in Hosruk Stream

Çayda sıcaklık değerleri 5,6 ile 18,1°C arasında değişmiştir. En yüksek sıcaklık değeri temmuz ayında kaydedilmiştir. Çözünmüş oksijenin en yüksek değeri 10,8 mg/L ile şubat, en düşük değeri ise 7,1 mg/L ile temmuz ayında ölçülmüştür. pH değeri 7,5 ile 8,4 arasında değişim göstermiştir (Tablo 3).

Tartışma ve Sonuç

Hoşruk Çayı'nda kaydedilen 28 zooplankton türünün 18 türü Rotifera'ya aittir. Tüm zooplankton türleri içinde Rotifera diğer gruplara göre daha baskın gözlenmiştir (Tablo 1). Ayrıca her örnekte Rotifera'ya ait türler kaydedilmiştir. Bölgede daha önce yapılan çalışmalarda Munzur Nehrinde (Saler, 2011), Pülümür Çayı'nda (Saler ve Haykır, 2011) Görgüşan ve Geban Deresi'nde (İpek ve Saler, 2012) kaydedilen türlerin büyük bir kısmı da benzer olarak Rotifera'ya aittir. Gürleyen ve Ustaoglu (2017), Gönen Çayı'nda kaydettikleri 48 zooplankton türünden 25 türün Rotifera'ya ait olduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada, Kayatepe Göleti (%65,37), ve Gönen Regülatöründe (%75,02) de rotiferlerin yüzde dağılımları bakımından ilk sırada olduğu belirtilmiştir.

Özdemir ve Şen (1994), Haringet Çayı'nda, zooplankton tür çeşitliliğinde ilkbaharda artış kaydedildiğini, tüm zooplankton içinde rotiferin daha yoğun olarak kaydedildiğini bildirmişlerdir. Hoşruk Çayı'nda da ilkbahar ayları zooplankton birey sayıları ve bolluklarında artışlar kaydedilmiştir. Saler ve ark. (2000), Fırat Nehri'nde, Saler ve Şen (2001), Zıkkım Deresi'nde, Bulut ve Saler (2014), Murat Nehri'nde rotiferlerin en fazla gözleendiği dönemin ilkbahar olduğunu vurgulamışlardır. Aynı bölgede bulunan bir başka akarsu olan Seli Çayı'nın rotiferlerinin araştırıldığı çalışmada İpek ve Saler (2008), rotiferlerin tür çeşitliliğinin en bol olduğu dönemin ilkbahar olduğunu belirtmişlerdir.

Hoşruk Çayı'nda Barchionidae ailesine ait 5 tür (*E. dilatata*, *K. longispina*, *K. cochlearis*, *K. quadrata*, *N. squamula*) kaydedilmiştir. Saler ve ark. (2011), Kürk Çayı'nda yapmış oldukları çalışmada kaydettikleri rotifer türlerinden Brachionidae familyasına ait olan türler Hoşruk Çayı'nda kaydedilen türler ile benzerlik göstermektedir.

Araştırmada en fazla kaydedilen zooplankton türlerinin ilk iki sırasını rotiferlerden *P. dolichoptera* ve *K. cochlearis* almıştır. İpek ve Saler (2012), Geban ve Görgüşan Derelerinde de söz konusu olan iki türün en

fazla kaydedilen türler olduğunu rapor etmişlerdir. Bekleyen vd. (2011), Dicle Nehri havzasında *K. cochlearis* ve *P. dolichoptera*'nın her örnekleme istasyonunda kaydedildiklerini belirtmişlerdir.

Çayda, Rotiferadan *C.gibba*, *K.cochlearis*, *P.dolichoptera* Cladocera'dan *B.longirostris*, *D.longispina* Copepoda'dan *C.vicinus* her istasyonda kaydedilen zooplankton türleridir. Bu çay ile aynı bölgede bulunan Seli Çayı'nda da *K.cochlearis* tüm istasyonlarda kaydedilmesi bakımından benzerlik teşkil etmektedir (İpek ve Saler, 2008).

Kaydedilen zooplankton türlerinden *Bosmina longirostris*, *Cyclops vicinus*, *Keratella cochlearis* ötrofi indikatörleridir (Haberman, 1998). Bu üç tür bütün istasyonlarda kaydedilmiştir. Özellikle *K. cochlearis* 1. istasyonda kış mevsimi hariç her istasyonda her mevsimde gözlenmiştir.

Akbulut (2002), Türkiye sularında Rotifer cinslerinden *Brachionus*, *Keratella* ve *Lecane* nin yaygın görüldüğünü belirtmiştir. Hoşrük Çayı'nda *Brachionus* cinsinden hiçbir tür kaydedilmeyenken, *Keratella* cinsinden *K. cochlearis* ve *K. quadrata*, *Lecane* cinsinden ise *L. bulla*, *L. cloterocerca*, *L. flexis*, *L. luna*, *L. lunaris* ve *L. ohiensis* türleri kaydedilmiştir.

Sucul ortamlarda, çözünmüş oksijen, sıcaklığın yanı sıra bitkilerin fotosentez hızına ve göllerin trofik düzeyine bağlı olarak farklılık gösterir (Moss, 1988). Tatlı sularda çözünmüş oksijen seviyesinin 5 mgL^{-1} 'nin altında olması zooplanktonun üremesini, gelişmesini ve dağılımını etkiler (Devol, 1981). Çalışma alanının çözünmüş oksijen değerinin bu değer altında olmaması çayın 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 7,5-8,4 arasında olması zooplanktonun yaşamı için uygun olduğunu göstermektedir.

Sucul sistemde verimliliği belirtmekte kullanılan en önemli indekslerden biri olan Shannon Viener tür zenginliği indeksi sonuçları bu ortam için oldukça düşük çıkmıştır. İndeks ortalaması $H' = 0,81$ olarak hesaplanmıştır. İndeks değerinin en yüksek olduğu ağustos ayında bile değer $H' = 1,19$ gibi tür çeşitliliği bakımından düşük sayılan bir değerde hesaplanmıştır.

Hoşrük Çayı'nda kaydedilen zooplankton türleri çay için ilk kayıt olmaları bakımından önem taşımaktadır. Zooplanktonun akarsulardaki dağılımı ile ilgili yapılan araştırmalar sınırlı sayıda olduğundan bu araştırmanın Türkiye akarsuları zooplanktonu çalışmalarına katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

Kaynaklar

Akbulut, N. 2002. Rotifera. Genel Zoocoğrafya ve Türkiye Zoocoğrafyası, Hayvan Zoocoğrafyası (ed. Demirsoy, A.), Meteksan A.Ş. 6. Baskı, 20, 546s.
Akbulut, N., Yıldız, K. 2005. The Rotifera fauna of Euphrates River Basin (Turkey), Hacettepe Journal of Biology and Chemistry, 34: 93-105
Bekleyen, A. 2003. A Taxonomical study on the Zooplankton of Göksu Dam Lake, (Diyarbakır), Turk J Zool, 27: 95-100

Bekleyen, A., Gökot, B., Varol, M. 2011. Thirty-four new records and the diversity of the Rotifera in the Turkish part of the Tigris River watershed, with remarks on biogeographically interesting taxa. Scientific Research and Essays, 6:30, 6270-6284
Berzins, B., Pejler, B. 1987. Rotifer occurrence in relation to pH, Hydrobiol, 147: 107-116
Bozkurt, A., Göksu M. Z., Sarıhan, E., Taşdemir, M. 2002. Asi Nehri rotifer faunası (Hatay,Türkiye) Ege Üniversitesi. J. of Fisheries and Aquatic Sciences, Cilt 19, Sayı 1-2:63-67.
Bulut, H., Saler, S. 2014. Murat Nehri'nin (Elazığ-Palu ilçe merkezi sınırları içindeki bölümün'de) zooplanktonu ve değişimi. Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 2 (1): 13-17.
Devol, A. H. 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
Dumont, H. J., De Ridder, M. 1987. Rotifers from Turkey, Hydrobiologia, 147: 65-73.
Edmondson, W. T. 1959. Rotifera in "Fresh Water Biology". Ed. Edmondson W.T. Second edition, University of Washington Seattle
Einsle, U., 1996. Copepoda: Cyclopoida, Genera Cyclops, Megacyclops, Acanthocyclops. Guides to the Identification of the Micro invertebrates of the Continental Waters of the World No.10 SPB Academic Publishing, London, 82 p.
Grasse, P., 1965. Traite de Zoologie, Anatomie, Systematique, Biologie, Nome IV, Fassicule III, Mason Ete Editeurs Libraires De L'Academie De Medecine, 1497p
Göksu M. Z. L., Çevik, F, Bozkurt, A., Sarıhan, E. 1997. Seyhan Nehri'nin (Adana il merkezi sınırları içindeki bölümünde) Rotifera ve Cladocera faunası. Tr. J. Zool. 21: 439-443
Haberman, J. 1998. Zooplankton of Lake Vortsjarv. Limnologica 28\1: 49-65
İpek, N., Saler, S. 2008. Seli Çayı (Elazığ-Türkiye) Rotifer faunası ve bazı biyoçeşitlilik indeksleri işle analizi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 25: 3, 211-215.
İpek, N., Saler, S. 2012. Görgüşan Çayı ve Geban Deresi (Elazığ-Türkiye) zooplanktonu. Journal of Fisheries sciences.com 6(2): 155-163.
Kolisko W.R. 1974. Planktonic Rotifers Biology and Taxonomy Biological Station. Lunz of The Austrian Academy of Science, Stuttgart, 974 s
Koste, W. 1978a. Die Radertiere Mitteleuropas I. Textband, Berlin, 673s
Koste, W. 1978b. Die Radertiere Mitteleuropas II. Tofelband, Berlin, 235s
Moss, B. 2007. The Art and Science of Lake Restoration. Springer, 581, 15-24.
Negrea, S.T., 1983. Fauna Republici Socialiste Romania, Crustacea Cladocera. Academia Republici Socialiste Romania, Bukres, 399 p.
Özdemir, Y., Şen, D. 1994. Haringet çayında saptanan zooplankter organizmalar. F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 6(2), 136-140,
Saksena, N.D. 1987. Rotifers as indicator of water quality. Acta Hydrochim., Hydrobiol, 15: 481-485
Gürleyen, N., Ustaoglu, M.R. 2017. Gönen Çayı (Balıkesir-Türkiye) durgun suları zooplankton faunası ve mevsimsel değişimleri, LIMNOFISH, Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research, 3:2, 79-89.
Saler (Emiroğlu) S, Şen, B., Şen, D. 2000. Fırat Nehri kömürhan bölgesi rotiferleri ve mevsimsel değişimleri. Su Ürünleri Sempozyumu, Sinop, 385-396.
Saler (Emiroğlu) S., Şen, B. 2001. Elazığ Hazar Gölü'ne dökülen zikkim deresi rotiferleri ve mevsimsel değişimleri, XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 261-271
Saler, S. 2011. Zooplankton of Munzur River (Tunceli-Turkey), Journal of Animal and Veterinary Advances, 10: 2, 192-194

- Saler, S., Haykır, H. 2011 Zooplankton composition of Pulumur Stream (Tunceli-Turkey). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10: 11, 1401-1403
- Saler, S., İpek, N., Arslan, S. 2011. Kürk Çayı (Elazığ-Türkiye) zooplanktonu. *Journal of Fisheries Sciences.com*, 5(3): 219-225.
- Saler, S., İpek Alış, N. 2016. Zooplankton composition of Tohma Stream (Malatya-Turkey) *Journal of Aquaculture Engineering and Fisheries Research*, 2(1), 30-35.
- Ustaoglu M.R, Balık S, Aygen C., Özdemir, D. 1996. Gümüldür Deresinin (İzmir) rotifer faunası. *Su Ürünleri Dergisi* 13:1-2 163-169