



**Serap Saler**

Fırat University, ssaler@firat.edu.tr, Elazığ-Türkiye

DOI	<a href="http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2023.18.2.5A0191">http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2023.18.2.5A0191</a>
ORCID ID	0000-0001-5900-491X
Corresponding Author	Serap Saler

### MADEN ÇAYI (ELAZIĞ) ZOOPLANKTONU

#### ÖZ

Maden Çayı'nda zooplankton dağılımını belirlemek üzere 2022-2023 yılları arasında mevsimsel olarak zooplankton örnekleri alınmıştır. Zooplanktonun toplam 29 türden oluştuğu ve bu türlerden 21 türün Rotifera, 5 türün Cladocera ve 3 türün Copepoda grubundan olduğu belirlenmiştir. Çalışma süresince tüm mevsimlerde zooplankton türü kaydedilmiştir. En fazla tür ilkbahar ve yaz mevsiminde, en az tür ise kış mevsiminde teşhis edilmiştir. *Polyarthra dolichoptera*, *Daphnia longisipna* ve *Cyclops vicinus* kendi grupları içinde en fazla kaydedilen türler olmuştur. Shannon Wiener indeks değeri  $H'=1,01-2,15$  arasında, Margalef indeks değerinin  $Dmg=1,11-2,40$  arasında değiştiği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Zooplankton, Rotifera, Cladocera, Copepoda, Maden Çayı

### ZOOPLANKTON OF MADEN STREAM (ELAZIG-TURKIYE)

#### ABSTRACT

In order to determine the zooplankton distribution in Maden Stream, seasonal zooplankton samples were taken between 2022 and 2023. It was determined that the zooplankton consisted of 29 species in total, and 21 of these species were from the Rotifera, 5 from the Cladocera and 3 from the Copepoda group. During the study, zooplankton species were recorded in all seasons. The highest number of species was identified in spring and summer, and the least number of species was identified in winter. *Polyarthra dolichoptera*, *Daphnia longisipna* and *Cyclops vicinus* were the most recorded species within their groups. Shannon wiener index value was found to be between  $H'=1.01-2.15$ , Margalef index value was found to vary between  $Dmg=1.11-2.40$ .

**Keywords:** Zooplankton, Rotifera, Cladocera, Copepoda, Maden Stream

#### How to Cite:

Saler, S., (2023). Maden Çayı (Elazığ) Zooplanktonu. Ecological Life Sciences, 18(2):55-62, DOI: 10.12739/NWSA.2023.18.2.5A0191.

## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Sucul canlıların büyük çoğunluğu yaşamlarının belirli kısımlarında zooplanktonik organizmalarla beslenirler. Bundan dolayı balık üretimi ve balıkçılık açısından önemli bir yere sahiptir [1]. Ayrıca zooplankton türlerinin suyun kalitesini, kirliliğini ve ötrofikasyon durumunun belirlenmesinde önemli rol oynar [2]. Türkiye’de zooplankton faunasının sistematiği, ekolojileri ve dağılımları ile ilgili olarak birçok çalışmanın yapıldığı belirtilmektedir. Günümüze kadar yurdumuz iç sularında 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. Haringet Çayı, Seyhan Nehri, Gümüldür Deresi, Fırat Nehri, Zıkkım Deresi, Asi Nehri, Pülümür Çayı, Görgüşan Çayı ve Geban Deresi, Murat Nehri, Tohma Çayı’nda yapmış oldukları zooplankton araştırmaları mevcuttur [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 ve 13].

## 2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Maden Çayı’nın zooplanktonu ile ilgili bir araştırma bulunmamaktadır. Bu araştırma ile çayda bulunan zooplankton türleri belirlenerek mevsimsel dağılımları ve bollukları ortaya konulmuştur. Tür zenginliği indeks analizleri ile de çayın verimliliği belirlenmiştir.

### Önemli Noktalar (Highlights):

- Maden Çayı’ndaki zooplankton gruplarını ve bu gruplara ait türlerin belirlenmesi
- Zooplankton türlerinin ortaya çıkış sıklıkları ve birey sayılarının belirlenmesi
- Çayın biyolojik indeksler ışığında zooplankton zenginliğinin değerlendirilmesi

## 3. MATERYAL VE YÖNTEM (MATERIALS AND METHODS)

Elazığ ili Maden Çayı, Dicle Nehri’nin kaynağını oluşturmakta ve Dicle Nehri’nin batı kısmında yer almaktadır. Kaynağını Elazığ Hazar Gölü’nden alan Maden Çayı, Maden ilçesi Işıktepe köyünden başlayıp sırasıyla; Kızıltepe, Karatop Köyleri’nden geçip Maden ilçe merkezine ulaşmaktadır. Buradan Ergani ilçesine akan Maden Çayı, devamında Dicle Nehri’ni oluşturmaktadır [14,15] Maden Çayı’nda seçilen 3 istasyondan 2022-2023 yılları arasında mevsimsel olarak zooplankton örnekleri alınmıştır. Örneklerin alındığı istasyonlar Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Maden Çayı’nda örnekleme istasyonları ve koordinatları (Figure. Sampling stations and coordinates in Maden Stream)

Örneklerin alınmasında 25cm çapında 55 mikron göze genişliğinde standart Hydrobios plankton ağı kullanılmıştır. Zooplankton türlerini belirlemek için çeşitli kaynaklar kullanılmıştır [16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 ve 23]. Zooplankton örneklerinin alınmasında 50µ göz açıklığında ağa sahip plankton kepçesi ve kantitatif zooplankton ve su örnekleri almak için ise Nansen su örnek alma aleti kullanılmıştır.

Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi

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

H': İndeks değerini

s: Tür sayısını

pi: i. türe ait birey sayısının (ni) toplam birey sayısına (n) oranını

Margalef çeşitlilik indeksi

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

Dmg: İndeks değerini

S: Toplam tür sayısını

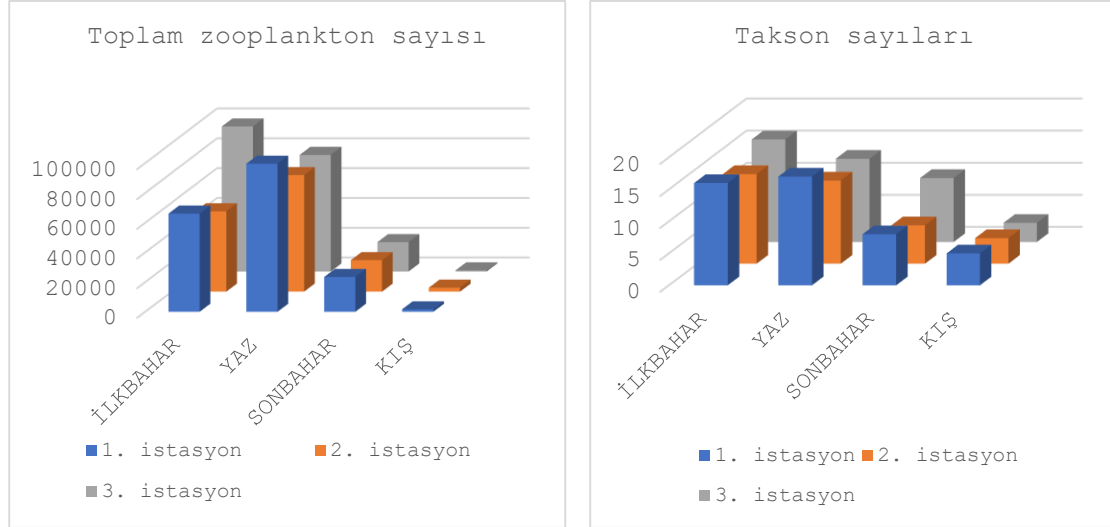
N: Örnekte yer alan toplam birey sayısını göstermektedir [24 ve 25]

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA (FINDINGS AND DISCUSSIONS)

Araştırma süresince toplam 29 zooplankton türü bulunmuştur. Bu türlerden 21 tür Rotifera, 5 tür Cladocera ve 3 tür Copepoda grubundan teşhis edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Maden Çayı'nda teşhis edilen zooplankton dağılımı  
(Table 1. Zooplankton distribution in Maden Stream)

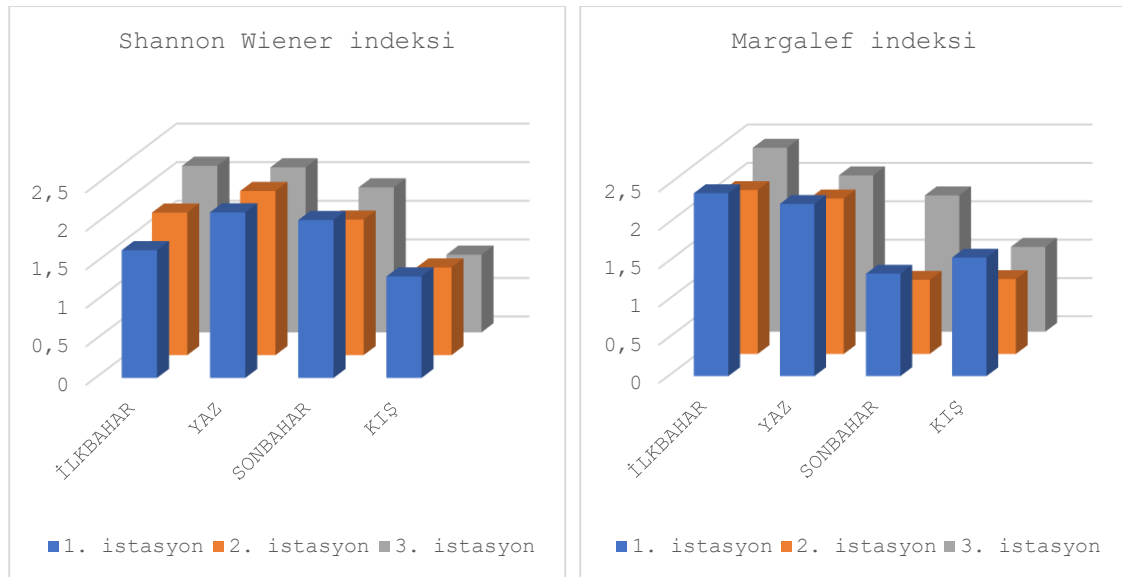
Türleri	1. İstasyon				2. İstasyon				3. İstasyon			
	İ	Y	S	K	İ	Y	S	K	İ	Y	S	K
<b>ROTIFERA</b>												
<i>Ascomorpha saltans</i> Bartsch, 1870	+				+				+	+		
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850		+	+		+	+			+	+	+	
<i>Cephalodella forficula</i> (Ehrenberg, 1830)	+					+			+			
<i>Cephalodella catellina</i> (Müller, 1786)	+				+					+		
<i>Cephalodella gibba</i> (Ehrenberg, 1930)	+											
<i>Colurella colurus</i> (Ehrenberg, 1930)	+									+		
<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 quadrata</i> (Müller, 1786)		+	+			+			+	+	+	+
<i>Lecane bulla</i> (Gosse, 1851)		+				+						
<i>Lecane closterocerca</i> (Schmarda, 1859)	+	+			+							
<i>Lecane flexilis</i> (Gosse, 1886)		+			+							
<i>Lecane luna</i> (Müller, 1776)	+	+			+				+		+	
<i>Lecane lunaris</i> (Ehrenberg, 1832)	+	+							+	+		
<i>Lepadella ovalis</i> (Müller, 1786)	+	+			+				+			
<i>Notholca squamula</i> (Müller, 1786)			+	+			+	+				+
<i>Polyarthra dolichoptera</i> Idelson		+	+		+	+	+	+	+		+	+
<i>Polyarthra remata</i> Skorikov, 1896	+						+		+			
<i>Trichotria tetractis</i> (Ehrenberg, 1830)	+					+						
<b>CLADOCERA</b>												
<i>Bosmina longirostris</i> (Müller, 1785)		+			+	+			+	+		
<i>Chydorus sphaericus</i> (Müller, 1776)	+		+						+		+	
<i>Daphnia longispina</i> (Müller, 1776)	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	
<i>Diaphanosoma lacustris</i> Korinek, 1981			+									
<i>Macrotrix laticornis</i> (Jurine, 1820)		+			+	+			+			
<b>COPEPODA</b>												
<i>Acanthodiptomus denticornis</i> (Wierzejski, 1887)		+	+			+	+	+		+	+	
<i>Cyclops vicinus</i> Uljanin, 1975	+	+	+	+	+	+		+		+	+	+
<i>Nitokra hibernica</i> (Brady, 1880)	+						+					
Toplam Takson Sayısı	1	1	8	5	1	1	6	4	1	1	1	3
	6	7			4	4			6	3	0	



Şekil 2. Maden Çayı'nda kaydedilen toplam zooplankton sayısı ve takson sayılarının istasyonlara göre değişimleri

(Figure 2. Variations of the total number of zooplankton and taxa recorded in Maden Stream according to stations)

Çayda ilkbahar mevsiminde 2. istasyonda kaydedilen 17 tür araştırma süresince en fazla taksonun kaydedildiği dönem olmuştur. Rotifera'dan *P. dolichoptera*, Cladocera'dan *D. logispina* ve Copepoda'dan *C. vicinus* kendi grupları içinde en fazla kaydedilen türlerdir. Copepoda'dan *N. hibernica* sadece bir örneklemede kaydedilmiştir. Araştırma süresince istasyonlarda kaydedilen toplam zooplankton sayısı hesap edilmiş ve toplam takson sayıları ile birlikte Şekil 2'de verilmiştir. En fazla tür yaz mevsiminde 2. istasyonda gözlenmiştir. (99584 birey/m<sup>3</sup>) Bunu ilkbaharda birinci istasyon takip etmiştir. (97409 birey/m<sup>3</sup>) En az organizma ise kış mevsiminde 3. istasyonda kaydedilmiştir (763 birey/m<sup>3</sup>). İstasyonlarda kaydedilen türlere ait tür zenginlik indeksleri hesaplanarak Şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 3. Maden Çayı'nda kaydedilen zooplankton türlerinin istasyonlara göre mevsimsel indeks değerleri

(Figure 3. Seasonal index values of zooplankton species recorded in Maden Stream according to stations)

Shannon Wiener indeksine göre ilkbahar mevsiminde tür zenginliği en yüksek değerlerinde ( $H'=2.15$ ) kaydedilirken en düşük değeri ise yine aynı istasyonda kış mevsiminde ( $H'=1.01$ ) olarak hesaplanmıştır.

Margalef indeks değerinin en yüksek olduğu mevsim ilkbaharda 3. istasyon olurken ( $Dmg=2.40$ ), en düşük değeri ( $Dmg=1.11$ ) kış mevsiminde 3. istasyonda kaydedilmiştir.

Maden Çayı'nda yapılan araştırmada toplam 29 zooplankton türü kaydedilmiştir. Bu türlerden Rotifera 21 tür ile en fazla bulunan grup olmuştur. Yurdumuzda akarsularda yapılan çeşitli araştırmalarda da tüm zooplankton içinde Rotifera grubunun baskın olduğunu belirtilmiştir. Pülümür Çayı'nda [10] kaydedilen 11 türden 8 türün Rotifera'ya ait olduğunu, Tohma Çayı'nda [13] 32 türden 32 sinin; Çalgan Deresi'nde [26] 27 türden 20 sinin Murat Nehri'nde [12] 33 türden 25 türün; Munzur Nehri'nde [9] 11 türden 8 türün, Geban ve Görgüşan Dereleri'ndeki [11] 32 türden 23 türün Rotifera grubuna ait olduğu bildirilmiştir.

Maden Çayı'nda zooplankton dağılım profiline bakıldığında tüm istasyonlarda her mevsim zooplankton kaydedildiği ve yaz ve ilkbahar aylarında hem takson hem de birey sayıları bakımından artışlar kaydedildiği görülmektedir. Bu profil akarsularda yapılan benzer zooplankton dağılım profillerine benzerlik göstermektedir. Örneğin, Kars Nehri'nde [27] ilkbahar ve yaz aylarında, Darlık Deresi'nde [28] yaz ve sonbahar aylarında, Gönen Çayı'nda [29] suyun ısınmaya başladığı aylarda, Delice Nehri'nde [30] ilkbahar ve yaz aylarında, Peri Çayı'nda [31] ilkbahar aylarında, Murat Nehri'nde [12] ilkbahar ve yaz aylarında zooplankton birey ve takson sayılarında artışlar kaydettiklerini belirtmişlerdir.

Cladocera'dan *D. longispina* ve Copepoda dan *C. vicinus* kendi grupları içinde en fazla kaydedilen türler olmuştur. Ayrıca *C. vicinus* tüm araştırma süresince 10 örneklemede gözlenmesi ile en fazla kaydedilen tür olmuştur. Rotifer türleri içinde *P. dolichoptera* tüm örnekleme içinde 9 kez kaydedilerek ilk sırada yer almıştır. Bu türü 9 örneklemede kaydedilen *A. priodanta* *E. dilatata* ve *K. quadrata* takip etmiştir. *P. dolichoptera* Görgüşan ve Geban Dereleri'nde, Murat Nehri, Çalgan Deresi'nde en fazla kaydedilen Rotifera türlerinden biri olmuştur [11, 12 ve 26]. Ayrıca bu derelerde *C. vicinus* en fazla kaydedilen zooplankton türü olarak dikkat çekmiştir.

Maden Çayı'nda kaydedilen rotifer türlerinden *E. dilatata*, *K. quadrata*, *K. bulla*, *L. ovalis*, kozmopolit türlerden olup bunların makro vejetasyonda bol bulunduğu, ayrıca Lecane, Lepadella ve Cephaoldella ya ait türlerin littoral periferik formlar olduğu ve ekolojik toleranslarının geniş olduğu bildirilmiştir. Bu türler araştırma süresince çeşitli mevsimlerde kaydedilmiştir. *Keratella*, *Brachionus* ve *Trichocerca* türlerinin lotik habitatların dominant türleri olduğu ifade edilmiştir. [28] *K. quadrata* araştırma süresince ortaya çıkış sıklığı ve birey sayısı bakımından dikkat çekmiştir. Cladocera grubunda dominant olan *D. longispina* Rotifera grubundan *E. dilatata*, *L. luna*, *L. bulla* ötrof suların karakteristik organizmalarındandır [32].

Biyolojik çeşitlilik, tüm sucul ekosistemlerde bulunan canlılardaki değişkenliğin ölçüsü veya derecesi olarak tanımlanabilir. Shannon Wiener ( $H'$ ) indeksi biyolojik çeşitliliğin hesaplanmasında en çok kullanılan yöntem olup, hesaplanan değer ne kadar yüksekse biyolojik çeşitliliğin de o kadar yüksek olduğu kabul edilir. İndeks değerleri bazı istisnai durumlarda 4.5 sayısal değerini geçmesine rağmen, çoğunlukla 1.5 ile 3.5 arasında değişir. [33].

Araştırmamızda  $H'$  değerinin 1.01 ile 2.15 arasında değiştiği görülmektedir. Bu değer Çalgan Deresi'nde [26] 0.33-1.83 arasında Darlık Nehri'nde [28] 1.1-3.4 arasında değişim göstermiştir. Keban Baraj Gölü'nde yapılan zooplankton araştırmasında [34]  $H'=0.46-2.03$ ,  $Dmg=0.11-1.07$  arasında, İkizcetepeler Baraj Gölü'nde [35]  $H'=0.45-2.17$ ,  $Dmg=0.02-$

1.09, Kaldırım Gölü'nde  $H'=0.44-2.01$ ,  $Dmg=0.32-4.45$ , Halikan Gölü'nde  $H'=0.50-1.54$ ,  $Dmg=0.58-2.89$  değerlerinde bulunmuştur [36]. Görüldüğü gibi akarsu ve göllerde yapılan araştırmalarda ortak olan bulgu indeks değerlerinin düşük olmasıdır. Maden Çayı indeks değerleri göz önünde bulundurulursa çayın tür zenginliği bakımından fakir olduğu söylenebilir.

#### **5. SONUÇLAR (CONCLUSIONS)**

Çalışma alanının zooplankton faunası hakkında daha önce herhangi bir çalışma yapılmadığından bu akarsulardaki zooplankton faunasının değişimlerini takip etmek mümkün değildir. Bu çalışma, gelecekte bu akarsularda yapılacak çalışmalara ve ayrıca Türkiye'nin biyoçeşitliliği kazanımlarına temel oluşturacaktır.

#### **ÇIKAR ÇATIŞMASI (CONFLICT OF INTEREST)**

Yazar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

#### **FİNANSAL AÇIKLAMA (FINANCIAL DISCLOSURE)**

Yazar bu çalışma için herhangi bir mali destek almadığını beyan etmiştir.

#### **ETİK STANDARTLAR BEYANI (DECLARATION OF ETHICAL STANDARDS)**

Makalenin yazarı bu çalışmada kullanılan materyal ve yöntemlerin etik kurul izni ve/veya yasal-özel izin gerektirmediğini beyan eder.

#### **TEŞEKKÜR (THANKS)**

Bu araştırma Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından SÜF.22.07 nolu proje olarak desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı FÜBAP'a teşekkür ederim.

#### **KAYNAKLAR (REFERENCES)**

- [1] Bozkurt, A., (2004). Doğu Akdeniz Bölgesi'ndeki bazı baraj ve göletlerin zooplankton faunası üzerine ilk gözlemler. Türk Sucul Yaşam Dergisi, 3:71-76.
- [2] Saler, S., (2017). Diversity and abundance of zooplankton in Medik Reservoir of Turkey. Maejo International Journal of Science and Technology, 11(2):126-132.
- [3] Özdemir, Y. ve Şen, D., (1994). Haringet çayında saptanan zooplankton organizmaları. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 6(2):136-140.
- [4] Göksu, M.Z.L., Bozkurt, A., Taşdemir, M. ve Sarıhan, E., (2005). Asi Nehri (Hatay-Türkiye) Cladocera ve Copepoda (Crustacea) faunası. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 22(1-2):17-19.
- [5] Ustaoglu, M.R., Balık, S., Aygen, C. ve Özdemir, D., (1996). Gümüldür Deresi'nin (İzmir) rotifer faunası. Su Ürünleri Dergisi, 13:163-169.
- [6] Saler (Emiroğlu) S., Şen, B. ve Şen, D., (2000). Fırat Nehri Kömürhan bölgesi rotiferleri ve mevsimsel değişimleri. Su Ürünleri Sempozyumu, Sinop, 385-396.
- [7] Saler (Emiroğlu) S. ve Şen, B., (2001). Elazığ Hazar Gölü'ne dökülen Zıkkım Deresi rotiferleri ve mevsimsel değişimleri. XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, I, 261-271.
- [8] Bozkurt, A., Göksu, M.Z.L., Sarıhan, E. ve Taşdemir, M., (2002). Asi Nehri rotifer faunası (Hatay, Türkiye). Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 19(1-2):63-67.
- [9] Saler, S., (2011). Zooplankton of Munzur River (Tunceli-Turkey). Journal of Animal and Veterinary Advances, 10(2):192-194.

- [10] Saler, S. ve Haykır, H., (2011). Zooplankton composition of Pulumur Stream (Tunceli-Turkey). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10(11):1401-1403.
- [11] İpek, N. ve Saler, S., (2012). Görgüşan Çayı ve Geban Deresi (Elazığ- Türkiye)zooplanktonu. *Journal of Fisheriesciences.com*, 6(2):155-163.
- [12] Bulut, H. ve Saler, S., (2014). Murat Nehri'nin (Elazığ-Palu İlçe Merkezi Sınırları İçindeki Bölümünde) zooplanktonu ve değişimi. *Türk Tarım Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(1):13-17.
- [13] Saler, S. ve İpek Alış, N., (2016). Zooplankton composition of Tohma Stream (Malatya-Turkey). *Journal Of Aquaculture Engineering and Fisheries Research*, 2(1):30-35.
- [14] [https://tr.wikipedia.org/wiki/Maden\\_%C3%87ay%C4%B1](https://tr.wikipedia.org/wiki/Maden_%C3%87ay%C4%B1)
- [15] Topal, M. ve Topal, A., (2012). Elazığ ilinde bir maden sahasından kaynaklanan sızıntı sularının Maden Çayı'na etkisi: II. Diğer Parametreler. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(1):15-19.
- [16] Dussart, H.B. and Defaye, D., (2001). Introduction to the Copepoda (2nd edition) (revisedand enlarged). *Guides to the Identification of the Microinvertebrates of theContinental Waters of the World*. H.J.F. Dumont (ed.). SPB Academic Publishers, The Hague, 16:1-344.
- [17] Edmondson, W.T., (1959). *Fresh Water Biology*. Second edition, University of Washington, Seattle, pp:1248.
- [18] Einsle, U., (1996). Copepoda: Cyclopoida, Genera Cyclops, Megacyclops, Acanthocyclops. *Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the ContinentalWaters of the World No.10* SPB Academic Publishing, London, pp:82.
- [19] Flössner, D.K., (1972). Crustacea. Kiemen and Blattfüsser BrachiopodaFischlause, Branchiura, Tierwelt-Deutschlands, 60. Tiel Veb. Gustav FischerVerlag, Jena, pp:501.
- [20] Bulut, H. ve Saler, S., (2014). A checklist for zooplankton of Eastern and Southeastern Anatolia Regions (Turkey). *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(1):36-47.
- [21] Hauer, J., (1957). Rotatorien aus dem plankton des Van Sees. *Arch. f. Hydrobiology*, 53:23-29.
- [22] Kolisko, W.R., (1974). *Planktonic Rotifers Biologyand Taxonomy* Biological Station. Lunz of The Austrian Academy of Science, Stuttgart, pp:974.
- [23] Koste, W., (1978). *Die Radertiere Mitteleuropas I. Textband*, Berlin, pp:673.
- [24] Magurran, A.E., (1988). *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princeton University Press, pp:179.
- [25] Magurran, A.E., (2004). *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Science Ltd, pp:256.
- [26] Baysal, N. ve Saler, S., (2014). Çalgan Deresi (Elazığ) Zooplanktonu. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 26(1):1-7.
- [27] Özbay, H. ve Altındağ, A., (2009). Zooplankton abundance in the River Kars, NortheastTurkey: Impact of environmental variables. *African Journal of Biotechnology*, 8(21):5814-5818.
- [28] Gaygusuz, Ö. ve Dorak, Z., (2013). Species composition and diversity of the zooplankton fauna of Darlık Stream (İstanbul-Turkey) and its tributaries. *Journal of Fisheriesciences.com*, 7(4):329-343.
- [29] Gürleyen, N. ve Ustaoğlu, M.R., (2017). Gönen Çayı (Balıkesir - Türkiye) durgun sularının zooplankton faunası ve mevsimsel değişimleri. *LimnoFish*, 3(2):79-89.



- [30] Günsel, S. ve Akbulut, N., (2012). The investigation of the zooplanktonic organisms of Delice River and its arms in Kızılırmak River Basin (Turkey). *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry, special issue*, 309-316.
- [31] Saler, S., Erođlu, M. ve Haykır, H., (2011). Peri Çayı (Tunceli-Türkiye) Zooplanktonu. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 6:14-20.
- [32] Berzins, B. ve Bertilson, J., (1989). On limnic micro-crustacean and trophic degree. *Hydrobiologia*, 185:95-100.
- [33] Özkan, K., Küçüksille, E.U., Mert, A., Gülsoy, S., Süel, H. ve Başar, M., (2020). Biyolojik Çeşitlilik Bileşenleri (BİÇEB) hesaplama yazılımı. *Turkish Journal of Forestry*, 21:344-348.
- [34] Bulut, H. ve Saler, S., (2019). Effect of physicochemical parameters on zooplankton at a freshwater body of Euphrates Basin (Elazığ-Turkey). *Cellular and Molecular Biology*, 65(1):8-13.
- [35] Bulut, H. ve Saler, S., (2018). Seasonal variations in zooplankton community of an aquatic ecosystem at Susurluk basin (Balıkesir-Turkey.) *Fresenius Environmental Bulletin*, 2(4):2530-2535.
- [36] Bulut, H. ve Saler, S., (2016). Assessment of zooplankton by the index analysis in Kaldırım and Halıkan Ponds. *Malatya/Turkey Biological Diversity and Conservation*, 9(3):70-77.