

## İç Anadolu Bölgesi'ndeki bazı baraj göllerinde (Kütahya-Eskişehir/Türkiye) zooplankton türleri üzerine bir ön araştırma

### A preliminary investigation on zooplankton species in some of the dam lakes in Central Anatolia (Kütahya-Eskişehir/Turkey)

Meral Apaydın Yağcı\* • Vedat Yeğen • Abdulkadir Yağcı • Rahmi Uysal

Su Ürünleri Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Eğirdir, Isparta, 32500, Türkiye  
\*Corresponding author: [meralyagci@gmail.com](mailto:meralyagci@gmail.com)

**Abstract:** Seasonal fluctuations in the zooplankton species of Enne (Kütahya), Kayaboğazı (Kütahya) and Porsuk (Eskişehir) Dam Lakes were investigated between Spring 2007 and Winter 2007. In total, 27 species were determined, including 21 Rotifera, 4 Cladocera and 2 Copepoda. All taxa were first records for the Enne, Kayaboğazı and Porsuk Dam Lakes.

**Keywords:** Zooplankton, Dam, Porsuk, Enne, Kayaboğazı, Turkey

**Özet:** Enne (Kütahya), Kayaboğazı (Kütahya) ve Porsuk (Eskişehir) Baraj Gölleri'nin zooplankton türlerindeki mevsimsel değişimler 2007 ilkbahar ve 2007 Sonbahar arasında incelendi. 21 tür Rotifera, 4 tür Cladocera ve 2 tür Copepoda olmak üzere toplam 27 tür tespit edildi. Tespit edilen türlerin tamamı Enne, Kayaboğazı ve Porsuk Baraj Gölleri'nden ilk kez bildirilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Zooplankton, Baraj, Porsuk, Enne, Kayaboğazı, Türkiye

## GİRİŞ

Zooplankton akuatik ekosistemin çeşitli önemli fonksiyonlarını yerine getiren ayrılmaz bir parçasıdır. Zooplankton ilk önce mikroorganizmalar ve fitoplanktonla beslenir ve suyu temizleme özelliğine sahiptir. Aynı zamanda zooplankton balık larvaları ve bazı olgun balık türleri için besin kaynağıdır. Buna ilave olarak zooplanktonun bioması, yoğunluğu ve tür çeşitliliği akuatik ekosistemdeki balık üretimini belirlemektedir (Pliûraité, 2003).

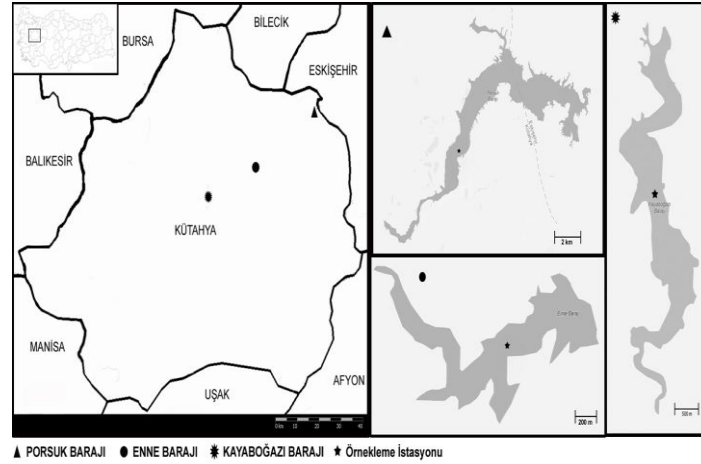
Enne barajı; 1969-1972 yılları arasında içme suyu temini amacı ile inşa edilmiş olup Kütahya ilinin batısında şehir merkezine 18 km uzaklıktadır. Enne barajı Porsuk Çayının bir kolu olan Felent Çayı üzerinde kurulmuştur. Seyit Ömer Termik Santrali'nin su ihtiyacını karşılamaktadır. Baraj Gölü havzası, Yoncalı köyü içinde bulunan termal kaplıcalar ve çevreden gelen küçük derelerin suları ile beslenir. Kurak geçen yaz ayları sonunda Kayaboğazı barajından su pompalanarak takviye yapılmaktadır. Enne baraj gölü alanı 0.94 km<sup>2</sup> olup, yılda 6 hm<sup>3</sup> içme-kullanma suyu sağlanmaktadır (Köse ve Uysal, 2008).

Kayaboğazı barajı; Kütahya'da Kocaçay üzerinde sulama ve taşkın kontrolü amacıyla yapılan bir barajdır. Kayaboğazı baraj gölü alanı 3 km<sup>2</sup> olup, baraj 7080 hektarlık bir alana sulama hizmeti vermektedir (Anonim, 2013). Porsuk barajı;

Eskişehir'de Porsuk çayı üzerinde, sulama taşkın kontrolü ve içme suyu temini amacı ile inşa edilmiş bir barajdır. Murat dağı'nın kuzeydoğusundan çıkan kaynakların, Altıntaş ilçesinin kuzeyinde birleşmesi ile oluşur. Kütahya ovasının kuzeydoğusundan geçerken Felent çayı ile birleşir. Porsuk baraj gölü alanı 27.70 km<sup>2</sup> olup, 26970 hektarlık bir alana sulama hizmeti vermekte, yılda 206 hm<sup>3</sup> içme ve kullanma suyu sağlamaktadır (Anonim, 2013).

Türkiye de Baraj Gölleri'nden, Demirköprü Barajı'nda (Demirhindi, 1990; Ustaoglu vd., 2001), Kunduzlar ve Çatören Barajları'nda (Altındağ ve Özkurt, 1998), Göksu Barajı'nda (Bekleyen, 2003), Doğu Akdeniz Bölgesinin bazı Barajları'nda (Bozkurt, 2004), Hirfanlı Barajı'nda (Yiğit ve Altındağ, 2005), Gelingüllü Barajı'nda (Kaya ve Altındağ, 2007), Birecik Barajı'nda (Bozkurt ve Sagat, 2008), Kepektaş Barajı'nda (Saler, 2009), Tahtalı Barajı'nda (Özdemir Mis vd., 2009), Zerne Barajı'nda (Yıldız, 2012) zooplankton konusunda çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

Kayaboğazı, Enne ve Porsuk Baraj Gölleri'nde zooplanktonla ilgili çalışmaya rastlanmamıştır. Enne, Kayaboğazı, Porsuk Baraj Gölleri'nin zooplankton faunasının ortaya çıkarılabilmesi amacıyla yapılan bu çalışma, gelecekte bu baraj göllerinde yapılacak çalışmalara veri oluşturacaktır.



Şekil 1. Çalışma sahaları  
Figure 1. Study areas

## MATERYAL VE YÖNTEM

Enne, Kayaboğazı ve Porsuk Barajı'ndan ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde toplam 9 örnek alınmıştır. Her bir barajdan tek bir istasyondan örnekleme gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Kış mevsiminde hava şartlarından dolayı zooplankton örnekleri alınamamıştır. Zooplankton örnekleri 25 cm çapında, 55 µm göz açıklığında Hydro-bios marka plankton kepçesi ile 10 dakika süreyle çekilerek toplanmış ve örnekler % 4'lük formolde tespit edilmiştir.

Tespit edilen örneklerin sistematik tür teşhisleri binoküler invert ve ışık mikroskopunda Dussart (1969), Ruttner-Kolisko (1974), Koste (1978), Negrea (1983), Korovchinsky (1992), Segers (1995), Einsle (1996), Nogrady ve Segers (2002), Ustaoglu (2004) yararlanılarak yapılmıştır. Bazı fiziko-kimyasal parametrelerden çözünmüş oksijen ve çözünmüş oksijen doygunluğu YSI 55 model oksijenmetre ile, pH, kondüktivite ve sıcaklık YSI 63 model multimetre ile arazide ölçülmüştür.

Tablo 1. Enne, Porsuk ve Kayaboğazı Baraj Gölleri'ndeki mevsimsel zooplankton kompozisyonu (PB: Porsuk Barajı, KB: Kayaboğazı Barajı, EB: Enne Barajı)  
Table 1. Seasonal composition of zooplankton in Enne, Porsuk and Kayaboğazı Dam Lakes (PB: Porsuk Dam, KB: Kayaboğazı Dam, EB: Enne Dam)

	02.05.2007			29.08.2007			22.11.2007		
	PB	KB	EB	PB	KB	EB	PB	KB	EB
<b>ROTIFERA</b>									
<i>Rotaria neptunia</i> (Ehrenberg, 1830)	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brachionus angularis</i> Gosse, 1851	-	-	+	-	-	+	-	-	+
<i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas, 1766	-	-	+	+	-	+	-	-	-
<i>Brachionus urceolaris</i> Müller, 1773	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	+	+	+	-	-	+	+	+	+
<i>Keratella tecta</i> (Gosse, 1851)	-	-	+	+	+	+	+	+	-
<i>Keratella quadrata</i> (Müller, 1786)	+	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Notholca acuminata</i> (Ehrenberg, 1832)	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Notholca squamula</i> (Müller, 1786)	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832	+	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Lecane bulla</i> (Gosse, 1886)	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Lecane clostrocera</i> (Schmarda, 1859)	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Trichocerca similis</i> (Wierzeski, 1893)	-	-	-	-	-	+	-	-	+
<i>Trichocerca bicristata</i> (Gosse, 1887)	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Synchaeta pectinata</i> Ehrenberg, 1832	-	-	+	-	-	+	-	-	+
<i>Polyarthra dolichoptera</i> Idelson, 1925	-	+	+	-	-	+	+	-	+
<i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin, 1943	-	-	-	+	-	-	+	-	-
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850	-	+	+	-	-	-	-	-	+
<i>Asplanchna sieboldi</i> (Leydig, 1854)	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Pompholyx sulcata</i> Hudson, 1885	-	+	-	+	+	-	+	-	+
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	-	+	+	-	-	-	-	-	+
<b>CLADOCERA</b>									
<i>Diaphanosoma mongolianum</i> Ueno, 1938	-	-	-	-	-	-	+	+	-
<i>Daphnia galeata</i> Sars, 1864	+	+	+	-	-	-	+	-	-
<i>Bosmina longirostris</i> (O.F.Müller, 1785)	+	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F.Müller, 1776)	+	-	-	-	-	-	+	+	-
<b>COPEPODA</b>									
<i>Cyclops strenuus</i> Fischer, 1851	+	+	-	+	-	-	+	+	-
<i>Cyclops vicinus</i> Uljanin, 1875	-	-	+	-	-	-	-	-	+

**Tablo 2.** Enne, Porsuk ve Kayaboğazı Baraj Gölleri'nde bazı su kalitesi parametreleri  
**Table 2.** Some parameters of water quality in Enne, Porsuk and Kayaboğazı Dam Lakes

Baraj Gölleri	Tarih	Sıcaklık (°C)	pH	O <sub>2</sub> (mg/L)	% OS	İletkenlik (µS, 20°C)	Derinlik (m)	Seki disk derinliği (cm)
Enne	03.05.2007	13.6	8.39	11.94	129.3	518	5.50	30
	28.08.2007	23.2	8.82	9.40	121.8	448	6.90	110
	20.11.2007	10.2	8.10	6.44	63.7	506	10.00	110
Kayaboğazı	02.05.2007	13.3	8.24	10.65	113.6	448	6.20	200
	30.08.2007	22.5	8.60	9.75	128.7	338	8.50	90
	22.11.2007	8.5	8.40	8.77	82.5	422	10.00	100
Porsuk	04.05.2007	12.8	8.44	9.40	98.1	603	4.70	200
	29.08.2007	23.1	9.70	7.98	102.6	526	10.00	70
	21.11.2007	8.6	8.65	7.60	73.1	601	8.50	130

## BULGULAR

Çalışma sonucunda toplam 27 zooplankton türü belirlenmiştir. Tür zenginliği açısından en zengin baraj Enne Barajı olup (19 tür), bunu sırası ile Porsuk Barajı (15 tür) ve Kayaboğazı Barajı (14 tür) izlemektedir (Tablo 1). Su kalitesi parametrelerinden pH 9.70 ile yaz mevsiminde Porsuk Barajı'nda maksimum, pH 8.10 ile sonbahar mevsiminde Enne Barajı'nda minimum tespit edilmiştir (Tablo 2). Rotifera, Cladocera ve Copepoda'ya ait türlerin mevsimsel dağılımı Tablo 1'de, bazı su kalitesi parametreleri Tablo 2' de gösterilmiştir.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Porsuk Baraj Gölü'nde Rotifera % 66.7, Cladocera % 26.7, Copepoda % 6.6 oranında; Enne Baraj Gölü'nde Rotifera % 84.2, Cladocera % 10.6, Copepoda % 5.2 oranında; Kayaboğazı Baraj Gölü'nde ise Rotifera % 64.2, Cladocera % 28.6, Copepoda % 7.2 oranında bulunmuştur. Her üç baraj gölünde de baskın gurup Rotifera'dır. Porsuk ve Kayaboğazı Baraj Gölü zooplanktonik organizmaların guruplarının (Rotifera, Cladocera ve Copepoda) yüzde dağılımı açısından benzer iken, Enne Barajı Rotifera gurubu organizmaların daha baskın olması nedeniyle farklılık göstermiştir. Çalışma periyodunda *Keratella cochlearis*, *Keratella tecta* ve *Bosmina longirostris* türleri üç baraj gölünde de bulunmuştur. Porsuk ve Kayaboğazı Barajı'nda ise *Chydorus sphaericus* türü baskındır. Rotifera'dan *Notholca squamula* yalnızca Kayaboğazı Barajı'nda, *Asplanchna sieboldi*, *Polyarthra vulgaris* ve *Rotaria neptunia* yalnızca Porsuk Barajı'nda, *Trichocerca similis*, *Trichocerca bicristata*, *Lecane bulla*, *Lecane clostrocera*, *Brachionus angularis* ve *Synchaeta pectinata* yalnızca Enne Barajı'nda bulunmuştur. Ayrıca Copepoda'dan *Cyclops vicinus* yalnızca Enne Barajı'nda belirlenmiştir. Üç baraj gölünde, Rotifera'nın ilkbahar mevsiminde, Cladocera'nın Sonbahar mevsiminde, Copepoda'nın ilkbahar ve Sonbahar mevsimlerinde yoğun oldukları gözlenmiştir.

Çalışmada belirlenen *Lecane bulla* oligotrof, *Brachionus* ve *Keratella* türleri mesotrof, *B. angularis*, *Brachionus urceolaris*, *Brachionus calyciflorus*, *Keratella quadrata*, *Euchlanis dilatata*, *Filinia longiseta*, *B. longirostris*, *C. sphaericus* ve *C. vicinus* ötrof suların indikatörüdür (Ruttner-Kolisko, 1974; Saksena, 1987; Koste, 1978; Kiefer, 1978). Bu çalışmada seki disk görünürlüğü en düşük Mayıs ayında (30

cm) Enne Barajı'nda belirlenmiştir. Bu dönemde mesotrof suların indikatörü *Brachionus* ve *Keratella* türleri baskındır. Enne Baraj Gölü'nde bulunan *B. angularis*, *B. urceolaris*, *L. bulla*, *L. clostrocera*, *T. similis* türleri littoral zon türleridir. Bunların dışında üç Baraj Gölü'nde belirlenen *E. dilatata* türüde littoral zonda bulunmaktadı. Bununla birlikte Enne ve Porsuk Barajı'nda bulunan *B. calyciflorus* türü littoral ve pelajik zon türü olarak bilinmektedir. Kayaboğazı Barajı'nda bulunan *N. squamula* littoral zon türü iken, her üç Baraj Gölü'nde bulunan *K. cochlearis*, *K. tecta* türleri pelajik zon türleridir.

Ayrıca çalışmada tespit edilen Rotifera türlerinden *B. angularis*, *B. calyciflorus*, *B. urceolaris*, *E. dilatata*, *K. quadrata*, *K. cochlearis*, *N. squamula*, *P. vulgaris*, *S. pectinata* ve *F. longiseta* türleri Türkiye'deki baraj göllerinde en sık rastlanılan türlerdir (Altındağ, 2007; Özkurt, 1998; Bekleyen, 2003; Kaya ve Altındağ, 2007; Bozkurt ve Sagat, 2008; Saler, 2009; Yıldız, 2012). Buna ilave olarak, Copepoda ve Cladocera türlerinden *B. longirostris*, *C. sphaericus* ve *C. vicinus* yaygın türlerdir (Demirhindi, 1990; Ustaoglu vd., 2001; Bozkurt, 2004; Yiğit ve Altındağ, 2005; Özdemir Mis vd., 2009). Demirhindi (1990) ve Bozkurt ve Sagat (2008) tarafından bildirilen *C. strenuus* türü; Yiğit ve Altındağ (2005) tarafından bildirilen *N. acuminata* türü; Kaya ve Altındağ (2007) tarafından bildirilen *D. galeata* türü; Özdemir Mis vd., (2009) tarafından bildirilen *D. mongolianum* türü baraj gölü çalışmalarında daha az rastlanılan türlerdir. Rotifera'nın dağılımında pH önemli iken, alkali sınırın pH>8 üzeri olduğu, asidik sınırın ise pH<5.5'in altında olduğu bildirilmektedir (Berzins ve Pejler, 1987). *S. pectinata*, *P. vulgaris*, *P. dolichoptera*, *K. cochlearis* türleri pH>8 üzeri sulara bulunmakla birlikte (Berzins ve Pejler, 1987), çalışmada bu türlerin pH 8.44-8.82 arasında olması literatür ile uyumlu olduğunu göstermektedir. Enne Barajı'na yakın olan Yoncalı köyü nüfusunun yaz aylarında artmasıyla birlikte evsel atıklar baraja dökülmektedir. Termal suların kükürtlü ve özellikle Yoncalı sıcak sularının çamur sedimentleri oranının yüksek olması baraj havzasında su kalitesini etkilediği bildirilmektedir (Koyun, 1999). Çalışma sırasında Enne Barajı'nın etrafında insan faaliyetlerinin (evsel ve endüstriyel) yoğun olduğu gözlenmiştir. Özellikle Rotifera tür fazlalığı açısından, Enne Baraj Gölü'nün trofik yapısının yüksek olduğu söylenebilir. Bu çalışma Enne, Porsuk ve Kayaboğazı Baraj Gölleri'nde yapılacak olan detaylı çalışmalara katkı sağlayabilecektir.

## KAYNAKLAR

- Altındağ, A., Özkurt, Ş., 1998. A Study on the Zooplanktonic Fauna of the Dam Lakes Kunduzlar and Çatören (Kırka-Eskişehir). *Turkish Journal of Zoology*, 22: 323-331.
- Anonim, 2013. DSI, III. Bölge Müdürlüğü-Eskişehir, <<http://www2.dsi.gov.tr/bolge/-dsi3/eski%C5%9Fehir.htm>> (15.01.2013).
- Bekleyen, A., 2003. A Taxonomical Study on the Zooplankton of Göksu Dam Lake (Diyarbakır). *Turkish Journal of Zoology*, 27: 95-100.
- Berzins, B., Pejler, B., 1987. Rotifer Occurrence In Relation to pH. *Hydrobiologia*, 147: 107-116. doi: [10.1007/BF00025733](https://doi.org/10.1007/BF00025733)
- Bozkurt, A., 2004. Doğu Akdeniz Bölgesi'ndeki Bazı Baraj ve Göletlerin Zooplankton Faunası Üzerine İlk Gözlemler (in Turkish with English abstract). *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 2 (2): 71-76.
- Bozkurt, A., Sagat, Y., 2008. Vertical Distribution of Birecik Dam Lake (Turkey) Zooplankton (in Turkish with English abstract). *Journal of Fisheries Sciences*, 2(3): 332-342 doi: [10.3153/jfscm.mug200721](https://doi.org/10.3153/jfscm.mug200721)
- Demirhindi, Ü., 1990. A Preliminary Study on the Plankton of the Barrage Lake Demirköprü (in Turkish with English abstract). *Istanbul Üniversitesi Fen Fak. Biyoloji Dergisi*, 54: 51-78.
- Dussart, B., 1969. Les Copepodes des Eaux Continentales d'Europe Occidentale. Tome II, Cyclopoidea et Biologie, N Boubee et cie, Paris, 292p.
- Einsle, U., 1996. Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World. Copepoda: Cyclopoidea, Genera Cyclops, Megacyclops, Acanthocyclops. SPB Academic Publishing, no: 10, 82p.
- Kaya, M. and Altındağ, A., 2007. Zooplankton Fauna and Seasonal Changes of Gelingüllü Dam Lake (Yozgat, Turkey). *Turkish Journal of Zoology*, 31: 347-351.
- Kiefer, F., 1978. Das Zooplankton der Binnengewässer 2. Teil. Freilebende Copepoda. Die Binnengewässer Band XXVI, Schweizerband'sche Verlagbuchhandlung, Stuttgart, 315 p.
- Koste, W., 1978. Rotatoria, Die Rädertiere Mitteleuropas Ein Bestimmungswerk, begründet von Max Voigt Überordnung Monogononta, I Textband, 672p and II Textband, 234p.
- Korovchinsky, N. M., 1992. Sididae and Holopedidae (Crustacea: Daphniiformes). SPB Academic Publishing III. (Guides to Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World), The Netherlands, 82 p.
- Koyun, M., 1999. A study of the Enne Dam in the Fish Deaths (in Turkish with English abstract). *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, Sayı: 1.
- Köse, E., Uysal, K., 2008. The Comparison of Heavy Accumulation Ratios in Muscle, Skin and Gill of Non-Maturated Common Carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) (in Turkish with English abstract). *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17: 19-26.
- Negrea, S., 1983. Fauna Republicii Socialiste Romania. Crustacea, Cladocera, Acedemia Republicii Socialiste Romania, Bucuresti, Vol. 4: 12, 399 p.
- Nogrady, T., Segers, H., 2002. Rotifera. Vol.6: Asplanchnidae, Gastropodidae, Lindiidae, Microcodidae, Synchaetidae, Trochosphaeridae and Filinia, Backhuys Publishers, Leiden, Netherlands, 264 p.
- Özdemir Mis, D., Aygen, C., Ustaoglu, M.R., Balık, S., 2009. The Zooplankton Composition of Tahtalı Dam Lake (İzmir) (in Turkish with English abstract). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 26 (2): 129-134.
- Pliūraitė, V., 2003. Species Diversity of Zooplankton In the Curonian Lagoon in 2001. *Acta Zoologica Lituanica*, 13(2): 106-113. doi:[10.1080/13921657.2003.10512554](https://doi.org/10.1080/13921657.2003.10512554)
- Ruttner-Kolisko, A., 1974. Plankton Rotifers, Biology and Taxonomy. Die Binnengewässer, Volume XXVII/ Stuttgart, 144p.
- Saksena, D.N., 1987. Rotifers as Indicators of Water Quality. *Acta Hydrochimica et Hydrobiologica*. 15(5): 481-485. doi: [10.1002/ahch.19870150507](https://doi.org/10.1002/ahch.19870150507)
- Salor, S., 2009. Rotifers of Kepektaş Dam Lake (Elazığ-Turkey). *Iranian Journal of Science & Technology, Transaction A*, 33: A1.
- Segers, H., 1995. Rotifera. Vol.2: Lecanidae (Monogononta). SPB Academic Publishing Netherlands, 226p.
- Ustaoglu, M.R., Balık, S., Aygen, C. and Özdemir Mis, D., 2001. The Cladoceran and Copepod (Crustacea) Fauna of Demirköprü Dam Lake (Manisa) (in Turkish with English abstract). *XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, Hatay. 189-197.
- Ustaoglu, M.R. 2004. A Check-list for Zooplankton of Turkish Inland Waters (in Turkish with English abstract). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 21(3-4): 191-199.
- Yıldız, Ş., 2012. Zooplankton of Fauna Zemek-Dam Lake (Van/Türkiye) (in Turkish with English abstract) *BIBAD Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi* 5(1): 57-59.
- Yiğit, S., Altındağ, A., 2005. A Taxonomical Study on the Zooplankton Fauna of Hirfanlı Dam Lake (Kırşehir, Turkey) (in Turkish with English abstract). *G.U. Journal of Sciences*, 18 (4): 563-567