

**Keçi Gölü (Bolu) Cladocera Türlerinin Mevsimsel Dinamiği****Hilal AKINCI Sercan ERDOĞAN\* Sibel ATASAĞUN Pınar KARACAKAYA**

Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Hidrobiyoloji Anabilim Dalı, 06100 Tandoğan, ANKARA

\*Sorumlu Yazar: sercanerdogan06@yahoo.com

**Özet**

Batı Karadeniz Bölgesi'nde yer alan Keçi Gölü (Bolu)'nün bazı fiziko-kimyasal parametrelerini (su sıcaklığı, pH, elektriksel iletkenlik ve çözünmüş oksijen) ve Cladocera faunasını tespit etmek amacıyla belirlenen üç istasyondan, Temmuz 2011 - Nisan 2012 tarihleri arasında mevsimsel olarak örneklemeler yapılmıştır. Cladocera örnekleri 55 µm gözenek aralığına sahip Hensen tipi plankton kepçesi ile dikey ve yatay olarak alınıp 250 ml'lik plastik şişelere konulmuş ve %4'lük formalin ile tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda Cladocera alttakımına ait 9 tür teşhis edilmiştir. Tespit edilen türlerin tamamı Keçi Gölü için yeni kayıt olarak verilmiştir. Cladocera tür çeşitliliği ve bolluğu yaz mevsiminde en yüksek düzeyde bulunmuştur. *Chydorus sphaericus* ve *Ceriodaphnia quadrangula* türleri her mevsim bulunurken; *Alona quadrangularis*, *Bosmina longirostris*, *Disparalona rostrata*, *Graptoleberis testudinaria* ve *Scapholeberis mucronata* türleri yalnızca bir mevsimde bulunmuştur.

**Anahtar sözcükler:** Cladocera, Fiziko-kimyasal Parametreler, Keçi Gölü, Bolu

**Seasonal Dynamics of Cladocera species in Keçi Lake (Bolu)****Abstract**

In order to determine some physico-chemical parameters (temperature, pH, electrical conductivity and dissolved oxygen) and the Cladocera fauna of Keçi Lake (Bolu) that is located at in the Western Black Sea Region where the samples were collected in seasonally intervals July 2011-April 2012 from three. Cladocera samples were collected horizontally and vertically by Hensen plankton net with a mesh size of 55 µm. Specimens obtained were than preserved in 4% formalin. As a result of the study, 9 taxa belonging to Cladocera were determined. All of the identified species are new records for Keçi Lake. Looking at the seasonal distribution of Cladocera species, diversity and abundance were at the highest level at summer season. While among of identified species, *Chydorus sphaericus* ve *Ceriodaphnia quadrangula* are found in all season, *Alona quadrangularis*, *Bosmina longirostris*, *Disparalona rostrata*, *Graptoleberis testudinaria* and *Scapholeberis mucronata* found only one season.

**Key words:** Cladocera, Physico-chemical parameters, Keçi Lake, Bolu

**GİRİŞ**

Zooplanktonun önemli gruplarından biri olan Cladocera tatlı su ekosistemlerinde omurgasızlar, balıklar ve bazı kuşların besin kaynağını oluştururlar. Buldukları habitatların su kalitesi, kirlilik ve ötrofikasyon durumunu belirleyici indikatör özellik gösterirler. Küçük vücutları, kısa hayat ömürleri, laboratuvarlarda çoğaltılmaları ve ekolojik olarak önemleri gibi karakteristik özellikleri ile uzun zamandır toksisite testlerinde kullanılmaktadır Dodson ve ark. (2010). Hızlı üreme yeteneklerinden ve balık larvaları için iyi bir canlı yem kaynağı olduklarından yetiştiricilikte de tercih edilmektedir (Wallace ve Smith, 2009).

Türkiye içsularında bulunan Cladocera türlerini belirlemek için çok sayıda çalışma yapılmıştır. Güher (2000) Trakya Bölgesi tatlı su Cladocera faunası, Akıncı (2000) Yeniçağa Gölü Cladocera ve Copepoda faunası, Yalım ve Çıplak (2008) Yeşil Göl'ün Cladocera ve Copepoda faunası, Deveci ve ark. (2011) Sünnet Gölü (Bolu) zooplankton faunası, Saygı ve ark. (2011) Kızılırmak Deltası Liman Gölü zooplankton faunasını belirledikleri çalışmada Cladocera grubuna ait türleri bildirmişlerdir. Cladocera türleri Gündüz (1997) tarafından kapsamlı bir şekilde listelenmiştir. Daha sonra Ustaoglu (2004) Türkiye iç sularında yapılmış zooplankton çalışmalarını bir araya getirerek ilk kontrol listesini hazırlamıştır.

Bu çalışmada Keçi Gölü'nün bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin ve Cladocera faunasının belirlenmesi, ülkemizde yapılan biyoçeşitlilik çalışmalarına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

## **MATERYAL ve YÖNTEM**

Keçi Gölü, Batı Karadeniz Bölgesi'nde Bolu ili Gerede ilçesinde yer almaktadır (40°50'1.68"K- 32°26'15.65"E). Yüzey alanı yaklaşık 9 hektar olan gölün çöküntü gölü olduğu jeolojik çalışmalarla bildirilmiştir (Kuterdem ve Dırık, 2007). Göl, deniz seviyesinden 1230 m yükseklikte ve karasal iklim şartlarının görüldüğü bir alanda bulunmaktadır. Bu çalışma belirlenen üç istasyondan Temmuz 2011 – Nisan 2012 periyotları arasında mevsimsel olarak yapılmıştır. Cladocera örnekleri 55µm göz aralığına sahip Hensen tipi Hydro-Bios Kiel marka plankton keçesi ile dikey ve yatay olarak alınıp 250 ml'lik plastik şişelere konulmuş ve %4'lük formalin ile tespit edilmiştir. Arazi çalışmaları esnasında suyun bazı fiziko-kimyasal parametreleri yerinde ölçülmüştür. pH ölçümü için WTW 340-A/SET1 marka pH metre; çözülmüş oksijen ve sıcaklık değerleri için YSI 51B Tip oksijenmetre; elektriksel konduktivite için WTW LF 92 aleti kullanılmıştır. Türlerin taksonomik teşhisinde Flössner (1972), Smirnov (1974, 1992, 1996), Korovchinsky (1992) ve Negrea (1983), Dodson ve ark. (2010) gibi kaynaklardan yararlanılmıştır.

## **BULGULAR**

Keçi Gölü'nde Temmuz 2011-Nisan 2012 tarihleri arasında yapılan çalışmalar neticesinde Cladocera alt takımından 3 familyaya ait 9 tür teşhis edilmiştir. Teşhis edilen türlerin tamamı Keçi Gölü için yeni kayıt niteliğindedir. Bu türlere ait sistematik liste aşağıda; türlerin mevsimlere ve istasyonlara göre dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Keçi Gölü'nde teşhis edilen Cladocera türlerine ait sistematik listesi

**Şube** : Arthropoda Latreille, 1829

**Altşube** : Crustacea Brünnich, 1772

**Sınıf** : Branchiopoda Latreille, 1817

**Alt sınıf**: Phyllopora Preuss, 1951

**Takım** : Diplostraca Gerstaecker, 1866

**Alt takım** : Cladocera Latreille, 1829

**Familya**: Bosminidae Baird, 1846

**Cins**: Bosmina Baird, 1846

**Tür**: *Bosmina longirostris* (O.F. Müller, 1776)

**Familya**: Chydoridae Stebbing 1902

**Cins**: Alona Baird, 1843

**Tür**: *Alona quadrangularis* (O.F. Müller, 1776)

**Tür**: *Alona rectangula* Sars 1862

**Cins**: Camptocercus Baird, 1843

**Tür**: *Camptocercus rectirostris* Schödler, 1862

**Cins**: Graptoleberis Sars, 1862

**Tür**: *Graptoleberis testudinaria* (Fischer, 1851)

**Cins**: Chydorus Leach, 1816

**Tür**: *Chydorus sphaericus* (O.F. Müller, 1776)

**Cins**: Disparalona Sars, 1862

**Tür**: *Disparalona rostrata* (Koch, 1841)

**Familya**: Daphniidae Straus, 1820

**Cins**: Ceriodaphnia Dana, 1853

**Tür**: *Ceriodaphnia quadrangula* (O. F. Müller, 1785)

**Cins**: Scapholeberis Schoedler, 1858

**Tür**: *Scapholeberis mucronata* (O.F. Müller, 1785)

**Tablo 1.** Keçi Gölü'nde teşhis edilen Cladocera türlerinin mevsimlere ve istasyonlara göre dağılımı

CLADOCERA	İLKBAHAR			YAZ			SONBAHAR			KIŞ		
	1.ist	2.ist	3.ist	1.ist	2.ist	3.ist	1.ist	2.ist	3.ist	1.ist	2.ist	3.ist
<i>Alona quadrangularis</i>						*						
<i>Alona rectangula</i>		*						*				
<i>Bosmina longirostris</i>												*
<i>Camptocercus rectirostris</i>				*			*					
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>			*	*					*			*
<i>Chydorus sphaericus</i>	*	*		*				*	*	*	*	*
<i>Disparalona rostrata</i>				*								
<i>Graptoleberis testudinaria</i>												*
<i>Scapholeberis mucronata</i>				*	*	*						

Çalışma süresince Keçi Gölü'nde ölçülen fiziko-kimyasal parametrelere ait mevsimsel değişimleri Tablo 2'de verilmiştir. Elde edilen verilere göre çalışma süresince pH değeri 7,45 ile 8,86 arasında değişiklik göstermiştir. Elektriksel iletkenlik (EC) değerleri en düşük 391  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (kış mevsiminde); en yüksek 575  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (yaz mevsiminde) ölçülmüştür. Çözünmüş oksijen miktarı yaz mevsimi 7,43 mg/L ile en düşük, kış mevsimi 11,6 mg/L ile en yüksek değerde bulunmuştur. Göl yüzeyinden ölçülen sıcaklık değerleri ise 3,98°C ile 20,3 °C arasında değişim göstermiştir.

**Tablo 2.** Keçi Gölü'nde ölçülen fiziko-kimyasal parametrelerin mevsimsel değişimleri (Ortalama  $\pm$  Standart Sapma)

PARAMETRELER	İLKBAHAR	YAZ	SONBAHAR	KIŞ
<b>pH</b>	8,77 $\pm$ 0,08	7,61 $\pm$ 0,14	7,95 $\pm$ 0,06	8,12 $\pm$ 0,09
<b>Elektriksel İletkenlik (<math>\mu\text{S}/\text{cm}</math>)</b>	499 $\pm$ 4,64	568 $\pm$ 6,02	417 $\pm$ 5,50	397 $\pm$ 5,56
<b>Yüzey Suyu Sıcaklığı (°C)</b>	10,73 $\pm$ 0,49	19,8 $\pm$ 0,5	11,1 $\pm$ 0,7	4,05 $\pm$ 0,10
<b>Çözünmüş Oksijen (mg/L)</b>	9,41 $\pm$ 0,09	7,47 $\pm$ 0,04	9,67 $\pm$ 0,23	10,84 $\pm$ 0,7

## SONUÇ

Çalışmada Cladocera alt takımına ait 9 tür teşhis edilmiştir. Keçi Gölü Cladocera faunası üzerine daha önce bir çalışma yapılmadığından bu çalışmada tespit edilen türlerin tamamı Keçi Gölü için yeni kayıt özelliği taşımaktadır.

Cladocera türlerinin baskınlık değerlerine bakıldığında %36,66 ile *Chydorus sphaericus* türü en baskın tür olarak belirlenmiştir. Bunu sırasıyla %20,00 ile *Scapholeberis mucronata* ve %13,33 ile *Ceriodaphnia quadrangula* izlemiştir. Keçi Gölü'nde de tespit edilen türlerden *Bosmina longirostris*, *Alona rectangularis*, *Chydorus sphaericus* türleri ötrofik göllerin tipik bir indikatörü olarak bilinmektedir (Ryding ve Rast 1989, Michaloudi ve ark., 1997).

Cladocera türlerinin mevsimsel dağılımına bakıldığında ise tür çeşitliliği en yüksek seviyeye yazın ulaşırken, popülasyon yoğunluğu ilkbahar döneminde en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Teşhis edilen türlerden *Chydorus sphaericus* ve *Ceriodaphnia quadrangula* türleri her mevsim bulunurken, *Alona quadrangularis*, *Bosmina longirostris*, *Disparalona rostrata*, *Graptoleberis testudinaria* ve *Scapholeberis mucronata* türleri yalnızca bir mevsimde bulunmuştur. Su sıcaklığındaki artışa paralel olarak tür çeşitliliğinin artması sıcaklık ve türler arasında pozitif bir ilişkinin varlığını göstermiştir. Bunun yanı sıra kış mevsiminde rastlanan türlerin yaz mevsiminde de varlığı bazı Cladocera türlerinin sıcaklığa toleranslarının yüksek olduğunu göstermiştir (*Ceriodaphnia quadrangula*, *Chydorus sphaericus*).

## KAYNAKLAR

- Akıncı, G. 2000. Yeniçağa Gölü'nün Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ile Zooplankton türlerinin (Cladocera ve Copepoda) Tespiti ve Mevsimsel Değişimi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Dodson, S.L., Cáceres, C.E.D. and Rogers, C. 2010. Chapter 20- Cladocera and Other Branchiopoda (Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates, Third Edition, (eds Thorp, H.J., Covich A.P), 73-827.
- Deveci, A., Dügel, M. ve Külköylüoğlu, O. 2011. Zooplankton of Lake Sünnet (Bolu, Turkey) and Determination of Some Environmental Variables. Review of Hydrobiology, 4 (2): 115-130.
- Flössner, D. 1972. Krebstiere, Crustacea. Kiemen und Blattfüsse Branchiopoda, Fischlause, Branchiura. Tierwelt Deutschlands, 60. TeiVeb Gustav Fischer Verlag, Jena, 501 pp.
- Güher, H. 2000. A Faunistic Study on the Freshwater Cladocera (Crustacea) Species in Turkish Thrace (Edirne, Tekirdağ, Kırklareli), Turkish Journal of Zoology, 24: 237-243.
- Gündüz, E. 1997. A Checklist of Cladoceran Species (Crustacea) Living in Turkish Inland Waters (in Turkish). Tr. J. of Zool., 21: 37-45.
- Korovchinsky, N.M. 1992. Sididae & Holopedidae (Crustacea: Daphniiformes) Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the World, Vol.3 SPB Academic Publishing, 82 p.
- Michaloudi, E., Zarfdjian, M. and Economidis, P. 1997. The zooplankton of lake Micri Prespa. Hydrobiologia, 351: 77-94.
- Negrea, S.T. 1983. Fauna Republici Socialiste Romania Vol. 4, 12. Crustacea Cladocera. Academia Republici Socialiste Romania, Bucuresti. 399 pp.
- Ryding, S.O. and Rast, W. 1989. The Control of Eutrophication of Lakes and Reservoirs, Man and Biosphere Series, Parthenon Publication Group, Vol 1, USA.

- Smirnov, N.N. 1974. Fauna of U.S.S.R. Crustacea. Vol I, No: 2, Chydoridae. I.P.S.T. Jerusalem, 644 pp.
- Smirnov, N.N. 1992. The Macrothricidae of the World. Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World No.1. SPB Academic Publishing bv, 143 pp.
- Smirnov, N.N., 1996. Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World. Cladocera: The Chydorinae and Sayciinae (Chydoridae) of the World. SPB Academic Publishing, No: 11, 197 p.
- Saygı, Y., Gündüz, E., Demirkalp, F.Y. ve Çağlar, S.S. 2011. Seasonal patterns of the zooplankton community in the shallow, brackish Liman Lake in Kızılırmak Delta, Turkey. Tr. J. of Zoology, 35(6): 783-792.
- Ustaoglu, M.R. 2004. A Check-list for Zooplankton of Turkish Inland Waters, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 21(3-4): 191-199.
- Wallace, R.L. and Smith H.A. 2009. Encyclopedia of Inland Waters. 689–703.