

Eğirdir Gölü Hoyran Bölgesi Rotifer Faunasının (Rotifera) Sistematik ve Ekolojik Yönden İncelenmesi

Hakan Didinen, *Y. Ömer Boyacı

Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, 32500, Eğirdir, Isparta, Türkiye
*E mail: yboyaci@sdu.edu.tr

Abstract: Determination on base systematic and ecology of rotifer fauna (Rotifera) in Hoyran Region of Eğirdir Lake. It was determined three difference stations between periods April 2005 and March 2006 in Hoyran Region of Eğirdir Lake, and water and plankton samples were taken from these stations by monthly periods. In the result of this study continued one year, thirty five species belong to Rotiferae have been determined. Of these, *Lepadella (Heterolepadella) ehrenbergi*, *Anuraeopsis fissa*, *Squatinella rostrum* and *Lecane ludwigi* for the Eğirdir Lake Rotifera fauna are new records. The characters of the stations in distributions of species are important. The species frequencies are as follow; *Polyarthra vulgaris* (12 month), *Keratella cochlearis* (9 month), *Gastropus* sp. (7 month) in first station, *Polyarthra vulgaris* (9 month), *Synchaeta* sp. (8 month), *Lepadella ovalis* (8 month) in second station, *Polyarthra vulgaris* (8 ay), *Lepadella ovalis* (8 month), *Synchaeta* sp. (8 month), *Trichotria pocillum* (8 month) in third station. The dominant species are as follow; *Polyarthra vulgaris* (631.066 org/m³), *Asplanchna priodonta* (61.211 org/m³), *Synchaeta* sp. (50.465 org/m³) in first station, *Polyarthra vulgaris* (237.901 org/m³), *Ascomorpha* sp. (42.872 org/m³), *Trichocerca similis* (38.803 org/m³) in second station, *Anuraeopsis fissa* (862.930 org/m³), *Polyarthra vulgaris* (270.008 org/m³), *Lepadella ovalis* (57.217 org/m³) in third station. Moreover, it has been investigated the effects on rotiferae of physical and chemical changes in water. Temperature, chlorophyll-a and organic matters are determined as importance parameters in distribution of Rotiferae.

Key Words: Eğirdir Lake, Hoyran Region, Rotifera, Water Quality.

Özet: Eğirdir Gölü Hoyran Bölgesinde Nisan 2005- Mart 2006 dönemleri arasında farklı karakterlere sahip üç istasyon belirlenmiş ve aylık periyotlarla su ve plankton örnekleri alınmıştır. Bu bir yıllık çalışmada bu bölgede plankton örneklemelelerinde Rotifera'ya ait 35 tür tespit edilmiştir. Bu türlerden *Lepadella (Heterolepadella) ehrenbergi*, *Anuraeopsis fissa*, *Squatinella rostrum* ve *Lecane ludwigi* Eğirdir Gölü Rotifera faunası için yeni kayıttır. Türlerin dağılımında ortam yapısının oldukça önemli olduğu tespit edilmiştir. Görülme sıklığına göre türler, I. İstasyonda; *Polyarthra vulgaris* (12 ay), *Keratella cochlearis* (9 ay), *Gastropus* sp. (7 ay), II. İstasyonda; *Polyarthra vulgaris* (9 ay), *Synchaeta* sp. (8 ay), *Lepadella ovalis* (8 ay) ve III. İstasyonda ise; *Polyarthra vulgaris* (8 ay), *Lepadella ovalis* (8 ay), *Synchaeta* sp. (8 ay), *Trichotria pocillum* (8 ay) olmak üzere sıralanmaktadır. En yüksek yoğunluğa sahip türler sırasıyla, I. İstasyonda; *Polyarthra vulgaris* (631.066 org/m³), *Asplanchna priodonta* (61.211 org/m³), *Synchaeta* sp. (50.465 org/m³), II. İstasyonda; *Polyarthra vulgaris* (237.901 org/m³), *Ascomorpha* sp. (42.872 org/m³), *Trichocerca similis* (38.803 org/m³), III. İstasyonda ise; *Anuraeopsis fissa* (862.930 org/m³), *Polyarthra vulgaris* (270.008 org/m³), *Lepadella ovalis* (57.217 org/m³) olmaktadır. Bunların yanı sıra, sudaki fiziksel ve kimyasal değişimin rotiferler üzerine olan etkisi incelenmiş ve bu değişimlerden önem sırasına göre sıcaklık, klorofil-a ve organik madde en önemli parametreler olarak öne çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Eğirdir Gölü, Hoyran Bölgesi, Rotifera, Su Kalitesi.

Giriş

Rotiferler, 3 sınıf, 120 cins ve yaklaşık 2000 türle sucul ortamların önemli canlı gruplarından. Yüksek populasyon artış oranlarıyla buldukları ortamları önemli oranda etkileyerek, populasyon yoğunluğu litrede 1000 bireyden daha fazlasına ulaşabilir. Besinlerin parçalanması ve ayrıştırılmasındaki önemli görevleri sebebiyle, bazı sucul ekosistemlerde zooplankton üretiminin %50'den daha fazlasını oluşturarak besin döngüsü ve enerji akışında önemli rol oynarlar (Rutner-Kolisko, 1974). Bunun yanı sıra yavru balıkların ve bunları tüketen diğer hayvan gruplarının besinini oluşturduklarından sucul ekosistemlerin önemli organizmalarıdır (Cirik, 1999).

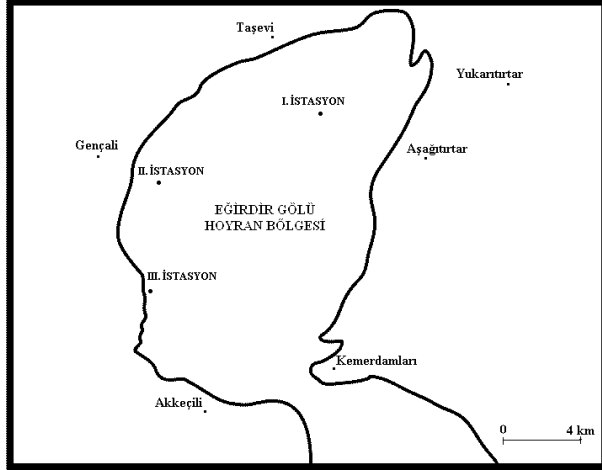
Rotifer türlerinin evrimsel kökeni hakkında bugüne kadar birçok görüş öne sürülmüştür. Öncelikle poliflogenetik bir görüş mevcuttur. Rotiferlerin, kıyılarına yakın yer altı sularında bulunan ilkel Platyhelminthes'lerden (Yassı solucanlar)

türediği öngörülmektedir (Rutner-Kolisko, 1974).

Türkiye'de zooplankton üzerine yapılmış ilk çalışma, Daday (1903)'ün Apolyont ve İznik Gölleri'nde yapmış olduğu çalışmadır. Bunu Vavra (1905) ve Zederbauer and Brehm (1907)'in Sarı Göl'ün zooplanktonu üzerine yapmış oldukları taksonomik çalışmalar izlemiştir. Türkiye'de Rotifera üzerine üzerine yapılmış önemli çalışmalardan biri de Segers ve Emir'in Doğu Karadeniz Bölgesinin 41 farklı yerinden tespit ettikleri, 91 rotifera türünü içeren bir listenin sunulmasıdır (Emir, 1994). Emir (1994), Çavuşçu, Akşehir, Eber ve Karamuk Gölleri'nde yapmış olduğu doktora çalışmasında Rotifera'ya ait Çavuşçu Gölü'nden 50, Akşehir Gölü'nden 35, Eber Gölü'nden 34 ve Karamuk Gölü'nden ise 86 takson bildirmiştir. Ustaoglu (2004), Türkiye iç sular zooplankton faunasının belirlenmesinde, 1940 yılından günümüze kadar son kayıt bilgilerini sunan makalesinde, Türkiye'den toplam 427 zooplankton türünden; 229 rotifer, 106 copepod ve 92 cladocer türü listesi vermiştir.

Materyal ve Yöntem

Eğirdir gölü kökeninde tektoniktir. Koordinatları 38° 15' kuzey paralelleri, 30° 52' doğu meridyenleri olup rakımı 918 m' dir. Ankara'nın 400 km güneybatısında dorukları 2500 m' yi geçen dağlık kalkerli tipte bir bölgede bulunmaktadır.



Şekil 1. Hoyran Bölgesi araştırma istasyonlarının dağılımı.

Tektonik kökenli olması dolayısıyla göl çok derin olmayıp sadece birkaç yerde derinliği 10 m'yi geçmektedir. Bu yüzden gölün ihtiva ettiği suyun hacmi, su seviyesinde bir değişme olur olmaz büyük ölçüde değişebilmektedir. Göl tabanı ve kıyıları karstiktir. Bu durum, yer altı suyunun ulaşımına ve göl tabanından sızmaya elverişlidir. Doğal olarak bu olaylar çok iyi bilinmemektedir (Anonymous, 1995).

Eğirdir Gölü kuzey ve güney doğrultusunda iki havzaya ayrılmıştır. Kuzey havzaya Hoyran, güney havzaya ise Eğirdir Bölgesi denmektedir. Bu alanlar Hoyran veya Kemer boğazı denilen dar bir boğazla birbirinden ayrılır. Hoyran Bölgesi daha sığdır, sazlık bölgeler havzada ve boğaz bölgesinde daha geniş alanları kapsar. Su kuşları için önemli alanlar bu kısımda bulunur. Kıyı kesimlerinde elma bahçeleri ve tarım alanları vardır. Bataklık alanlar ise daha çok gölün kuzeybatısında yer alır.

Eğirdir Gölü'nün, genel yapısı ile daha derin olan Eğirdir kesiminin oligotrofik, daha sığ ve tarım arazilerinin yoğun olduğu Hoyran Bölgesinin ise oligotrofik-oligomezotrofik düzeyde olduğu ifade edilmiştir (Kazancı, 1999).

Çalışma, 3 farklı karaktere sahip istasyonlarda Nisan 2005 – Mart 2006 dönemleri arasında aylık olarak yapılmıştır.

I. istasyon, Hoyran Bölgesi'nin kuzey kısmının ortalarında yer alıp koordinatları yaklaşık olarak 38° 14' kuzey paralelleri, 30° 50' doğu meridyenleridir. Göl derinliği ortalama 8 m olup dip yapısı killidir. Bu istasyonun bir özelliği de büyük dip kaynaklarına sahip olmasıdır. Suyun kaynamasını yüzeyden rahat bir şekilde gözlemek mümkündür. Buradan, tahmini olarak büyük miktarlardaki su kütlelerinin göle karıştığı düşünülmektedir. II. istasyon, Hoyran bölgesinin batı kısmında

yer almakta ve Gençalı Köyü'nün kıyısından tahmini olarak 100 m açığındadır. Koordinatları yaklaşık olarak

38° 12' kuzey paralelleri, 30° 45' doğu meridyenleridir. Göl derinliği ortalama 4 m olup su berrak ve dibi su bitkilerince zengindir. III. istasyon, Hoyran Bölgesinin güneybatı kısmında yer almakta olup koordinatları yaklaşık 38° 09' kuzey paralelleri, 30° 45' doğu meridyenleridir. Göl derinliği ortalama 1,5 m'dir. Bölge sazlıklarla çevrilmiş, buna bağlı olarak organik madde yoğunluğu diğer istasyonlara göre yüksektir. Buranın en önemli özelliği balıkların yumurtalarını bıraktıkları bir nevi sığınak olmasıdır. Bu bölge balık larvaları için besin zenginliğinin yanı sıra düşmanlarından da korunmaları açısından ekolojik öneme sahiptir.

Rotifer örneklerinin toplanmasında 17 cm çapında, bezinin por çapı 55 µm (Hydrobios Kiel marka) olan Hensen tipi plankton kepçesi kullanılmıştır. Rotifer örnekleri, kayığın hareketi sabitlendikten sonra su derinliği bir iskandille ölçülmüş ve plankton kepçesi ölçülen derinliğe indirilerek dikey yönde belirli bir hızda yukarıya çekilmiştir. Süzülen su hacmi $[V(m^3)=\text{Plankton kepçesinin ağız kesiti}(m^2) \times \text{Süzülen su sütunu}(m)]$ formülünden hesaplanmıştır (Özel, 1992). Rotifer türlerinin tanınmasında şişenin dibine çöken yoğun materyalden ağız geniş bir pipetle bir saat camı içerisine alınıp mikroskopla incelenmiştir. Rotifera'ya ait bu türlerin tanımlanmasında Koste (1978), Ruttner-Kolisko (1974) ve Pontin (1978) 'in ilgili literatürlerinden faydalanılmıştır. Dikey çekimle alınan örnekler türlerin yoğunluğunu belirlemek içinde kullanılmıştır. Çalkalanarak homojenleştirilen örnekler, ağız kesilerek genişletilen 1 ml'lik insülin enjektörü ile 1 ml'lik Sedgewick-Rafter sayım kamarasına aktarılması ve 1 ml'lik örneğin tümü farklı türlere göre sayılmıştır. Aynı işlem 3 kez tekrar edilerek aritmetik ortalaması alınmıştır.

Rotifer tür yoğunluğu ise aşağıdaki formülle hesaplanmıştır; Tür yoğ.(org/m³) = Tür ort.(org.) x Num. hacmi(ml) / Süz. su hacmi(m³)

Bulgular

Hoyran bölgesinden seçilen 3 farklı istasyondan 12 ay boyunca (Nisan 2005-Mart 2006) alınan su örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Eğirdir Gölü Hoyran Bölgesi'nde Nisan 2005-Mart 2006 dönemi arasında yapılan plankton örneklemelelerinde Rotifera'ya ait 35 tür tespit edilmiştir. Bu türlerden *Lepadella (Heterolepadella) ehrenbergi*, *Anuraeopsis fissa*, *Squatinella rostrum* ve *Lecane ludwigi* Eğirdir Gölü Rotifera faunası için yeni kayıttır. *Lepadella (Heterolepadella) ehrenbergi*, *Anuraeopsis fissa*, *Squatinella rostrum* ve *Lecane ludwigi* türlerinin Eğirdir Gölü için yeni kayıt olduğu Aksoylar ve Ertan (2002)'deki verilere dayanarak tespit edilmiştir. Tespit edilen türlerin aylara göre dağılımları Tablo 2 ve 3'te gösterilmiştir.

Nisan 2005-Mart 2006 dönemi arası görülen en yüksek tür yoğunluğu ve en yüksek aylık ortalama değer olarak tür yoğunluğu istasyonlara göre değerlendirildiğinde;

Tablo 1. Nisan 2005-Mart 2006 dönemi arası örnekleme istasyonlarının bazı su kalitesi kriterlerinin aylara göre değişimi.

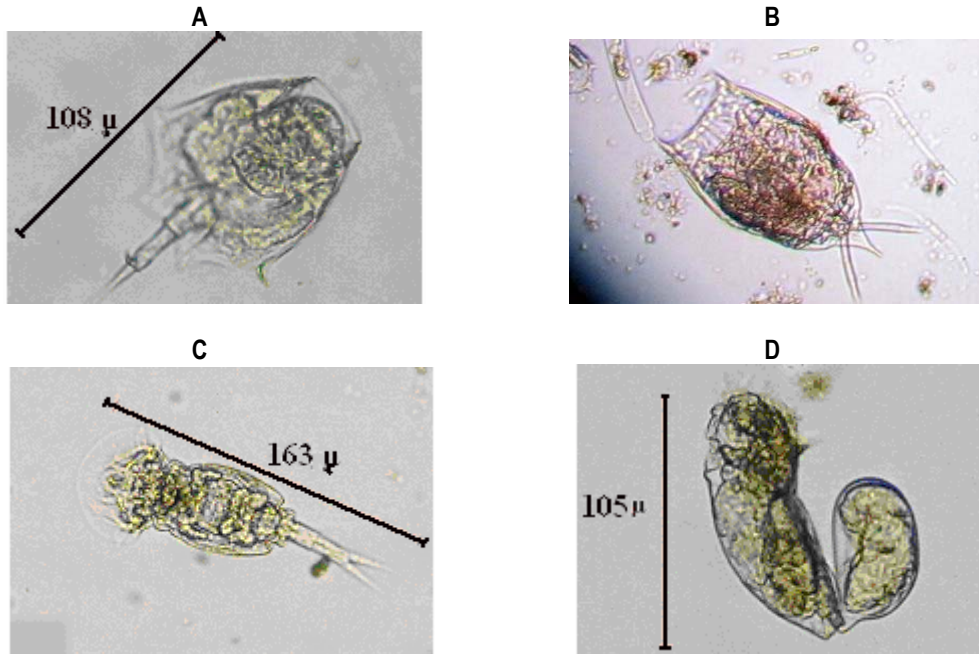
PARAMETRE	DÖNEMLER											
	N 05	M 05	H 05	T 05	A 05	E 05	E 05	K 05	A 05	O 06	Ş 06	M 06
I. İSTASYON												
Derinlik (m)	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
Sıcaklık (°C)	8.7	16.4	21.6	26.5	25.6	26.7	15.0	9.0	8.5	5.2	4.8	10.7
Çöz. O ₂ (mg/l)	10.7	8.9	8.9	8.8	7.9	7.3	9.1	9.2	10.0	11.5	11.3	10.7
pH	8.3	8.1	8.3	8.3	8.3	8.8	8.2	8.1	8.8	8.5	8.5	8.4
KI a (mg/m ³)	0.3	0.3	0.1	0.3	0.3	0.8	0.1	0.3	0.3	0.7	1.1	0.3
Org. M. (mg/l)	10.7	10.1	13.6	19.9	11.1	11.4	14.9	14.9	14.5	13.9	18	10.4
II. İSTASYON												
Derinlik (m)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Sıcaklık (°C)	9.9	17.7	24.4	27.5	27.1	27.4	14.7	9.5	8.8	4.8	7.1	12.1
Çöz. O ₂ (mg/l)	12.5	9.5	12.8	9.8	11.2	11.2	12.1	12.2	11.8	13.2	11.6	11.2
pH	8.2	8.1	8.5	8.4	8.6	8.9	8.3	8.3	8.7	8.6	8.5	8.5
KI a (mg/m ³)	<0.1	0.4	0.1	0.3	0.3	0.1	0.3	0.1	0.5	0.3	0.3	0.4
Org. M. (mg/l)	10.1	12.6	14.2	23.4	14.2	21.5	15.5	13.0	13.9	14.2	18.3	16.1
III. İSTASYON												
Derinlik (m)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Sıcaklık (°C)	8.9	18.2	24.2	28	28.1	27.6	14.0	9.0	8.4	4.7	9.2	15.8
Çöz. O ₂ (mg/l)	6.7	4.6	4.3	7.2	8.6	8.9	11.7	11.9	11.7	13.5	4.8	3.5
pH	7.9	8.0	7.9	8.4	8.6	8.9	8.2	8.3	8.7	8.6	8.2	8.2
KI a (mg/m ³)	0.5	1.9	3.2	0.4	0.3	0.7	0.5	0.3	1.1	0.5	2.8	1.9
Org. M. (mg/l)	20.2	25.2	43.6	27.5	18.7	22.1	19.6	14.5	15.5	17.1	56.3	55.0

Tablo 2. Çalışma bölgesinde tespit edilen rotifer türlerinin mevsimlere ve istasyonlara göre dağılımı

Tarih	N 2005	M 2005	H 2005	T 2005	A 2005	E 2005
	Rotifera taksonu	İstasyonlar				
	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
<i>Anuraeopsis fissa</i> (Gosse, 1851)	- + -	- + +	- + +	+ + +	- + +	- + +
<i>Ascomorpha</i> sp.(Perty, 1850)	- - -	- - -	- - -	- + +	+ + +	- + +
<i>Asplanchna priodonta</i> (Gosse, 1850)	+ + +	+ - -	+ + +	+ + -	+ - -	+ - -
<i>Brachionus quadridentatus</i> (Hermann,1783)	- - -	- + +	- + +	- - -	- - -	- - -
<i>Cephalodella</i> sp.(Bory de St. Vincent, 1826)	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
<i>Collotheca</i> sp. (Harring, 1913)	- - -	- - -	- + +	- - -	- - -	- - -
<i>Colurella</i> sp. (Bory de St. Vincent, 1824)	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
<i>Euchlanis</i> sp. (Ehrenberg, 1832)	- + -	- - -	- + -	- + +	+ - +	+ - -
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
<i>Gastropus</i> sp. (Imhof, 1898)	- + -	+ - -	+ + +	+ + +	+ + -	+ - -
<i>Hexarthra mira</i> (Hudson,1871)	- - -	- + -	- - -	- - -	- - -	- - -
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	- - -	- + -	+ + +	+ - -	+ - -	+ - +
<i>Lecane bulla</i> (Gosse, 1886)	- - -	- + -	- + -	- - -	- + +	- + +
<i>Lecane clostocerca</i> (Schmarda, 1859)	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
<i>Lecane flexilis</i> (Gosse, 1886)	- - -	- + -	- - -	- - -	- - -	- - -
<i>Lecane furcata</i> (Murray, 1913)	- - -	- - -	- - -	- - -	- + +	- + +
<i>Lecane ludwigi</i> (Eckstein, 1893)	- - -	- - -	- - -	- - -	+ + +	- + +
<i>Lecane luna</i> (O.F. Müller, 1776)	- - -	- - -	- - -	- - -	- + +	- + +
<i>Lecane lunaris</i> (Ehrenberg, 1832)	- - -	- + +	- + +	- + +	+ + +	- + +
<i>Lepadella ehrenbergi</i> (Perty, 1850)	- - -	- - -	- - -	- - -	- + +	- + +
<i>Lepadella ovalis</i> (O.F. Müller, 1786)	- + -	- + +	- + -	+ + +	+ - +	- + +
<i>Monommata</i> sp. (Bartsch, 1870)	- - -	- - -	- + +	- - -	- - -	- - -
<i>Notholca acuminata</i> (Ehrenberg, 1832)	- + -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
<i>Notholca squamula</i> (O.F. Müller, 1786)	- + +	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
<i>Platyas quadricornis</i> (Ehrenberg, 1832)	- - -	- + +	- - -	- - -	- - -	- - -
<i>Polyarthra vulgaris</i> (Carlin, 1943)	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
<i>Rotaria</i> sp. (Scopoli, 1777)	- + +	- + +	- - -	- - -	- - -	- - -
<i>Scardium longicaudum</i> (O.F. Müller, 1786)	- - -	- - -	- - -	- - -	- + +	- + +
<i>Squatinella rostrum</i> (Schmarda, 1846)	- - -	- + +	- - -	- - -	- - -	- - -
<i>Synchaeta pectinata</i> (Ehrenberg, 1832)	- - -	- - -	+ + -	+ + -	+ + -	+ - +
<i>Synchaeta stylata</i> (Wierzejski, 1893)	- - -	- - -	+ - -	- - -	- - -	- - -
<i>Synchaeta</i> sp.(Ehrenberg, 1832)	+ + +	+ + +	- - -	- + +	- - -	- - -
<i>Trichocerca longiseta</i> (Schrank, 1802)	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
<i>Trichocerca similis</i> (Wierzejski, 1893)	- + -	- - -	+ + -	- + +	+ + +	+ + -
<i>Trichotria pocillum</i> (O.F. Müller, 1776)	- + +	- - -	- - -	- - -	- + +	- + +

Tablo 3. Çalışma bölgesinde tespit edilen rotifer türlerinin mevsimlere ve istasyonlara göre dağılımı.

Tarih	E	K	A	O	Ş	M
	2005	2005	2005	2006	2006	2006
	İstasyonlar					
Rotifera taksonu	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
<i>Anuraeopsis fissa</i> (Gosse, 1851)	---	---	---	---	---	---
<i>Ascomorpha</i> sp. (Perty, 1850)	+-	+-	---	---	---	---
<i>Asplanchna priodonta</i> (Gosse, 1850)	+-	---	---	---	---	---
<i>Brachionus quadridentatus</i> (Hermann, 1783)	---	---	---	---	---	---
<i>Cephalodella</i> sp. (Bory de St. Vincent, 1826)	--+	---	---	--+	---	--+
<i>Collotheca</i> sp. (Harring, 1913)	---	---	---	---	---	---
<i>Colurella</i> sp. (Bory de St. Vincent, 1824)	---	---	---	---	---	--+
<i>Euchlanis</i> sp. (Ehrenberg, 1832)	--+	---	--+	--+	---	---
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	---	---	---	---	---	+-
<i>Gastropus</i> sp. (Imhof, 1898)	+++	+-	---	---	---	---
<i>Hexarthra mira</i> (Hudson, 1871)	---	---	---	---	---	---
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	+++	+++	+++	++	---	+++
<i>Lecane bulla</i> (Gosse, 1886)	---	---	---	---	---	---
<i>Lecane clostocerca</i> (Schmarda, 1859)	---	---	---	---	+-	---
<i>Lecane flexilis</i> (Gosse, 1886)	---	---	---	---	---	---
<i>Lecane furcata</i> (Murray, 1913)	---	---	---	---	+-	+-
<i>Lecane ludwigi</i> (Eckstein, 1893)	---	---	---	---	---	---
<i>Lecane luna</i> (O.F. Müller, 1776)	---	---	---	---	---	---
<i>Lecane lunaris</i> (Ehrenberg, 1832)	--+	---	---	---	+-	+-
<i>Lepadella ehrenbergi</i> (Perty, 1850)	---	---	---	---	---	---
<i>Lepadella ovalis</i> (O.F. Müller, 1786)	--+	+-	--+	--+	---	---
<i>Monommata</i> sp. (Bartsch, 1870)	---	---	---	---	---	---
<i>Notholca acuminata</i> (Ehrenberg, 1832)	---	---	---	---	+++	++
<i>Notholca squamula</i> (O.F. Müller, 1786)	---	---	---	+-	+-	+-
<i>Platyas quadricornis</i> (Ehrenberg, 1832)	---	---	---	---	---	---
<i>Polyarthra vulgaris</i> (Carlin, 1943)	+++	+++	+-	+-	+-	+-
<i>Rotaria</i> sp. (Scopoli, 1777)	---	---	---	---	---	---
<i>Scardium longicaudum</i> (O.F. Müller, 1786)	---	---	---	---	---	---
<i>Squatinella rostrum</i> (Schmarda, 1846)	---	---	---	---	---	---
<i>Synchaeta pectinata</i> (Ehrenberg, 1832)	+-	++	+-	---	---	---
<i>Synchaeta stylata</i> (Wierzejski, 1893)	---	---	---	---	---	---
<i>Synchaeta</i> sp. (Ehrenberg, 1832)	--+	+-	--+	+++	+++	+++
<i>Trichocerca longiseta</i> (Schrank, 1802)	---	---	---	---	---	---
<i>Trichocerca similis</i> (Wierzejski, 1893)	+++	++	---	---	---	---
<i>Trichotria pocillum</i> (O.F. Müller, 1776)	--+	+-	--+	+-	+-	--+

Şekil 2. A. *Lepadella* (*Heterolepadella*) *ehrenbergi*; B. *Lecane ludwigi*; C. *Squatinella rostrum*; D. *Anuraeopsis fissa*.

I. istasyonda en yüksek yoğunluğa ulaşmış türler sırasıyla;

Polyarthra vulgaris (631.066 org/m³, Eylül 2005 dönemi)

Asplanchna priodonta (61.211 org/m³, Eylül 2005 dönemi)

Synchaeta sp. (50.465 org/m³, Nisan 2005 dönemi)

I. istasyonda aylık ortalama değerlerde en yüksek tür yoğunluğu sırasıyla;

Polyarthra vulgaris (149.550 org/m³)

Asplanchna priodonta (13.505 org/m³)

Synchaeta sp. (7.301 org/m³)

II. istasyonda en yüksek yoğunluğa ulaşmış türler sırasıyla;

Polyarthra vulgaris (237.901 org/m³, Temmuz 2005 dönemi)

Ascomorpha sp. (42.872 org/m³, Ağustos 2005 dönemi)

Trichocerca similis (38.803 org/m³, Temmuz 2005 dönemi)

II. istasyonda aylık ortalama değerlerde en yüksek tür yoğunluğu sırasıyla;

Polyarthra vulgaris (43.177 org/m³)

Ascomorpha sp. (6.379 org/m³)

Trichocerca similis (4.529 org/m³)

III. istasyonda en yüksek yoğunluğa ulaşmış türler sırasıyla;

Anuraeopsis fissa (862.930 org/m³, Mayıs 2005 dönemi)

Polyarthra vulgaris (270.008 org/m³, Haziran 2005 dönemi)

Lepadella ovalis (57.217 org/m³, Ekim 2005 dönemi)

III. istasyonda aylık ortalama değerlerde en yüksek tür yoğunluğu sırasıyla;

Anuraeopsis fissa (80.056 org/m³)

Polyarthra vulgaris (39.098 org/m³)

Synchaeta sp. (9.115 org/m³)

Tartışma ve Sonuç

Hoyran Bölgesi'nde Nisan 2005- Mart 2006 dönemleri arasında su kalitesi açısından yaklaşık 25 parametre incelenmiş bu parametreler içinden en önemli olduğu düşünülen 3 parametrenin dönemsel değişimlerinin, rotifer türlerinin yoğunluğuna olan etkisi araştırılmıştır. Bu parametreler sırasıyla; sıcaklık, klorofil-a ve organik madde miktarıdır. Sıcaklık mevsime bağlı canlılığın artışında önemli bir unsur olarak görülürken, klorofil-a ve organik madde miktarı, organizmaların besin ihtiyaçlarını karşılamada doğrudan ya da dolaylı olarak etkili olmasıyla önemli görülmüştür.

I. İstasyonu esas aldığımızda, bu istasyonda yoğunluk açısından önemli görülen türlerin planktonik derecesi ileri seviyededir. Bunlar, genellikle oligotrofik yapının indikatör türleri olarak gösterilebilen (Kolisko, 1974) rotifer türleri olup sırasıyla; *Polyarthra vulgaris*, *Asplanchna priodonta*, *Synchaeta pectinata*, *Synchaeta* sp., *Keratella cochlearis* ve *Gastropus* sp.' dir. Nisan 2005 döneminde başlayan sıcaklık artışına paralel olarak *Polyarthra vulgaris*, *Asplanchna*

priodonta, *Synchaeta pectinata*, *Keratella cochlearis* ve *Gastropus* sp. türlerinde doğru orantılı olarak artış görülürken, *Synchaeta* sp. türünde ise ters bir orantı göze çarpmaktadır. Türlerin yoğunlukları Eylül 2005 dönemine kadar maksimum seviyelerde izlerken, bu dönemden itibaren sıcaklığın düşüşüne paralel olarak yoğunluklarda da önemli azalmalar gözlenmiştir. Bazı türlerin yoğunluğunda dönemler arasında dalgalanmalar görülse de bu dalgalanmaların, su kalitesi kriterlerinden ziyade daha çok türler arası besin rekabeti ve türler üzerindeki predasyon baskısıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bu kısmen sıcaklık artışına paralel artan türler arasında *Asplanchna priodonta*'nın predatör bir rotifer olması ve diğer türler üzerine predasyon baskısı kurması şeklinde açıklanabilir. Ayrıca iki dönem arası yoğunluğu azalan türlere paralel *Asplanchna priodonta*'nın da yoğunluğunda bir azalma görülmesi dikkat çekicidir. Bunun yanı sıra bu türler arasından *Polyarthra vulgaris*'in bu dalgalanmadan pek etkilenmediği görülmekte bunun da, bu türün başarılı bir planktonik tür olmasından ve atlayıcı kıl demetlerinin düşmanlarına karşı korunmasında önemli bir işlev görmesiyle açıklanabilir. Bu korunma, kaçma şeklinde olabildiği gibi bu kıl demetlerinin kabarmasıyla beraber daha büyük hacme sahip olarak düşmanlarını korkutması yada düşmanının ağız açıklığından daha fazla hacmini arttırarak yutulmasını engellemesi şeklinde olabildiği Kolisko (1974) tarafından bildirilmiştir.

Haziran 2005 döneminde tür yoğunluğu artışının klorofil-a değerinde bir miktar düşmeye yol açtığı görülmekle beraber Nisan 2005-Ağustos 2005 dönemleri arası klorofil-a değerinin paralel seyrettiği gözlenmiştir. Mayıs 2005-Ağustos 2005 arası türlerin yoğunluğundaki önemli artışa rağmen klorofil-a değerinin paralel seyretmesi, aslında bu alanda önemli bir birincil üretimin olduğu, ancak türlerin üzerinde kurmuş olduğu beslenme baskısıyla bu değerlerin sabit kaldığı şeklinde açıklanmaktadır. Eylül 2005 döneminde, yükselen klorofil-a miktarına paralel rotifer tür yoğunluklarında da bir artış tablolardan görülebilmektedir

Organik madde miktarı göz önüne alındığında, sıcaklık artışına paralel organik madde miktarında artışın, rotifer türlerinin yoğunluğunun yükselmesindeki olumlu etkileri görülmektedir. Organik maddenin, rotifer türlerindeki yoğunluk artışına direkt ve dolaylı olmak üzere iki şekilde etkisi vardır;

Rotifer türlerinin, sudaki serbest yüzen organik partiküller üzerinden direkt beslenmesi ve ayrıştırması. Organik maddenin artışına paralel olarak sıcaklığında etkisiyle sudaki bakteri, protozoa, mantar gibi mikroskobik canlıların yoğunluğunda artış ve rotifer türlerinin bu canlılar üzerinde beslenme baskısı oluşturması.

II. İstasyonun değerlendirilmesinde ise esas alınan türler; *Polyarthra vulgaris*, *Anuraeopsis fissa*, *Ascomorpha* sp. ve *Synchaeta* sp.' dir. Burada da I. istasyondaki gibi türlerin yoğunluğu üzerinde etkili olan esas faktörün sıcaklık olduğu görülmektedir. Temmuz 2005 dönemi 27.5 °C' ye ulaşan sıcaklıkla beraber bir çok türün yoğunluğunda önemli artışlar görülmekte ve Ekim 2005 dönemine kadar devam etmektedir. Buradaki türlerin yoğunluğundaki dalgalanmanın önceden

ifade edildiği gibi predasyon baskısıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Suyun soğumasıyla beraber *Notholca acuminata* ve *Synchaeta sp.*'nin yoğunluğunda bir artma göze çarpmaktadır.

II. istasyonun klorofil-a değerlerinde, döneme bağlı olarak dalgalı bir seyir gözlenmektedir. I. istasyona nazaran klorofil-a düzeyi oldukça düşüktür. Bunun da rotifer türlerinin yoğunluğuna olumsuz olarak etki yapmakta olduğu, tespit edilen tür yoğunluk verilerinde vurgulanmaktadır. Bu düzeyin düşüklüğü, II. istasyonun kendine özel durumuyla açıklanabilir. II. istasyon, düşük derinliğine bağlı olarak güneş ışığının bentik bölgesine etkin olarak nüfuz etmesi sonucu gelişmiş su bitkilerince zenginlik göstermektedir. Buna bağlı olarak besin rekabetinde gelişmiş su bitkilerinin, alglere nazaran daha fazla avantaj elde etmeleri sebebiyle, bu istasyonda alg gelişiminin bundan olumsuz etkilendiği düşünülmektedir.

II. istasyonun organik madde miktarı açısından I. istasyona benzer bir özellik gösterdiği, sıcaklıkla beraber organik madde miktarında artışın görüldüğü ve bununda rotifer türlerinin yoğunluğuna olumlu olarak yansdığı tablolarda görülmektedir.

III. istasyonun değerlendirmesinde esas alınan rotifer türleri; *Anuraeopsis fissa*, *Polyarthra vulgaris*, *Keratella cochlearis*, *Ascomorpha sp.*, *Synchaeta sp.* ve *Notholca acuminata*'dır. Diğer iki istasyonda görüldüğü gibi burada da türlerin yoğunluğu üzerinde etkili faktörün sıcaklık olduğu düşünülmektedir. Nisan 2005 dönemiyle beraber sıcaklığın artışıyla tür yoğunluklarında genel olarak bir artış gözlenmektedir. Ocak 2006 döneminde sıcaklığın 4.7 °C ile alt seviyeye inmesiyle beraber *Notholca acuminata* ve *Synchaeta sp.* türlerinde kayda değer yoğunluk artışları gözlenmiştir, Şubat 2006 döneminde *Notholca acuminata* türü maksimum yoğunluğa ulaşırken, *Synchaeta sp.* türü ise yoğunluk artışına Mart 2006 dönemine kadar devam etmiştir.

III. istasyonda, Nisan 2005 döneminden itibaren düzenli bir artış gösteren klorofil-a değeri Haziran 2005 dönemine kadar artışına devam etmiş ve bu dönemde 3.2 mg/m³ ile maksimum değere ulaşmıştır. Bu değer diğer istasyonlarla kıyaslanması sonucunda, yaklaşık olarak I. istasyonda tespit edilen maksimum değer 4 katı, II. istasyonun ise 6 katı olduğu görülmüştür. Klorofil-a değerindeki artışın, türlerin yoğunluğu üzerine olan olumlu etkileri diğer istasyonlardaki gibi görülmektedir. Burada ise yoğunluğuyla öne çıkan ve ötrofik suların indikatörü olduğu bildirilen *Anuraeopsis fissa* türüdür. Önceki çalışmalarda Eğirdir Gölü için kaydedilmemiş olan bu türün Mayıs 2005 dönemi yoğunluğunun 862.930 org/m³ e ulaşarak (12 aylık dönem süresince türler arasında tespit edilen en yüksek yoğunluk seviyesi) bu istasyonda ön plana çıkması ilgi çekicidir.

I. istasyonun belirli dönemlerde alınan bentik örneklerinde tatlı su midyeleri (*Dreissena polymorpha*) ağırlıklı olmak üzere bir çeşitlilik görülmüştür. Tatlı su midyelerinin süzerek beslenmesi sebebiyle ortamda organik partikül zenginliği ve plankton zenginliğinin yoğun olduğu düşünülmüştür. Yapılan analizlerle organik madde miktarı

düşüklüğünün görülmesi, plankton zenginliğini ön plana çıkarmaktadır. Plankton zenginliği, daha sonra yapılan değerlendirmeler neticesinde de görülmüştür. Bu zenginliğe neden olabilecek birden fazla faktör olabileceği düşünülmektedir. Bunlar;

-Dip kaynaklarıyla göle karışan kaynak sularının belirli miktarlarda besleyici madde içermesi.

- Dip kaynaklarıyla göle karışan kaynak sularının bir upwelling akıntısı oluşturarak besin elementlerini yüzeye yayması.

-Dip kaynaklarıyla göle karışan kaynak sularının sınırlı kesimlerde su sıcaklığını etkilemesi ve havadaki aşırı sıcaklık düşüşlerinde o kesimlerde bir ısınma sağlaması.

-Derinliğe bağlı olarak güneş ışığının bentik bölgede sınırlı etkilerinin olması ve dipteki gelişmiş su bitkilerinin bundan olumsuz etkilenmesi.

Su kalitesi analizleri doğrultusunda besleyici bir bileşik olan amonyum (NH₄) diğer istasyonlara göre daha yüksek çıkmıştır. Bu parametrenin yüksekliği, yeraltından gelen suyun mineral tabakalarından geçerken bir miktar amonyumu da bünyesine alması şeklinde yorumlanmaktadır. Birçok kaynak suyunda bu durum görülebilmektedir (Ballance and Bartram, 1984). Amonyum gibi besleyici bileşikler besin zincirinde primer üretimi destekleyerek ortamda verimlilik sağlar.

Dip bölgelerde biriken besleyici maddelerin, akıntılar vasıtasıyla yüzey sularına taşınması ve burada verimli bölgeler oluşturarak besin düzeyini zenginleştirilmesi sonucu, zengin plankton alanlarının oluşması yıllardan beri bilinmektedir. Hatta bu doğrultuda plankton yoğunluğu artırılarak balık popülasyonlarının artırılması çalışmaları yapılmaktadır. Bu amaçla besleyici element yönünden zengin okyanus dip sularının yüzey sularına, lagünlere çıkarılmasına çalışılmaktadır. Bunun için dip sularının yüzeye doğru pompalanması, nükleer enerjiden faydalanılarak dip sularının ısıtılmasıyla yoğun upwelling oluşturma çalışmaları vardır (Özel, 1992).

Yıl boyunca I. istasyonun yüzey su sıcaklığı, kış ayında en düşük 4.8 °C olarak tespit edilmiştir. Bu bölgedeki dip kaynaklarının devamlı olduğu dikkate alınırsa, kışın en olumsuz dönemlerinde, dip kesiminin belirli kısımlarının canlılar için bir sığınak görevi göreceği düşünülmektedir. Bu istasyonda *Polyarthra vulgaris*'in bir yıl boyunca devamlılık sağlaması, bu düşüncüyü desteklemektedir.

I. istasyonun 9 m derinliğe sahip olması dipteki su bitkilerinin gelişimi için bir olumsuzluktur. Su bitkilerinin gelişiminin olumsuz etkilenmesi, o bölgedeki alglerin besin rekabetinde daha avantajlı olmalarını sağlar ve gelişimlerine olumlu yönde etki eder. Bu da rotifer gibi partikül düzeyde beslenen canlılar için besin zenginliğine neden olur.

II. istasyon ile I. istasyon su kalitesi parametreleri açısından önemli farklar bulunmamasına rağmen, rotifer tür kompozisyonu açısından önemli farklar göstermektedir. Bunun dipteki yoğun bitki yapısıyla ilgili olduğu düşünülmektedir. Bu bölgede besinsel önemi de olan Chara türü öne çıkmaktadır. Tür dağılımına dikkat edildiğinde yaşamı bitkiye bağlı periftik türler, çeşitliliğiyle dikkat çekicidir. Siğ göllerdeki rotiferler,

makrofitlerden 3-5 metreden daha fazla uzaklaşamazlar aksi halde kötü yüzücü olmaları nedeniyle düşmanları tarafından avlanma riskinin yüksek olduğu Kuczynska (2001) tarafından bildirilmiştir.

III. istasyon yapısı itibarıyla diğer istasyonlardan farklı bir karaktere sahiptir. Su kalitesi parametreleri de bunu destekler niteliktedir. Ortam bitkisel yoğunluğa bağlı olarak organik maddece zengin, suyun görünümü mevsime bağlı kahverengimsi bir renk almaktadır. Bu aynı zamanda, besinsel yoğunluğunda bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Bu yoğun organik maddenin, sıcaklığın artmasına paralel mikrobiyal ayrışmaya uğrayacağı göz önüne alındığında; mikrobiyal zenginlik rotiferler için bir avantaj teşkil etse de ayrıştırma doğrultusunda oksijen seviyesinin önemli oranda düşmesi de rotiferler için olumsuzdur. Bu bölgede tür yoğunluğunu sınırlayan esas faktörün oksijen seviyesi olduğu düşünülmektedir. Bu istasyonda, II. istasyonda olduğu gibi perititik tür çeşitliliği dikkat çekicidir. Bu bölgede, ötrofik suların indikatörü olarak bildirilen *Anuraeopsis fissa*'nın Mayıs 2005 dönemi yoğunluğu 862.930 org/m³ (bir yıllık çalışma süresinde tüm türler içinde tespit edilen en yüksek yoğunluk) seviyesinden bir ay sonra 40.526 org/m³ seviyesine düşmesi ilgi çekici bulunmuş ve bunun nedeninin su kalitesi şartlarıyla ilgili olmadığı, daha çok bu türün predasyon baskısına maruz kalmasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bu istasyonun, aynı zamanda balıkların yumurtalarını bıraktığı bir alan niteliğinde olması ve *Anuraeopsis fissa*'nın önemli oranda yoğunluğunun azaldığı dönemde, yumurtaların çatlama döneminin çakışmasının, balık larvalarının beslenmesinde bu türün oldukça önemli bir yere sahip olabileceği sonucuna ulaştırmaktadır. Çin Gölü'nde yapılan bir çalışmada rotiferlerin, balık predasyonuna kendilerinden büyük olan cladocerlerden daha duyarlı oldukları Shao (2001) tarafından istatistiksel olarak vurgulanmıştır. Aynı düşünceyi Hampton (2001) tarafından da desteklenmiştir. Balık larvalarının önemli besin kaynaklarından biri olan rotiferlerin aynı zamanda birincil üretici ile ikincil tüketici arasında enerji akışında önemli bir basamak teşkil ettiği Pelaez-Rodriguez (2002) tarafından bildirilmiştir.

Çevresel faktörlerden trofik seviye, rotiferlerin dağılımında çok önemlidir. Bir çok çalışma, farklı trofik durumun indikatör türünü bildirmiştir. *Brachionus*, *Anuraeopsis* cinslerine ait türler bir çok kaynakta ötrofik ortamların indikatörleri olarak tanımlanmıştır. Bu çalışma da bunu doğrular niteliktedir. Ancak buna sadece beslenme düzeyi üzerinden açıklama getirilemeyeceği bir gerçektir. Beslenme faktörünün yanı sıra toksik etkiler, oksijenin azalması, predasyon, gibi faktörlerinde etkileri olduğu ifade edilmiştir (Duggan 2001).

Daha önce ifade edildiği gibi, III. istasyon ötrofik karaktere sahip bir bölge niteliğinde olduğundan organik partiküller açısından da zengindir. Bu alanda canlı popülasyonunu sınırlayan en önemli faktor ayrışmaya bağlı oksijen seviyesindeki düşüştür. Çalışma süresince başta sazlar olmak üzere bir çok su bitkisi bakımından zengin olan bu alanlar balık, bir çok omurgalı ve omurgasız canlıların doğal kuluçkanesi durumunda olduğu göz önünde bulundurulursa aşırı düşüşler dikkate alınmalıdır. Bunların yanı sıra gölün canlı zenginliği açısından bu yapıdaki yerlerin başta avcılık olmak üzere bir çok insan faaliyetlerine karşı korunmaya alınması hayati öneme sahiptir.

Kaynakça

- Aksoylar, M.Y., Ö.O. Ertan. 2002. Hydrobiological specificities of Eğirdir Lake, (in Turkish). DPT-97K122330 No.lu Proje, 179s., Eğirdir.
- Anonymous. 1995. The Hydrolic balance analyze of lakes in Isparta environment, (in Turkish). Fransa Cumhuriyeti Tarım ve Balıkçılık Bakanlığı yayınları. 319 p. Gensar.
- Ballance, R., J. Bartram. 1984. Water quality monitoring. Chapman&Hall, 383p. London.
- Cirik, S., 1999. Plankton's knowledge and culture, (in Turkish). Ege Üniversitesi Basımhanesi, 274s. İzmir.
- Demirsoy, A. 1998. Basic rule of life invertberata (not insects), (in Turkish). Cilt-II, Kısım-I, Meteksan A.Ş., 1210s., Ankara.
- Duggan, I.C. 2001. Distribution of rotifers in North Islands, New Zealand, and their potential use as bioindicators of lake trophic state. Kluwer Academic Publishers, 446/447, 155-164.
- Emir, N. 1994. Ecological examination and fauna of rotifera taxonomical in Çavuşçu, Akşehir, Eber ve Karamuk lakes in Middle Anotolia, (in Turkish). H.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 164s, Ankara.
- Hampton, S. 2001. Observations of insect predasyon on rotifers. Kluwer Academic Publishers, 446/447, 115-121.
- Kazancı, N.,1999. Köyceğiz, Beyşehir, Eğirdir, Akşehir, Eber, Çorak, Kovada, Yarışlı, Bafa, Salda, Karataş, Çavuşlu Lakes, Küçük ve Büyük Menderes Delta, Güllük reed bed, Karamuk marsh limnology, environmental quality and biodiversity, (in Turkish). Türkiye İç Suları Araştırma Dizisi, İmaj Yayınevi, 372s. Ankara.
- Koste, W. 1978. Rotatoria. Gebrüder Borntraeger, 234p. Stuttgart.
- Kuczynska, N. 2001. Diurnal vertical distribution of rotifers (Rotifera) in the chara zone of Budzynkie Lake, Poland. Kluwer Academic Publishers, 446/447, 195-201.
- Özel, İ. 1992. Planktonology, (in Turkish). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları No:145, 264s. İzmir.
- Pontin, R.M. 1978. A Key to British freshwater planktonic rotifera. Freshwater Biological Association Scientific Publication, No:38, 178p.
- Pelaez-Rodriguez, M. 2002. Rotifer Production in a Shallow Artificial Lake (Lobo-Broa Reservoir, sp, Brazil). Brazil Journal Biology, 62(3), 509-516.
- Rutner-Kolisko, A. 1974. Plankton Rotifers Biology and Taxonomy, Volume XXVI / 1 Supplement, 146p., Stuttgart.
- Shao, Z. 2001. Long-term changes of planktonic rotifers in a subtropical Chinese Lake dominated by filter-feeding fishes. Blackwell Science, 46, 973-986.
- Ustaoglu, R. 2004. A Check-list for Zooplankton of Turkish Inland Waters. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi. 21(3), 191-199.