

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**MEYİL ve KIZÖREN OBRUK GÖLLERİNİN ZOOPLANKTON FAUNASI ve
MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ (KONYA/TÜRKİYE)**

Oğuzhan DURMAZ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2019**

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Oğuzhan DURMAZ tarafından hazırlanan “Meyil ve Kızören Obruk Göllerinin Zooplankton Faunası ve Mevsimsel Değişimi (Konya/Türkiye)” adlı tez çalışması 24/06/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Ahmet ALTINDAĞ

Jüri Üyeleri:

Başkan: Prof. Dr. Tahir ATICI

Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Biyoloji Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Ahmet ALTINDAĞ

Ankara Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Sibel ATASAĞUN

Ankara Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Özlem YILDIRIM

Enstitü Müdür V.

ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

24/06/2019



Oğuzhan DURMAZ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MEYİL ve KIZÖREN OBRUK GÖLLERİNİN ZOOPLANKTON FAUNASI ve
MEVSİMSSEL DEĞİŞİMİ (KONYA/TÜRKİYE)

Oğuzhan DURMAZ

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ahmet ALTINDAĞ

Bu çalışmada zooplankton örnekleri mevsimsel periyotlar halinde (Mart-Temmuz-Ekim 2018) Meyil ve Kızören obruk göllerinden toplanmıştır. Zooplankton türlerinin mevsimsel dağılımları tespit edilmiştir. Ayrıca obruk göllerinin bazı fiziksel ve kimyasal parametreleri de tespit edilmiş, mevsimsel tür kompozisyonuyla birlikte değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda Meyil Obruğu'nda Rotifera'dan 10 ve Copepoda'dan 1 olmak üzere toplam 11 tür belirlenmiştir. Kızören Obruğu'nda Rotifera'dan 30 ve Cladocera'dan 5 olmak üzere toplam 35 tür belirlenmiştir. Rotifera her iki göl için tür sayısı bakımından baskın zooplankton grubunu oluşturmuştur. Araştırma sonucunda tespit edilen türler, Meyil ve Kızören obruk gölleri için yeni kayıt olup, aynı zamanda Türkiye'deki obruk göllerin zooplankton faunasına yönelik ilk verileri içermektedir.

Haziran 2019, 53 sayfa

Anahtar Kelimeler : Konya, Obruk, Meyil, Kızören, Göl, Zooplankton, Fauna

ABSTRACT

Master Thesis

ZOOPLANKTON FAUNA and SEASONAL CHANGES OF MEYİL and KIZÖREN SINKHOLE LAKES (KONYA/TURKEY)

Oğuzhan DURMAZ

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Ahmet ALTINDAĞ

In this study, zooplankton samples were collected from Meyil and Kızören sinkhole lakes in different seasonal periods (March-July-October 2018). Seasonal distribution of zooplankton species were determined. In addition, some physical and chemical parameters of sinkhole lakes were determined and evaluated with seasonal species composition. As a result of the study, 11 species belonging to Rotifera and 1 belonging to Copepoda were identified in Meyil Sinkhole. In Kızören Sinkhole, a total of 35 species from Rotifera and 5 from Cladocera were determined. Rotifera formed the dominant zooplankton group for both lakes. Species identified as a result of research is a new record for Meyil and Kızören sinkhole lakes, and also includes first data on zooplankton fauna of sinkhole lakes in Turkey.

June 2019, 53 pages

Key Words : Konya, Sinkhole, Meyil, Kızören, Lake, Zooplankton, Fauna

TEŞEKKÜR

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda sürdürdüğüm yüksek lisans eğitimim süresince; çalışmalarımı yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek akademik ortamda olduğu kadar beşeri ilişkilerde de engin fikirleriyle yetiştirme ve gelişmeye katkıda bulunan danışman hocam sayın Prof. Dr. Ahmet ALTINDAĞ başta olmak üzere bütün hocalarıma en içten sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Arazi çalışmalarında bana destek olan ve akademik bilgilerini esirgemeyen sayın Prof. Dr. Gürcan GÜRGEN hocama içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım sırasında bana yardımcı olup, tecrübelerini ve bilgilerini benimle paylaşan sayın Öğr. Gör. S. Tuğrul KÖRÜKLÜ, Arş. Gör. Dr. Şeyda FİKİRDEŐİCİ ERGEN, Arş. Gör. Dr. Başar KARACA, Arş. Gör. Dr. Pınar GÜRBÜZER ve Arş. Gör. Duygu BERDİ'ye Teşekkürlerimi sunarım.

Bütün hayatım boyunca her zaman yanımda olan, sevgisini ve maddi manevi desteğini esirgemeyen aileme bütün emekleri için teşekkürlerimi sunarım.

Oğuzhan DURMAZ

Ankara, Haziran 2019

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI

ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ ve KURAMSAL TEMELLER.....	2
2.1 Karstik Oluşumlar.....	2
2.2 Obruklar ve Oluşumları.....	3
2.3 Türkiye'nin Obrukları.....	4
2.4 Çalışmaya Konu Olan Canlılar.....	5
2.4.1 Rotifera.....	5
2.4.2 Cladocera.....	7
2.4.3 Copepoda.....	9
2.5 Türkiye'de Obruklar ve Zooplankton Üzerine Yapılmış Bazı Çalışmalar.....	11
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	15
3.1 Araştırma Alanlarının Genel Özellikleri.....	15
3.1.1 Meyil Obruğu.....	15
3.1.2 Kızören Obruğu.....	16
3.2 Zooplankton Örneklerinin Toplanması ve Saklanması.....	18
3.3 Fiziksel Parametrelerin Ölçülmesi.....	19
3.4 Zooplankton Örneklerinin Teşhisi.....	19
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	20
4.1 Meyil Obruk Gölü'nün Zooplanktonik Organizmaları ve Mevsimsel Dağılımları.....	20
4.2 Kızören Obruk Gölü'nün Zooplanktonik Organizmaları ve Mevsimsel Dağılımları.....	23

4.3 Obruk Göllerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Parametreleri ve Tür Kompozisyonlarıyla Mevsimsel İlişkileri	29
4.3.1 Sıcaklık.....	29
4.3.2 Hidrojen iyon konsantrasyonu (pH).....	30
4.3.3 Elektriksel iletkenlik (EC).....	31
4.3.4 Çözünmüş oksijen.....	32
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	34
KAYNAKLAR.....	41
EKLER.....	46
EK 1 Bazı Zooplanktonik Organizma Türlerine Ait Fotoğraflar.....	47
EK 2 Çalışma Alanı ve Örnekleme İstasyonlarına Ait Fotoğraflar.....	51
ÖZGEÇMİŞ.....	53

SİMGELER DİZİNİ

cm	Santimetre
m	Metre
km	Kilometre
mL	Mililitre
L	Litre
mg	Mikrogram
mg	Miligram
gr	Gram
%	Yüzde
cc	Santimetre Küp
°C	Santigrat derece
μ	Mikron
μm	Mikrometre
μS	Mikrosimens

Kısaltmalar

sp.	Species (Tür)
vd.	ve diğerleri
K	Kuzey
D	Doğu
T	Sıcaklık
pH	Hidrojen iyon Konsantrasyonu (Hidrojen Gücü)
EC	Elektriksel iletkenlik

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Karstik yer şekillerinin kesit üzerinde gösterilmesi.....	2
Şekil 2.2 Çıralı Obruğu'nun yeraltı su seviyesine bağlı olarak yıllar içerisinde kuruması (Oğuzhan Durmaz 2015, 2018)	4
Şekil 2.3 Ülkemizdeki bazı obruklar (Oğuzhan Durmaz 2015).....	5
Şekil 2.4 Rotifera genel yapısı: a. dorsal, b. ventral, c. lateral (Koste 1978a).....	7
Şekil 2.5 Daphnia'nın (Cladocera): a. Genel yapısı, b. Efipium (Barnes 1974).....	9
Şekil 2.6 Copepoda grubunda görülen vücut tipleri (Dussart ve Defaye 2001).....	11
Şekil 3.1 Meyil Obruğu'nun coğrafi konumu ve uydu görüntüsü (Google Earth'den)..	15
Şekil 3.2 Meyil Obruğu'nun genel görüntüsü (Oğuzhan Durmaz 2015).....	16
Şekil 3.3 Kızören Obruğu'nun coğrafi konumu ve uydu görüntüsü (Google Earth'den).....	17
Şekil 3.4 Kızören Obruğu'nun genel görüntüsü (Oğuzhan Durmaz 2015).....	18
Şekil 4.1 Meyil Obruk Gölü'nde Rotifera'ya ait familyaların tür sayıları.....	23
Şekil 4.2 Kızören Obruk Gölü'nde Rotifera'ya ait cinslerin tür sayıları.....	28
Şekil 4.3 Kızören Obruk Gölü'nde Rotifera'ya ait familyaların tür sayıları.....	28
Şekil 4.4 Meyil Obruk Gölü'nün mevsimsel sıcaklık ve tür sayısı dağılımı.....	29
Şekil 4.5 Kızören Obruk gölü'nün mevsimsel sıcaklık ve tür sayısı dağılımı.....	30
Şekil 4.6 Meyil Obruk gölü'nün mevsimsel hidrojen iyon konsantrasyonu ve tür sayısı dağılımı.....	30
Şekil 4.7 Kızören Obruk Gölü'nün mevsimsel hidrojen iyon konsantrasyonu ve tür sayısı dağılımı.....	31
Şekil 4.8 Meyil Obruk Gölü'nün mevsimsel elektriksel iletkenlik (EC) ve tür sayısı dağılımı.....	31
Şekil 4.9 Kızören Obruk Gölü'nün mevsimsel elektriksel iletkenlik (EC) ve tür sayısı dağılımı.....	32
Şekil 4.10 Meyil Obruk Gölü'nün mevsimsel çözünmüş oksijen miktarı ve tür sayısı dağılımı.....	33
Şekil 4.11 Kızören Obruk Gölü'nün mevsimsel çözünmüş oksijen miktarı ve tür sayısı dağılımı.....	33

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1 Meyil Obruk Gölü'nde bulunan zooplanktonik organizmaların mevsimsel dağılımı.....	22
Çizelge 4.2 Kızören Obruk Gölü'nde bulunan zooplanktonik organizmaların mevsimsel dağılımı.....	27



1. GİRİŞ

Karstik alanlar kendine özgü karstik şekilleri içeren alanlardır. Lapyalar, dolinler, uvalalar, polyeler, düdenler, obruklar, karstik vadiler, travertenler ve mağaralar bu şekillerin başlıcalarıdır (Zeybek 2004). Çözünebilen kayaların bulunduğu alanlarda da yer yer karstik boşluklar oluşur. Bu boşluklar, zaman içerisinde genişleyerek üzerindeki toprak katmanlarını taşıyamaz bir seviyeye gelir ve toprak katmanlarının çökmesi sonucunda obruklar meydana gelir (Tapur ve Bozyiğit 2016). Obruklar dikey bir biçimde derine doğru inen ve büyük bir bacaya benzeyen karstik kuyulardır (Erinç 2012). Günümüzde obruk oluşumları ile ilgili yapılan gözlemlerde, yeraltı suyu seviyesinin değişimleri, yeraltı sularının kimyasal özellikleri, litolojik yapı ve iklim özellikleri etkili olmaktadır. (Bozyiğit ve Tapur 2009). Türkiye’de obruk olarak bilinen karstik şekiller Konya ilinde yoğunluk göstermektedir (Tapur ve Bozyiğit 2016). Obruklar, birer doğa harikası olup, görsel güzellik yönünden görülmesi gereken ve yeni turizm potansiyeline sahip olabilecek özelliğe sahiptirler. Obruk Platosu ve çevresinde bulunan obruk gölleri özellikle yüzeysel su kaynakları fakir olan yörede tarım ve turizm açısından olduğu kadar, çevresinde yaşayan canlılar bakımından da önemlidir. Bu açıdan bakıldığında, üzerinde en az durulan konuların başında, bu göllerin sularında bulunan, özellikle mikro faunanın bugüne kadar çok az araştırılmış olmasıdır.

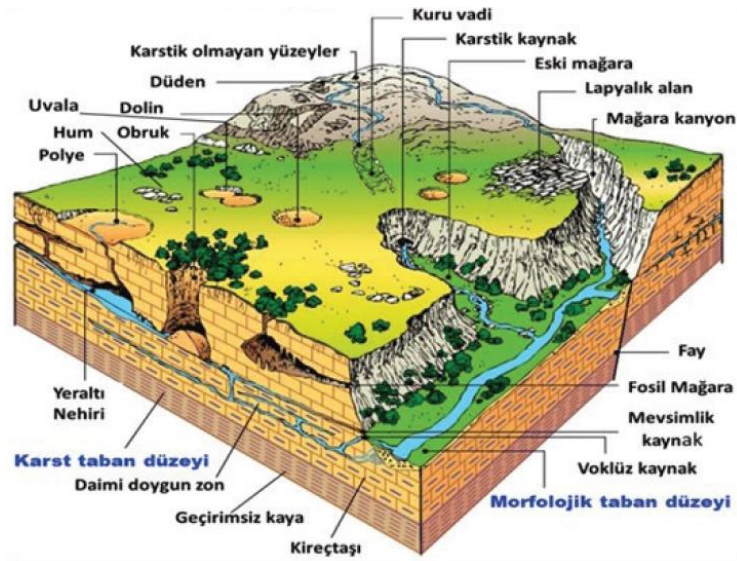
Ülkemizde obruklar ile ilgili jeomorfolojik, hidrolojik, coğrafik vb. araştırmalar bulunmaktadır. Buna karşın dünyada obruklarla ilgili biyolojik çalışmalar da mevcuttur. Fakat ülkemizde obruklarla ilgili biyolojik veriler ve çalışmalar oldukça sınırlıdır. Ayrıca literatürde çalışılan obruklarla ilişkili olarak zooplankton faunasını içeren detaylı hiç bir çalışmaya rastlanmamıştır. Obruk Platosu ve yakın çevresinde onlarca obruk bulunmaktadır. Önemli bir kısmı “kuru” olan obruklar arasında, az sayıda bulunan sulu obruklardan, Kızören ve Meyil obrukları bu araştırmada örnek olarak seçilmiştir. Bu çalışma ile Meyil ve Kızören Obruk Gölleri’nin zooplankton faunasına yönelik biyolojik veriler ilk kez elde edilmiştir ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1 Karstik Oluşumlar

Karstik şekiller; kalker başta olmak üzere, tebeşir, dolomit, jips, kayatuzu gibi suyun etkisiyle diğer kayalara nazaran daha kolay ve fazla eriyen kayalardan oluşurlar. Bunun sonucunda karstik kayalar diğer kayalara göre karakteristik şekiller oluştururlar. Böyle oluşan şekillere “karstik şekiller” ve bu şekillerin yoğun olduğu alanlara da “karstik alanlar” denir. (Şekil 2.1) Karstik alanlarda en sık görülen şekiller; lapyalar, dolinler, uvalalar, polyeler, düdenler, obruklar, karstik vadiler, travertenler ve mağaralardır. Bu karstik şekiller yerüstünde ve yeraltında gelişme gösterebilmektedir. Geliştiği ana kayanın türüne göre karstik şekiller, “kireçtaşı karstı”, “Jips karstı” gibi kavramlarla tanımlanmaktadır (Zeybek 2004).

Türkiye’de, karstik alanlar oldukça geniş yayılışa sahiptir. İç ve Doğu Anadolu’nun belli kesimlerinde jipsli sahalar ve buralarda gelişmiş şekiller yer almakla beraber, Türkiye’nin asıl karstik alanlarını kalker arazileri oluşturmaktadır (Zeybek 2004). Türkiye’deki obruklar ise daha çok kalkerli sahalarda görülmektedir.



Şekil 2.1 Karstik yer şekillerinin kesit üzerinde gösterilmesi (Özgen ve Karadoğan 2016, Nazik 2018)

2.2 Obruklar ve Oluşumları

Obruk teriminin kullanımı eskilere dayanmaktadır. Çeşitli kaynaklarda terimin tanımı yapılmış, kökeni üzerinde durulmuş ve hatta bilimsel araştırmalara konu olmuştur (Biricik 1992).

Karst topoğrafyasının görüldüğü bölgelerde sık rastlanan şekillerden birisi obruktur. Obruklar, dikey bir şekilde derine doğru inen ve büyük bir bacayı andıran karstik kuyulardır (Erinç 2012). Obruklar bir huni şeklinden daha çok, bir kazan biçimindedir.

Çözünebilen kayaçların bulunduğu platolarda yeraltı suyunun kalkeri eritmesiyle yeraltı mağaralarını oluşturması, daha sonrasında oluşan bu mağaraların tavanlarının çökmesi ile meydana gelmiş geniş ve derin kuyulardır (Ertek 2009).

Obruklar, karstik erimelerle oluşan doğal çukurlar ya da kuyulardır. Obrukların her zaman saf ve çok diyaklazlı kalkerler üzerinde bulunmaması, bu depoların kuvvetli karstlaşma göstermeleri, buna karşılık tektonik veya volkanik olaylara rastlanılmaması obrukların karstik erimeler sonucu oluştuklarına dair kuşku bırakmaz (Erinç 2012).

Obruk oluşumu için yalnızca karstik alanların varlığı dışında farklı koşulların da bulunması gerekir. Taban seviyeleri farklı olan iki komşu havza ve bu havzaları ayıran bir eşik bulunmalıdır. Bu alanlar obruk oluşumu için en uygun alanlardır (Ertek 2009).

Obruk oluşumu ile yeraltı su seviyesi doğrudan ilişkilidir. İklim yer altı suları için önemli bir faktördür (Şekil 2.2). Yağışlar ile yeraltı suları arasında doğrudan bir ilişki bulunur. Karapınar'da sulu tarım alanlarının genişlemesine bağlı olarak açılan kuyu sayısı her geçen gün daha da artmaktadır. Plansız ve bilinçsizce açılan bu sulama kuyuları yeraltı suyu seviyesinin azalmasına ve kirlenmesine neden olmaktadır (Yılmaz 2010).



Şekil 2.2 Çıralı Obruğu'nun yeraltı su seviyesine bağlı olarak yıllar içerisinde kuruması (Oğuzhan Durmaz 2015, 2018)

2.3 Türkiye'nin Obrukları

Türkiye'de bulunan karstik alanlar hemen her bölgemizde görülmekte olup, özellikle Batı ve Orta Toroslar başta olmak üzere Güney Anadolu'da daha geniş yer kaplarlar. Bu bölgeleri İç Anadolu Bölgesi takip etmektedir. Türkiye'deki karstik alanlarını en çok kalker arazileri oluşturmaktadır. Karstik bölgeler kendine özgü karstik şekillerin geliştiği sahalardır. Lapyalar, dolinler, uvalalar, polyeler, düdenler, obruklar, karstik vadiler, traverten şekilleri ve mağaralar bu şekillerin başlıcalarıdır (Zeybek 2004). Türkiye'deki obruklar Konya ilinde yoğunluk göstermektedir. Tuz Gölü'nün güneyinde yer alan Obruk Platosu'nda çok sayıda obruk bulunmaktadır. Kızören Obruğu, Çıralı Obruğu, Meyil Obruğu, Akviran Obruğu, Hamam Obruğu, Kangallı Obruğu bu platoda yer alan obruklara örnek olarak gösterilebilir. Obrukların yaygın olarak buldukları bir başka saha Antalya'nın doğusundaki Çimiköy Platosu'dur. Bunun dışında Mersin, Kırşehir, Kastamonu gibi illerimizde de obruklar bulunmaktadır. Mucur Obruğu, Cennet ve Cehennem Obrukları bunlardan bazılarıdır.



Şekil 2.3 Ülkemizdeki bazı obruklar (Oğuzhan Durmaz 2015)
(A: Kızören Obruğu, B: Çıralı Obruğu, C: Meyil Obruğu)

2.4 Çalışmaya Konu Olan Canlılar

Plankton terimi, sulara serbest olarak yaşamını sürdüren, hareket organellerine ve su akışına karşı pasif olarak da yer değiştirebilen canlılardır. Hareketsiz anlamına gelen Plankton, Yunanca “Planktos” kelimesinden köken almakta ve ilk kez 1887 yılında Victor HENSEN tarafından denizlerde pasif hareket eden her şeyi açıklamak amacıyla kullanılmıştır (Cirik ve Gökpınar 2006).

Planktonik organizmaların bazı cins ve türleri, içinde yaşadıkları suların kalitesini, kirliliği ve trofi seviyesini genel olarak belirleyen indikatör özelliği göstermeleri nedeniyle de önem taşımaktadırlar (Altındağ ve Yiğit 2004).

Çalışmaya konu olan obruk göllerindeki zooplanktonik organizmalar; Rotifera şubesi ve Crustace'den Cladocera üst takımı ve Copepoda alt sınıfı ile temsil edilmektedir. Aşağıda bu canlıların genel özelliklerinden bahsedilmiştir.

2.4.1 Rotifera

Tekerlekli hayvanlar veya çarklı hayvanlar olarak bilinen bilateral simetrik bu canlılar, çok hücreli canlıların en küçük olanlarındandır. Vücut büyüklükleri 40-1000 µm arasında olmakla beraber, bazı türlerin dişi bireylerinin büyüklükleri 3 mm'ye kadar ulaşabilir (Wallace ve Snell 1991). Rotiferlerin 1500'den fazla türü bulunmaktadır. Bu

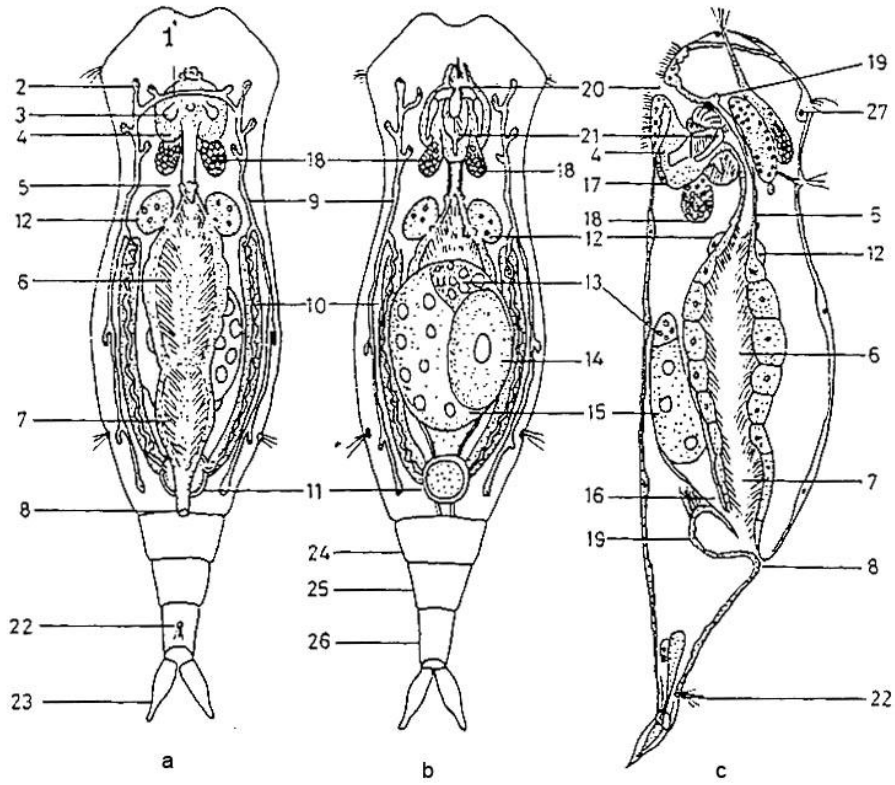
türlerin %90'ı tatlı sularda yaşar. Bu durum evrimsel olarak tatlı su kökenli olduklarını gösterir (Tanyolaç 2011).

Rotiferlerin vücutları genel olarak uzamış ya da yuvarlak torba şeklindedir. Vücut; baş, gövde ve ayak olmak üzere 3 kısma ayrılır. Rotiferler belirgin iki yapısıyla tanınırlar. Bunlardan ilki Korona; başta kısmında bulunan, hareket etmeyi ve besin alımını sağlayan silli kısımdır. İkincisi Mastaks; kaslı bir farinkstir. Korona da bulunan sil çelenklerinin yapısı ve konumuna göre farklı tiplerde koronalar bulunur (Notommata tip, Brachionus tip, Asplanchna tip, Conochilus tip, Hexarthra tip, Euchlanis tip ve Colletheca tip) (Kolisko 1974) (Şekil 2.4). Rotiferlerin genellikle erkekleri dişilerinden küçüktür. İyi gelişmiş kutikular vücut örtüleri vardır. Boşaltım organları idrar keselerine açılan protonefridyumlar biçimindedir. Partenogenetik üreme yaygındır. Seisonacea, Bdelloidea ve Monogononta olmak üzere üç sınıfı vardır (Salman 2011).

Rotiferler ortam koşullarına duyarlı olduğu için buldukları sucul ekosistemlerin ekolojik özelliklerine göre tür kompozisyonu büyük ölçüde karakteristik olmaktadır. Ayrıca Rotiferler sucul ekosistemlerde su kalitesini saptamada indikatör olarak kullanılırlar (Kolisko 1974). Rotifera ait tür kompozisyonuna bakılarak bir suyun limnolojik karakteri hakkında tahminlerde bulunmak mümkündür.

Rotifera'nın dikkat çeken özelliklerden biri vücut hücrelerinin sayısının sabit oluşudur. Genç ve yaşlı bireylerin vücut hücre sayıları aynıdır. Bununla birlikte vücut hücrelerinin şekil, büyüklük ve pozisyonu da sabittir (Salman 2011). Bu nedenle Rotiferler uzun yıllardan beri genetik ve yaşlanma (senesens) konularında model olarak kullanılmaktadır.

Tatlı su ekosistemlerinde besin zincirinin ikinci halkasını oluşturan zooplanktonik organizmalar madde ve enerji döngüsünün devamlılığının sağlanmasında önemli rol oynamaktadırlar. Rotiferler tatlı su ekosistemlerindeki bu zooplanktonik organizmaların önemli bir kısmını oluştururlar (Kaya ve Altındağ 2007).



Şekil 2.4 Rotifera genel yapısı: a. dorsal, b. ventral, c. lateral (Koste 1978a)

1. Protonefridyum kanalı, 2. Alev hücresi, 3. Dorsal tükruk bezi, 4. Mastaks, 5. Özefagus, 6. Mide, 7. Bağırsak, 8. Anüs 9. Kılcal tüp, 10. Protonefridyum, 11. İdrar kesesi, 12. Mide bezi, 13. Ovaryum 14. Yumurta 15. Vitellarium, 16. Ovidukt, 17. Mastaks gangliyonu, 18. Ventral tükruk bezi, 19. Dorsal duyu organı, 20. Ağız, 21. Trofi, 22. Kaudal duyu organı, 23. Parmak, 24-26. Ayak segmentleri, 27. Epidermis çıkıntısı.

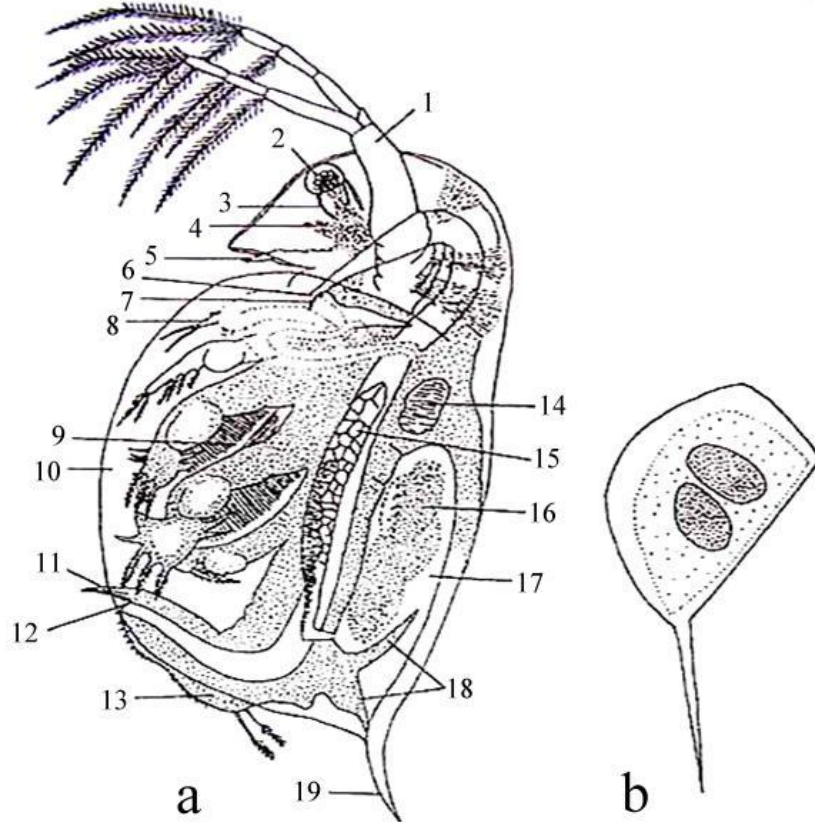
2.4.2 Cladocera

Cladocera boyları en fazla 3 mm'ye kadar ulaşabilen küçük krustaselerdir. Her türden tatlı sularda bulunurlar. Denizlerde yaşayan birkaç türü vardır. Bu hayvanlar katlanmış halde bulunan iki karapak içersinde yaşarlar. Baş haricinde vücudun diğer kısımları karapakların içersinde bulunur (Tanyolaç 2011, Salman 2011).

Baş kısmında ışığa duyarlı duyu sistemi olarak, bir çift büyük bileşik göz ile "ocellus" adı verilen küçük duyu organından oluşmaktadır. Baş kısmında 1. ve 2. anten olmak üzere iki anten mevcuttur. 1. anten hareket etmemesine karşın 2. anten en önemli hareket organı rolünü üstlenmiştir. Antenlerin her bir dalında bulunan setalar

taksonomide önem taşımaktadır (Şekil 2.5). Göğüs bölgesinin ventral kısımlarına bağlı olan beş çift yassı bacak bulunur. Bacakların kenarlarında bulunan tarak şeklindeki tüylerle, su akıntısıyla gelen mikroorganizmalar süzülür (Cirik ve Gökpınar 2006). Baş aşağı doğru kıvrıktır, karın tarafına doğru eğilmiş olan ön kenarında bir çıkıntıya sahiptir ve bu kısma rostrum denir. Taksonomik açıdan önemli bir karakterdir (Erdoğan 2010).

Kladoserler de rotiferler gibi partenogenetik olarak ürerler. Erkek bireyler dişilere oranla küçüktür ve senede birkaç defa ortaya çıkarlar (Erençin ve Köksal 1981). Uygun çevresel koşullar altında kladoser popülasyon bireylerinin çoğunu, karapakslarının üst kısmında bulunan yumurtalardan partenogenetik olarak çıkan dişi bireyler oluşturur. Uygun olmayan çevresel koşullar altında yumurtalardan bazıları erkek bireyleri ve farklı tipte dişi bireyleri oluşturur. Oluşan bu dişi bireylerin döllenmesi ile karapaksları kalınlaşarak koruyucu efipiyumu (bir veya iki yumurta alacak kadar) oluşturur. Daha sonra tamamen kapanan efipiyum dışarı bırakılır. Böylelikle embriyonun koşullardan korunması sağlanır. Gelişmekte olan hayvanlar tekrar uygun şartlarla karşılaştığı zaman efipiyumdan dışarı çıkarlar ve popülasyonun devamlılığı sağlanır (Tanyolaç 2011).



Şekil 2.5 Daphnia'nın (Cladocera): a. Genel yapısı, b. Efiyiyum (Barnes 1974)

1. İkinci anten, 2. Bileşik göz, 3. Kas, 4. Nauplius gözü, 5. Birinci anten, 6. Ağız, 7. Mandibul, 8. Birinci toraks bacağı, 9. Süzücü setalar, 10. Karapak, 11. Postabdominal tırnak, 12. Anüs, 13. Postabdomen, 14. Kalp, 15. Ovaryum, 16. Embriyo, 17. Kuluçka kesesi, 18. Abdominal çıkıntılar, 19. Kaudal spin

2.4.3 Copepoda

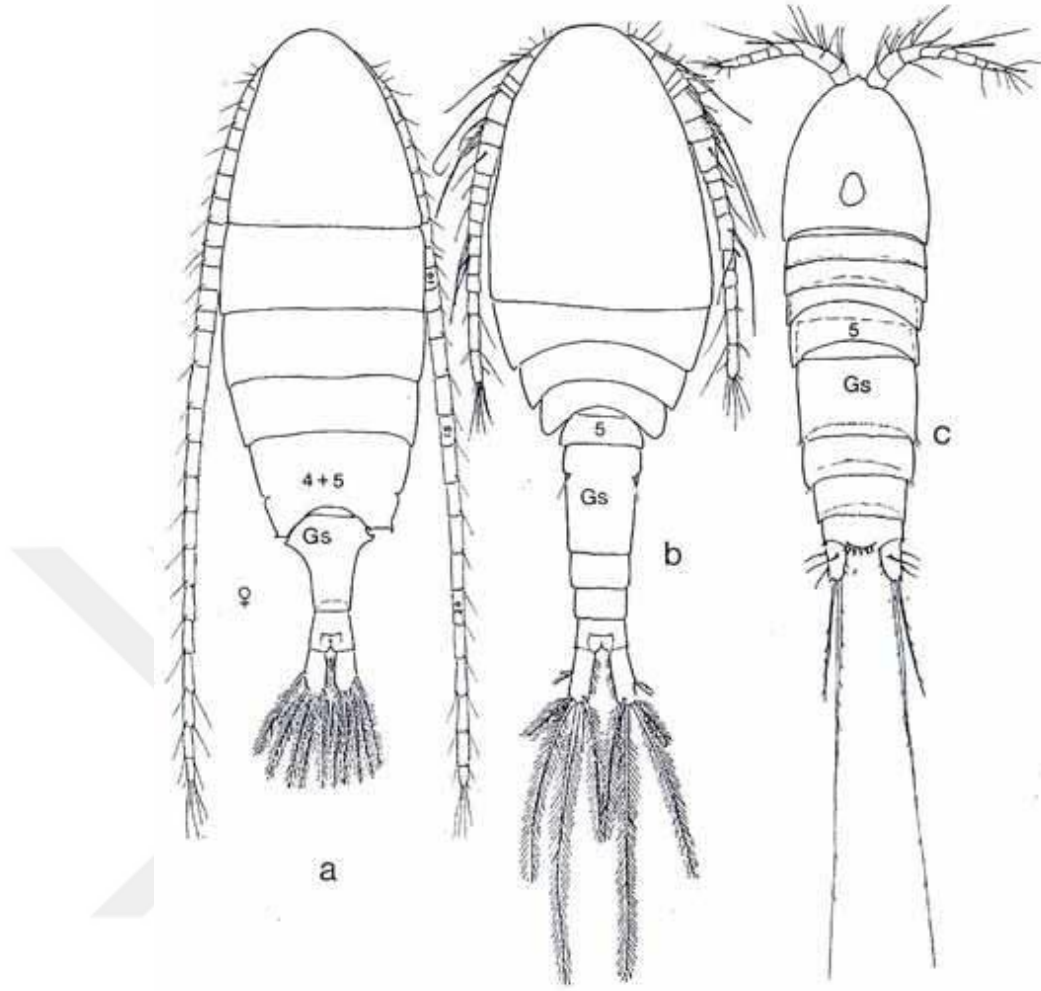
Copepoda Yunanca bir terim olup “dalsı ayaklı” anlamına gelmektedir. Denizel ortamda bu organizmalar oldukça önemlidirler ve diğer planktonik Crustacea gruplarından daha fazla sayıdadırlar. Hatta bazen denizdeki koşullara ve mevsimlere göre sudaki toplam zooplanktonun % 90'ını oluştururlar (Cirik ve Gökpınar 2006). Denizlerde yaşayan ve plankton üyesi biçiminde bulunan kopepodlar, birçok deniz canlısının besinini oluşturmaktadır (Salman 2011).

Kopepodlar tatlı su acı su ve deniz ortamlarında yaygın olarak yaşayan ve ekolojik açıdan önemli olan küçük canlılardır. Çoğu denizlerde yaşayanlar olmak üzere 10.000'den fazla türü mevcuttur. Boyutları 2 mm'den küçük olup, parazitik birkaç türü de vardır. Tatlı sularda vücut yapıları, yaşama şekilleri, hareket biçimleri ve ekolojik rolleri üç tip kopepod grubu öne çıkmaktadır. Bunlar; Calanoida, Cyclopoida ve Harpacticoida'dır.

Kalanoid kopepodlar, kendi boylarından uzun 23-25 segmentli uzun antenlere sahip olmaları ile karakteristiktir. Cyclopoid kopepodlar kısa 6-17 segmentli antenlere sahiptirler. Harpacticoid kopepodlarda ise antenler çok kısa olup, 9 segmentten fazla olmamakla birlikte sefalotorakstan kısadır (Tanyolaç 2011) (Şekil 2.6).

Kopepodların vücutları arkaya doğru incelen ya da silindirik yapıdadır, karapaks taşımazlar. Birinci çift antenleri uzun olup yüzme ve dişileri yakalama organı olarak kullanılır. Serbest yaşayan kopepodlarda solungaç bulunmaz. Boşaltım organı olarak maksilla bezleri bulunur. Kopepodlarda erkek ve dişi bireyler ayrıdır. Metamorfoz görülür yumurtadan çıkan nauplius larvası, metanauplius ve kopepodit larvası evrelerini geçirerek ergin bireyi oluşturur (Salman 2011).

Kopepodlar tatlı sularda yaşayan zooplankton komüniteleri içerisinde daima yer almaktadırlar. Bütün kopepod türlerin biyotik ve abiyotik şartlar doğrultusunda bir hayat döngüsüne sahiptir. Tatlı sularda yaşayan kopepodların habitatları, dayanıksız olmaları ile karakterize durumdadır. Örneğin, iklim değişikliklerine karşı sınırlı toleransa sahip bir tür ortamdan uzaklaştığında; bu türün yerini yeni ortama uyum sağlayabilen farklı bir tür alır (Dussart ve Defaye 2001).



Şekil 2.6 Copepoda grubunda görülen vücut tipleri (Dussart ve Defaye 2001)
a. Calanoid-dorsal, b. Cyclopoid-dorsal, c. Harpacticoid-dorsal

2.5 Türkiye’de Obruklar ve Zooplankton Üzerine Yapılmış Bazı Çalışmalar

Obrukların karstik kökenli olduğu ve Türkiye’de, karstik alanların oldukça geniş yayılış gösterdiği Zeybek (2004) tarafından bildirilmiştir.

Akdemir (2008) iki maar (Acıgöl ve Meke) ve bir obruk (Meyil) gölüne (Konya-Türkiye) ait 9 istasyondan toplanan ostrakot türlerini incelemiş ve buna göre 10 cinse ait 14 takson (*Darwinula stevensoni*, *Candona angulata*, *Candona* sp. 1, *Candona* sp. 2, *Pseudocandona marchica*, *Cypria* sp. *Ilyocypris gibba*, *I. bradyi*, *I. monstifica*, *Heterocypris salina*, *Potamocypris* sp., *Limnocythere* sp., *Paralimnocythere* sp. ve

Cythereis sp.) tespit ettiklerini belirtmişlerdir. Bu veriler ışığında göllerin ostrakot tür çeşitliliği ve popülasyon yoğunluğu karşılaştırılmış ve Meyil Obruk Gölü'nün, Acı ve Meke maar göllerinden daha zengin olduğunu belirtilmiştir.

Bozyiğit ve Tapur (2009) Konya Ovası ve çevresinde yaptıkları çalışma sonucunda küresel iklim değişikliğine bağlı olarak ortaya çıkan kuraklık ve fazla su kullanımının yeraltı su seviyesinin düşmesine sebep olduğunu tespit etmişlerdir.

Tapur ve Bozyiğit (2015) Konya'da 61'i eski, 43'ü yeni oluşumlu olmak üzere toplamda 104 adet obruk olduğunu bildirmişlerdir.

Daday'ın (1903) Apolyont ve İznik Gölleri'nde yaptığı çalışma ülkemizde zooplankton üzerine yapılmış ilk çalışmadır.

Geliday (1949), Çubuk Barajı ve Eymir Gölü zooplanktonunu incelemiştir.

Dumont (1981), Konya Krater Gölü ve Türkiye'nin 19 farklı lokalitesinin Rotifera faunasını çalışmış ve 79 tür içeren bir liste vermiştir.

Emir (2000), Akşehir Gölü'nde yaptığı çalışmada rotiferlerin ve kabuklulara ait zooplanktonik organizmaların mevsimsel dağılımlarını ve bolluklarını incelemiş ve aralarında negatif bir korelasyon olduğunu saptamıştır.

Yiğit, (2002), Kesikköprü Baraj Gölü'nün rotifer faunası ve mevsimsel değişimini çalışmıştır. 11 rotifer türünün mevsimsel ve bireysel değişimin araştırıldığı çalışmada türlerin yıllık bolluğu dikkate alındığında *K. quadrata*, *A. priodonta*, *S. litoralis* ve *L. luna*'nın eurythermal, *B. angularis*, *K. cochlearis*'in sıcak-stenotermal, *N. squamula*'nın soğuk-stenotermal türler olduğu bulunmuştur.

Ustaoğlu (2004), Türkiye içsularında yapılmış olan zooplankton araştırmalarını bir araya getirerek bir kontrol listesi hazırlamıştır. Rotiferlerden 229, Kladoserlerden 92 ve Kopepodlardan 106 olmak üzere toplam 427 takson listelemiştir.

Altındağ vd. (2005) İç Anadolu'dan toplam 18 doğal göl ve baraj gölünden 90 rotifer türü kaydetmiştir ve Türkiye için 6 yeni tür kaydı vermiştir. Bu türler; *Brachionus forficula*, *Dicranophorus epicharis*, *Epiphanes macrourus*, *Lecane rhytida*, *Lecane obtusa*, *Testudinella parva*'dır.

Kaya vd. (2007) tarafından 36 farklı tatlı su kaynağında yürütülen çalışmada Türkiye rotiferleri için 12 yeni kayıt verilmiştir. Bu türler; *Aspelta labri*, *Dicranophorus robustus*, *Encentrum uncinatum*, *E. wiszniewskii*, *Eothinia lamellata*, *Itura aurita*, *Lecane arcula*, *L. hornemanni*, *L. inopitana*, *Lindia torulosa*, *Proales theodora*, ve *Wulfertia kivuensis*. Ayrıca 4 yeni cinsin kaydı da ilk defa verilmiştir. (*Aspelta*, *Eothinia*, *Itura* ve *Wulfertia*).

Kaya vd. (2008); Bismil'den Batman'a 22. km'deki bir gölcükten (Çeltikli Köyü, Bismil-Diyarbakır) 18 rotifer türü teşhis etmiş ve bunlardan; *Sinantherina semibullata*, *Cephalodella megalocephala* türleri ve *Sinantherina* cinsi Türkiye için yeni kayıttır.

Kaya ve Altındağ (2009); Türkiye'de 11 tatlı su bölgesinden 47 rotifer türü kaydetmiştir. Bu türlerden 11 tanesi; (*Cephalodella eva*, *C. gibboides*, *C. intuta*, *C. maior*, *C. tenuiseta*, *C. tenuilobata*, *Monommata dentata*, *Mytilina bisulcata*, *Notommata tripus*, *Paradicranophorus sordidus* ve *Proales fallaciosus*) Türkiye faunası için yeni kayıttır.

Altındağ vd. (2009a) yaptıkları çalışmada Türkiye'den kaydedilen çok sayıda rotifer olduğu bildirmiştir. İlgili çalışmada, *Asplanchna* (Gosse, 1850)'nın dört türünün trofi morfolojisi üzerine bilgiler de verilmiştir. *Cephalodella* (Segersi De Smet, 1998) tanımlandığından sonra ikinci kez ve *Lecane shieli* (1994) ise Türkiye'den ilk kez kaydedilmiştir. *Hexarthra polyodonta* (Hauer, 1957)'nin bir popülasyonu tip

lokalitesinden ve diğer iki tür ise ışık ve taramalı elektron mikroskopisi (SEM) teknikleri kullanılarak şekillendirilmiştir.

Yine Altındağ vd. (2009b) tarafından; Karaman Çayı'nın zooplankton faunasını incelenmiş ve 37 zooplankton türü teşhis edilmiştir. Bunlardan 34'ü Rotifera, 2'si Cladocera, 1'i ise Copepoda'ya aittir. Bunlardan *Macrochaetus subquadratus* Türkiye için yeni kayıttır.

Buyurgan vd. (2010) Asartepe Baraj Gölü'nün zooplankton komünite yapısını, üç farklı mevsimde (Sonbahar 2007, Bahar ve Yaz 2008) örnekler toplayarak incelemiştir. Rotifera 43 türle baskın grup olarak tespit edilmiş, bunu sırasıyla 3 türle Cladocera ve 2 taksonla da Copepoda izlemiştir. Tespit edilen rotiferlerden biri olan *Encentrum felis* Türkiye faunası için yeni tür olarak kaydedilmiştir.

Kaya vd. (2010) Orta Anadolu'da yer alan iki havuzda rotifer türlerinin habitat seçiciliğini, çeşitliliğini ve tahmini tür zenginliğini araştırmışlardır. Rotiferleri çeşitli habitatlardan toplamışlardır ve toplam 68 tür kayıt etmişlerdir. Bu teşhis edilen rotifer türlerinden üçü Türkiye için yeni kayıttır.

Kaya vd. (2010) tarafından Türkiye rotifer faunasına 10 yeni tür eklenmiş ve bu çalışmayla Türkiye'nin rotifer tür kayıt sayısı 285'i bulmuştur.

Gürbüzer vd. (2017), Sakarya Havzası'nda farklı özelliklere sahip göllerin zooplankton faunasını incelemiş ve tür kompozisyonunda farklılıklara sebep olabilecek olan çevresel parametreleri belirlemişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Araştırma Alanlarının Genel Özellikleri

3.1.1 Meyil Obruğu

Uvala olarak tanımlanan karstik bir oluşumun içinde bulunan Meyil Obruğu, bu çukurluğun kuzey kısmında yer almaktadır. Kalker, marn, kumtaşı gibi Neojen kayaları içinde açılan obruk, Karapınar ilçe merkezinin 35 km kadar kuzeyinde, Meyil Yaylası yakınında bulunmaktadır. Belirtilen uvala içinde, 650 m'ye ulaşan çapı ile oldukça geniş bir alana yayılan obruk, içinde açıldığı eğimli tabakalara bağlı olarak, asimetrik yamaçlara sahiptir (Şekil 3.1). Obruğun kuzey yamaçları, güney yamaçlara göre belirgin olarak daha diktir. Meyil obruğunun toplam derinliği 104 m, içindeki gölün derinliği ise 40 m olarak belirlenmiş, buna göre; göl seviyesi ile plato yüzeyi arasındaki yamaçların yüksekliği 64 m'dir (Biricik 1992). 37°59'17.83"K - 33°21'12.98"D koordinatlarında yer almaktadır.



Şekil 3.1 Meyil Obruğu'nun coğrafi konumu ve uydu görüntüsü (Google Earth'ten)

Meyil Obruğu, diğer obruklara göre özellikle güney kıyılarında düşük eğim değerlerine sahip olduğu için daha kolay ulaşılabilir durumdadır. Bu nedenle yakınlarındaki yaylada yaşayanlar başta olmak üzere, çevreden gelenlerce ziyaret edilen obruk, içindeki canlı yaşamı ile de dikkat çeker. Ayrıca Meyil Obruğu'nun yamaçlarından erozyonla sürekli dışardan sürüklenen materyal mevcuttur. Yılan, kurbağa ve balık barındıran obruk gölünde zaman zaman bazı su kuşları da gözlenmektedir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 Meyil Obruğu'nun genel görüntüsü (Oğuzhan Durmaz 2015)

3.1.2 Kızören Obruğu

Konya-Aksaray karayolunun 75. kilometresinde, Kızören Beldesi yakınlarında bulunan obruk, Paleozoik kristalize kalkerleri ve Neojen gölsel formasyonları içinde açılmıştır. Üstteki gölsel tabakaların kalınlığı 100 m kadar olup, bu seviyeden sonra kristalize kalkerlere geçilmektedir. Obruk çapı 300 m, gölün çapı yaklaşık 240 m ve gölün maksimum derinliği ise 140 m civarındadır (Şekil 3.3). Litolojiye bağlı olarak, obruk yamaçlarının dikliği değişiklik göstermekte, özellikle, kristalize kalkerlerden oluşan bölümdeki yamaç eğimleri daha dik bir profil oluşturmaktadır (Biricik 1992).

Obruk yamaçları büyük oranda, seviye değişikliklerini de yansıtan traverten çökelleri ile kaplanmıştır. Kızören obruğu ile ilgili literatür bilgileri önemli seviye değişikliklerin olduğunu ortaya koymaktadır. Örneğin; Alagöz'ün Eylül 1930 ile Mayıs 1940 tarihlerinde yaptığı gözlemlere göre göl suları, plato seviyesinden 4-5 m aşağıda bulunmaktadır. Günümüzdeki yükselti farkı ise 30 m kadardır. Asıl beslenmesini yer altı sularından karşılayan obruk, çevresine göre belirgin bir çukurluk oluşturduğu için, yağışlı dönemlerde buraya ulaşan derelerle de beslenmektedir. Kızören Obruğu'nun derinliği 171m, gölün derinliği ise 145 m. olarak belirlenmiştir (Biricik 1992).



Şekil 3.3 Kızören Obruğu'nun coğrafi konumu ve uydu görüntüsü (Google Earth'ten)

Kızören Obruğu $38^{\circ}10'29.61''K$ - $33^{\circ}11'8.89''D$ koordinatlarında yer almaktadır. Belirtilen metrik değerleri ile yöredeki obruklar arasında en derin olanıdır. Buna bağlı olarak, kuruması belki de en son gerçekleşecek durumda olmasına rağmen, yukarıda belirtildiği üzere, önemli bir kısmı son yıllarda olmak üzere, yetmiş yılda 25 m kadar alçalan su seviyesi, riskin büyüklüğünü gözler önüne sermektedir. (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 Kızören Obruğu'nun genel görüntüsü (Oğuzhan Durmaz 2015)

3.2 Zooplankton Örneklerinin Toplanması ve Saklanması

Zooplankton örnekleri mevsimsel periyotlar halinde (Mart-Temmuz-Ekim 2018) Meyil ve Kızören obruk göllerinden toplanmıştır. Obruk göllerinin kıyasal alanlarının neredeyse olmayışı ve güvenlik nedenleriyle, zooplankton örnekleri her iki gölden sadece birer istasyondan alınabilmektedir. Kızören Obruğu'nda plato seviyesi ile su seviyesi arasında dik yamaçlardan oluşan yaklaşık 30 m fark bulunmaktadır, bu nedenle; eski bir sulama istasyonunun iskelesinden aşağıya plankton kepçesi ve su alma kabı ip yardımıyla sarkıtılmıştır. Meyil Obruğu'nun dik yamaçları olmamasına rağmen, gevşek materyalden oluşan kıyasal alanın neredeyse bataklık halde oluşu zooplankton örnekleri ve su örneğinin tek bir yerden alınmasını mümkün kılmıştır. Kış aylarında zorlu arazi koşulları nedeniyle zooplankton yoğunluğunun belirlenmesi amacıyla örnekleme yapmak mümkün olmamıştır.

Çalışma sırasında zooplankton örnekleri obruk gölleri için seçilmiş olan istasyonlardan ağız çapı 25 cm ile göz açıklığı 55 µm olan plankton kepçesi ile süzülerek 100 mL'lik plastik şişelerde toplanmış ve hemen ardından %4'lük formaldehit ile fikse edilip laboratuvar ortamına getirilmiştir.

3.3 Fiziksel Parametrelerin Ölçülmesi

Arazi çalışmaları sırasında gölün bazı fiziko-kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla her iki obruk gölündeki istasyonlardan su örnekleri alınarak ölçüm yapılmıştır. Her iki sucül ekosistemin fizikokimyasal özellikleri ile canlılık ilişkisinin ayrıca değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Bu nedenle, su kalite parametreleri her iki obruk gölü için; sıcaklık (T), pH, çözünmüş oksijen ve iletkenlik (EC) ölçümüş olup, çalışma esnasında doğal ortamlarında mevsimsel olarak yapılmıştır. Yerinde ölçüm esnasında Hanna HI 9812-5 (Romanya) Multiparametre ve Ohaus Starter 300D (Amerika Birleşik Devletleri) oksijenmetre cihazları kullanılmıştır. Bütün ekipmanlar Ankara Üniversitesi Biyoloji Bölümü Algoloji Laboratuvarı'ndan temin edilmiştir.

3.4 Zooplankton Örneklerinin Teşhisi

Laboratuvara getirilen zooplankton örneklerinin tür teşhisi (Leica DMIL, Almanya) inverted mikroskop altında çeşitli büyütme oranlarında incelenerek yapılmıştır. Zooplankton örneklerinin tür teşhisinde, Ward ve Whipple (1945), Donner (1965), Kolisko (1974), Koste (1978b), Edmonson (1959), De Smet (1996), Smirnov (1996), Harding ve Smith (1974), Nogrady vd. (1995) gibi kaynaklardaki teşhis anahtarlarından yararlanılmıştır.

Daha detaylı gözlemlenmesi gereken türler ise preparat haline getirilerek Almanya menşeli Leica DMSL stereo mikroskop altında incelenmiş ve teşhisleri yapılmıştır. Fotoğraf çekimleri, mikroskop ile bütünleşik halde bulunan Almanya menşeli Leica DFC320 dijital kamera kullanılarak yapılmıştır. Ölçümler Leica Suite Application görüntü analiz sistemi ile µm cinsinden alınmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Meyil Obruk Gölü'nün Zooplanktonik Organizmaları ve Mevsimsel Dağılımları

Meyil Obruk Gölü'nde Mart 2018 – Ekim 2018 tarihleri arasında yürütülen çalışma sonucunda teşhis edilen zooplankton türlerinin sistematikteki güncel yerleri Rotifera için <http://www.rotifera.hausdernatur.at> web sitesinden (Anonymous 2019a); Copepoda için ise <http://www.marinespecies.org> web sitesinden kontrol edilmiştir (Anonymous 2019b).

SİSTEMATİK

Şube **Rotifera**
Sınıf **Eurotatoria**
Alt Sınıf **Monogononta**
Üst Takım **Gnesiotrocha**
Takım ***Flosculariaceae***
Familya ***Hexarthridae***
Tür ***Hexarthra polyodonta* (Hauer, 1957)**

Familya ***Trochosphaeridae***
Tür ***Filinia longiseta* (Ehrenberg, 1834)**

Üst Takım **Pseudotrocha**
Takım ***Ploima***
Familya ***Brachionidae***
Tür ***Brachionus angularis* (Gosse, 1851)**
 ***Brachionus quadridentatus* (Hermann, 1783)**
 ***Brachionus plicatilis* (Müller, 1786)**
 ***Brachionus urceolaris* (Müller, 1773)**

Keratella quadrata (Müller, 1786)

Familya *Lecanidae*
Tür *Lecane lamellata* (Daday, 1893)

Familya *Notommatidae*
Tür *Cephalodella* sp. (Bory de St.Vincent, 1826)

Familya *Synchaetidae*
Tür *Polyarthra vulgaris* (Carlin, 1943)

Şube **Arthropoda**

Alt Şube **Crustacea**

Üst Sınıf **Multicrustacea**

Sınıf **Hexanauplia**

Alt Sınıf **Copepoda**

Takım **Calanoida**

Familya *Diaptomidae*

Cins *Arctodiaptomus* sp. (Kiefer, 1932)

Meyil Obruk Gölü'ndeki tek istasyondan alınan zooplankton örnekleri ile gerçekleştirilen bu çalışmada, Rotifera'da 6 familyaya ait 10 tür, Copepoda'ya ait 1 tür, olmak üzere toplam 11 tür tespit edilmiştir. Rotifera'ya ait *Brachionidae* familyası 5 tür ile en fazla tür sayısına sahiptir. Diğer familyalar 1 tür ile temsil edilmektedir. Cladocera'ya ait ergin türlere rastlanmamış olup sadece efipiyum görülmüştür. Meyil Obruğu'ndaki zooplankton türlerinin bazılarında iki mevsim, bazılarında ise sadece bir mevsimde rastlanmıştır (Çizelge 4.1). Rotifera'dan *Brachionus quadridentatus* ve *Hexarthra polyodonta* 'ya iki mevsim rastlanmıştır. *Brachionus angularis* ve *Filinia longiseta*'ya sadece ilkbahar rastlanmıştır. *Brachionus plicatilis*, *Keratella quadrata*, *Lecane lamellata* ve *Polyarthra vulgaris*'e sadece yaz mevsiminde rastlanmıştır

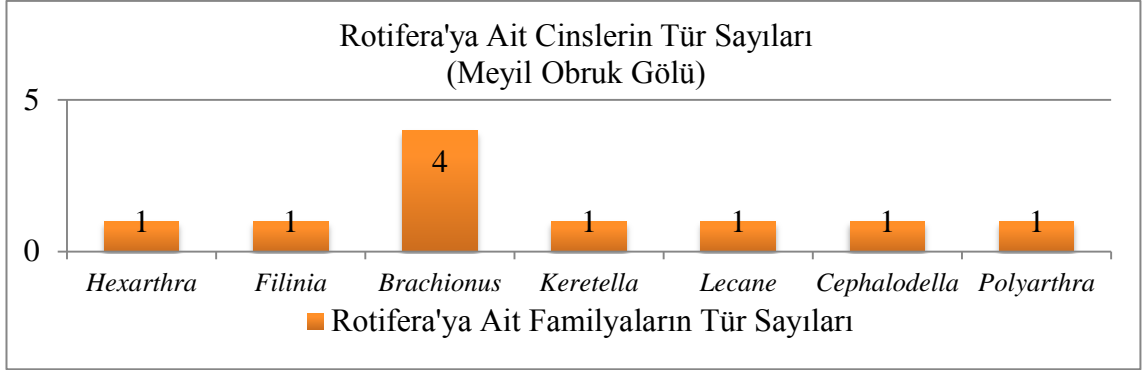
Brachionus urceolaris ve *Cephalodella* sp. 'ya yalnızca sonbahar mevsiminde rastlanmıştır. Copepoda'dan *Arctodiaptomus* sp.'ye yalnızca tek mevsim ilkbaharda rastlanmıştır.

Çalışmaya konu olan zooplanktonik organizmalarla birlikte görülen diğer canlı gruplarından bazıları şunlardır: Nematoda, Ostracoda, Chironomid (Diptera larvası) ve Fitoplankton.

Çizelge 4.1 Meyil Obruk Gölü'nde bulunan zooplanktonik organizmaların mevsimsel dağılımı

TÜRLER	İLKBAHAR	YAZ	SONBAHAR
<u>Rotifera</u>			
<i>Brachionus angularis</i>	+	-	-
<i>Brachionus plicatilis</i>	-	+	-
<i>Brachionus quadridentatus</i>	+	-	+
<i>Brachionus urceolaris</i>	-	-	+
<i>Cephalodella</i> sp.	-	-	+
<i>Filinia longiseta</i>	+	-	-
<i>Hexarthra polyodonta</i>	+	+	-
<i>Keratella quadrata</i>	-	+	-
<i>Lecane lamellata</i>	-	+	-
<i>Polyarthra vulgaris</i>	-	+	-
<u>Copepoda</u>			
<i>Arctodiaptomus</i> sp.	+	-	-
Toplam Tür Sayısı	4	5	3

Meyil Obruk Gölü'nde Rotifera'dan *Brachionus* cinsine ait 4, *Hexarthra*, *Filinia*, *Keratella*, *Lecane*, *Cephalodella* ve *Polyarthra* cinslerine ait birer tür olmak üzere toplam 10 tür bulunmaktadır. Copepoda ise sadece *Arctodiaptomus* cinsi temsil edilmektedir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 Meyil Obruk Gölü'nde Rotifera'ya ait cinslerin tür sayıları

4.2 Kızören Obruk Gölü'nün Zooplanktonik Organizmaları ve Mevsimsel Dağılımları

Kızören Obruk Gölü'nde Mart 2018 – Ekim 2018 tarihleri arasında yürütülen çalışma sonucunda teşhis edilen zooplankton türlerinin sistematikteki güncel yerleri Rotifera için <http://www.rotifera.hausdernatur.at> web sitesinden (Anonymous 2019a); Cladocera için ise <http://www.marinespecies.org> web sitesinden kontrol edilmiştir (Anonymous 2019b).

SİSTEMATİK

Şube **Rotifera**
Sınıf **Eurotatoria**
Üst Takım **Bdelloidea**
Familya *Philodinidae*
Tür *Philodina megalotrocha* (Ehrenberg, 1832)

Alt Sınıf **Monogononta**
Üst Takım **Gnesiotrocha**
Takım *Flosculariaceae*
Familya *Hexarthridae*
Tür *Hexarthra polyodonta* (Hauer, 1957)

Familya *Trochosphaeridae*
Tür *Filinia longiseta* (Ehrenberg, 1834)

Üst Takım **Pseudotrocha**

Takım ***Ploima***

Familya *Asplanchnidae*
Tür *Asplanchna priodonta* (Gosse, 1850)
Asplanchna girodi (de Guerre, 1888)

Familya *Brachionidae*
Tür *Brachionus calyciflorus* (Pallas, 1766)
Brachionus quadridentatus (Hermann, 1783)
Brachionus urceolaris (Müller, 1773)
Keratella quadrata (Müller, 1786)
Keratella tropica (Apstein, 1907)

Familya *Dicranophoridae*
Tür *Dicranophorus epicharis* (Harring & Myers, 1928)

Familya *Euchlanidae*
Tür *Euchlanis dilatata* (Ehrenberg, 1832)

Familya *Lecanidae*
Tür *Lecane bulla* (Gosse, 1851)
Lecane closterocerca (Schmarda, 1859)
Lecane grandis (Murray, 1913)
Lecane hamata (Stokes, 1896)
Lecane luna (Müller, 1776)
Lecane lunaris (Ehrenberg, 1832)
Lecane nana (Murray, 1913)
Lecane ohiensis (Herrick, 1885)

Familya *Lepadellidae*

Tür *Colurella adriatica* (Ehrenberg, 1831)
Colurella colurus (Ehrenberg, 1830)
Colurella obtusa (Gosse, 1886)
Lepadella patella (Müller, 1773)

Familya *Notommatidae*
Tür *Cephalodella forficula* (Ehrenberg, 1830)

Familya *Synchaetidae*
Tür *Polyarthra vulgaris* (Carlin, 1943)
Synchaeta pectinata (Ehrenberg, 1832)

Familya *Trichocercidae*
Tür *Trichocerca pusilla* (Jennings, 1903)
Trichotria pocillum (Müller, 1776)
Trichotria tetractis (Ehrenberg, 1830)

Şube **Arthropoda**
Alt Şube **Crustacea**
Sınıf **Branchiopoda**
Alt Sınıf **Diplostraca**
Üst Takım **Cladocera**
Takım **Anomopoda**
Familya *Chydoridae*
Tür *Alona guttata* (Sars, 1862)
Alona rectangula (Sars, 1862)
Chydorus ovalis (Kurz, 1875)
Chydorus sphaericus (O.F.Müller, 1776)
Oxyurella tenuicaudis (Sars, 1862)

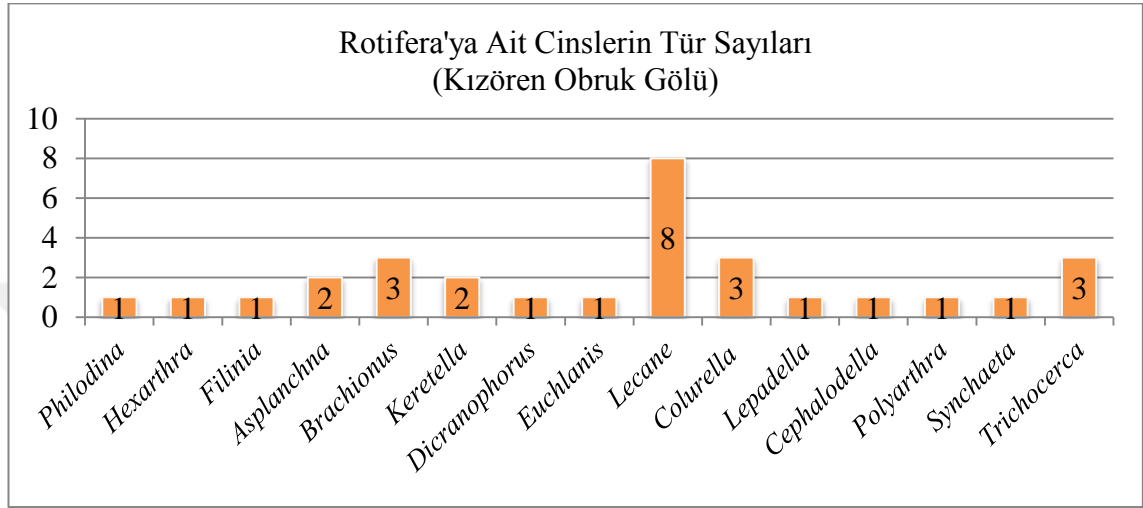
Kızören Obruk Gölü'ndeki tek istasyondan alınan zooplankton örnekleri ile gerçekleştirilen bu çalışmada, Rotifera'ya ait 12 familyadan 30 tür, Cladocera'ya ait 1 familyadan 5 tür, olmak üzere toplam 35 tür tespit edilmiştir. Copepoda'ya ait ergin türlere rastlanmamış olup sadece nauplius ve kopepodit larvaları görülmüştür. Bu türlerden bazılarında her mevsim, bazılarında iki mevsimde, bazılarında ise sadece bir mevsimde rastlanmıştır (Çizelge 4.2). Rotifera'dan sadece *Filinia longiseta*'ya her mevsim rastlanmıştır. Cladocera'dan *Alona rectangula*, *Chydorus ovalis*, *Chydorus sphaericus* ve *Oxyurella tenuicaudis*'e yalnızca sonbahar mevsiminde rastlanmıştır. *Alona guttata*'ya ise yaz ve sonbaharda rastlanmıştır.

Ayrıca zooplankton dışında görülen diğer canlı gruplarından bazıları şunlardır: Ostracoda, Nematoda, Chironomid (Diptera larvası), Siyanobakter, Fitoplankton ve Protozoa üyeleri.

Çizelge 4.2 Kızören Obruk Gölü'nde bulunan zooplanktonik organizmaların mevsimsel dağılımı

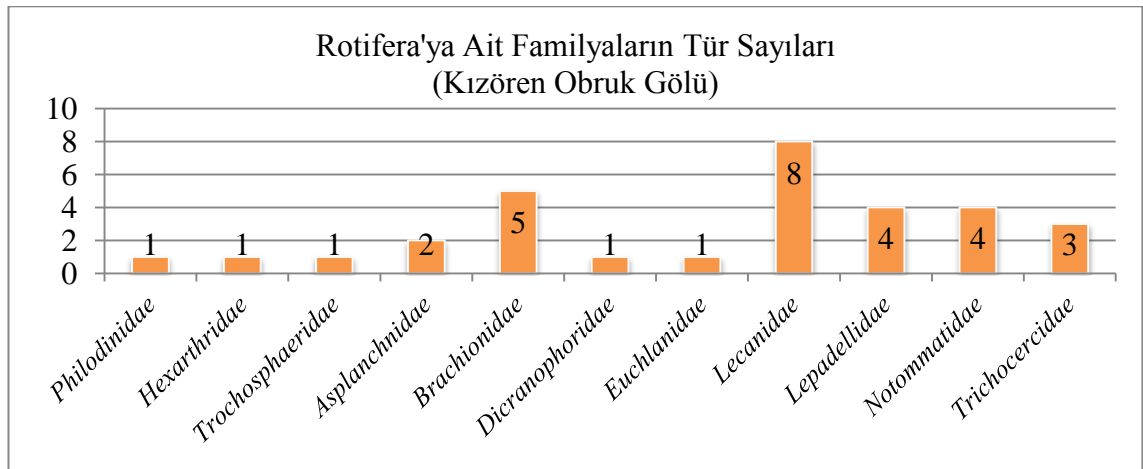
TÜRLER	İLKBAHAR	YAZ	SONBAHAR
<u>Rotifera</u>			
<i>Asplanchna priodonta</i>	-	-	+
<i>Asplanchna girodi</i>	-	-	+
<i>Brachionus calyciflorus</i>	-	+	-
<i>Brachionus quadridentatus</i>	-	-	+
<i>Brachionus urceolaris</i>	-	-	+
<i>Cephalodella forficula</i>	-	-	+
<i>Colurella adriatica</i>	-	-	+
<i>Colurella colurus</i>	-	-	+
<i>Colurella obtusa</i>	-	-	+
<i>Dicranophorus epicharis</i>	-	-	+
<i>Euchlanis dilatata</i>	-	-	+
<i>Filinia longiseta</i>	+	+	+
<i>Hexarthra polyodonta</i>	-	+	+
<i>Keratella quadrata</i>	-	+	+
<i>Keratella tropica</i>	-	-	+
<i>Lecane bulla</i>	-	+	+
<i>Lecane closterocerca</i>	-	+	+
<i>Lecane grandis</i>	-	-	+
<i>Lecane hamata</i>	-	+	+
<i>Lecane luna</i>	-	-	+
<i>Lecane lunaris</i>	-	-	+
<i>Lecane nana</i>	-	-	+
<i>Lecane ohiensis</i>	-	-	+
<i>Lepadella patella</i>	-	+	+
<i>Philodina megalotrocha</i>	-	+	+
<i>Polyarthra vulgaris</i>	-	+	-
<i>Synchaeta pectinata</i>	-	-	+
<i>Trichocerca pusilla</i>	-	-	+
<i>Trichotria pocillum</i>	-	+	+
<i>Trichotria tetractis</i>	-	-	+
<u>Cladocera</u>			
<i>Alona guttata</i>	-	+	+
<i>Alona rectangula</i>	-	-	+
<i>Chydorus ovalis</i>	-	-	+
<i>Chydorus sphaericus</i>	-	-	+
<i>Oxyurella tenuicaudis</i>	-	-	+
Toplam Tür Sayısı	1	12	31

Kızören Obruk Gölü'nde Rotifera'ya ait 15 cins içerisinde *Lecane* 8, *Brachionus* 3, *Colurella* 3, *Trichocerca* 3, *Asplanchna* 2, *Keratella* 2 olmak üzere diğer türler 1 tür ile temsil edilmektedir (Şekil 4.2). Cladocera'ya ait cinsler sırasıyla; *Alona* 2, *Chydorus* 2 ve *Oxyurella* 1 türle temsil edilmektedir.



Şekil 4.2 Kızören Obruk Gölü'nde Rotifera'ya ait cinslerin tür sayıları

Rotifera'ya ait 11 familya içerisinde *Lecanidae* 8 tür ile en çok tür sayısına sahiptir. *Lecanidae*'yi takiben sırasıyla *Brachionidae* 5, *Lepadellidae* 4, *Notommatidae* 4, *Trichocercidae* 3, *Asplanchnidae* 2, ve diğer familyalar 1 türle temsil edilmektedir (Şekil4.3). Cladocera'ya ait türlerin tamamı *Chydoridae* familyasındandır.

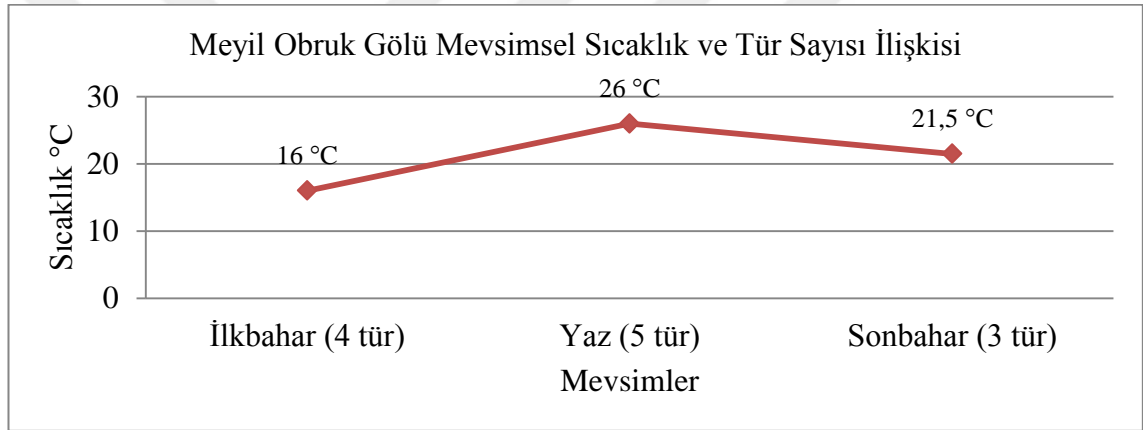


Şekil 4.3 Kızören Obruk Gölü'nde Rotifera'ya ait familyaların tür sayıları

4.3 Obruk Göllerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Parametreleri ve Tür Kompozisyonlarıyla Mevsimsel İlişkileri

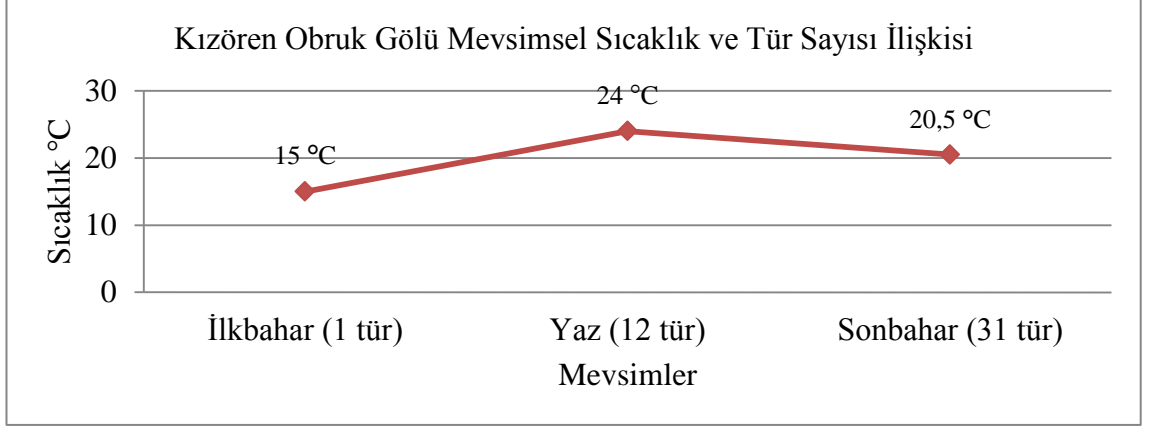
4.3.1 Sıcaklık (T)

Meyil Obruk Gölü'nde çalışma boyunca göl yüzeyinde ölçülen en yüksek sıcaklık 26 °C olarak yaz ölçümünde, en düşük sıcaklık ise 16 °C olarak ilkbaharda kaydedilmiştir. Ortalama sıcaklık değeri ise 21,16 °C olarak kaydedilmiştir. Ölçüm yapılan tek istasyondan elde edilen tüm veriler şekil 4.4'te mevsimsel tür sayısı ile birlikte ilişkilendirilerek verilmiştir.



Şekil 4.4 Meyil Obruk Gölü'nün mevsimsel sıcaklık ve tür sayısı dağılımı

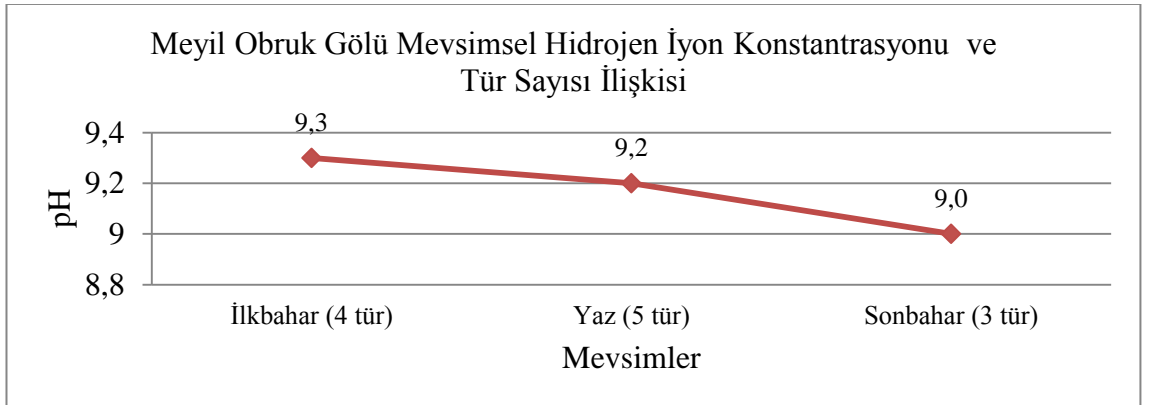
Kızören Obruk Gölü'nde çalışma boyunca göl yüzeyinde ölçülen en yüksek sıcaklık 24 °C olarak yaz ölçümünde, en düşük sıcaklık ise 15 °C olarak ilkbaharda kaydedilmiştir. Ortalama sıcaklık değeri ise 19,83 °C olarak kaydedilmiştir. Ölçüm yapılan tek istasyondan elde edilen tüm veriler şekil 4.5'te mevsimsel tür sayısı ile birlikte ilişkilendirilerek verilmiştir.



Şekil 4.5 Kızören Obruk gölü'nün mevsimsel sıcaklık ve tür sayısı dağılımı

4.3.2 Hidrojen iyon konsantrasyonu (pH)

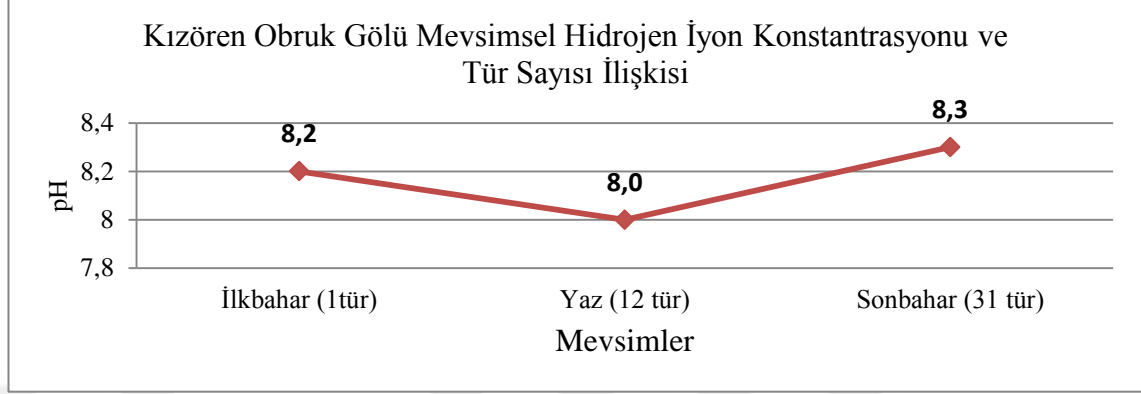
Meyil Obruk Gölü'nde yapılan çalışma boyunca suyun pH değeri 9,0 ile 9,3 arasında mevsimsel olarak değişkenlik göstermiştir. Ortalama pH değeri 9,16 olarak ölçülmüştür. Bu değerler gölün yüksek alkali karaktere sahip olduğunu göstermektedir. Ölçüm yapılan tek istasyondan suyun hidrojen iyon konsantrasyonu (pH) değerinin mevsimlere ve tür sayısına göre dağılımı şekil 4.6'da gösterilmiştir



Şekil 4.6 Meyil Obruk gölü'nün mevsimsel hidrojen iyon konsantrasyonu ve tür sayısı dağılımı

Kızören Obruk Gölü'nde yapılan çalışma boyunca suyun pH değeri 8,0 ile 8,3 arasında mevsimsel olarak değişkenlik göstermiştir. Ortalama pH değeri 8,16 olarak ölçülmüştür. Bu değerler gölün yüksek alkali karaktere sahip olduğunu göstermektedir. Ölçüm

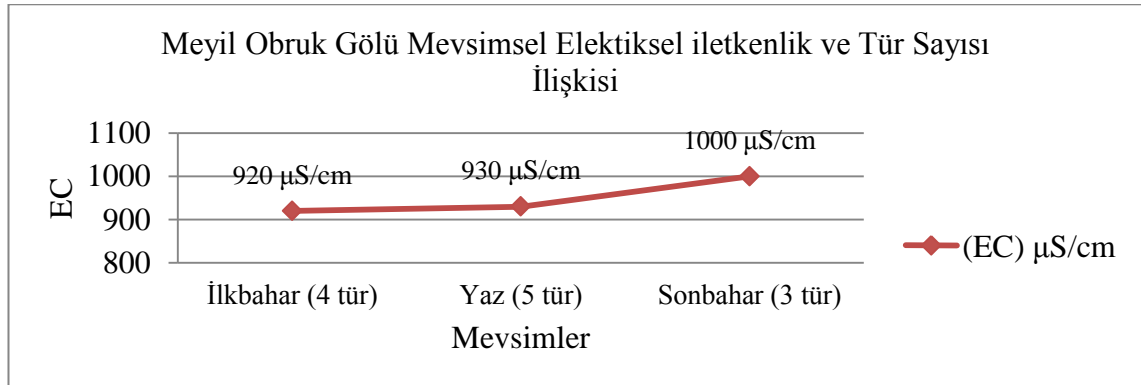
yapılan tek istasyondan suyun hidrojen iyon konsantrasyonu (pH) değerinin mevsimlere ve tür sayısına göre dağılımı Şekil 4.7’de gösterilmiştir



Şekil 4.7 Kızören Obruk Gölü’nün mevsimsel hidrojen iyon konsantrasyonu ve tür sayısı dağılımı

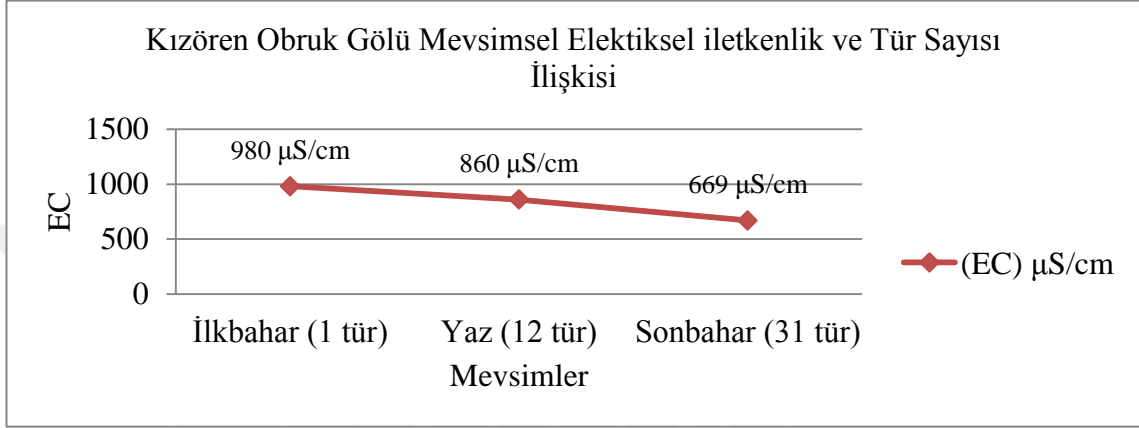
4.3.3 Elektriksel iletkenlik (EC)

Meyil Obruk Gölü’nde yapılan çalışma boyunca mevsimsel olarak ölçülen elektriksel iletkenlik (EC) 920 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ile 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ değerleri arasında ölçülmüştür. Ortalama elektriksel iletkenlik 950 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ’dir. Ölçüm yapılan tek istasyondan suyun elektriksel iletkenlik (EC) değerinin mevsimlere ve tür sayısına göre dağılımı Şekil 4.8’de gösterilmiştir.



Şekil 4.8 Meyil Obruk Gölü’nün mevsimsel elektriksel iletkenlik (EC) ve tür sayısı dağılımı

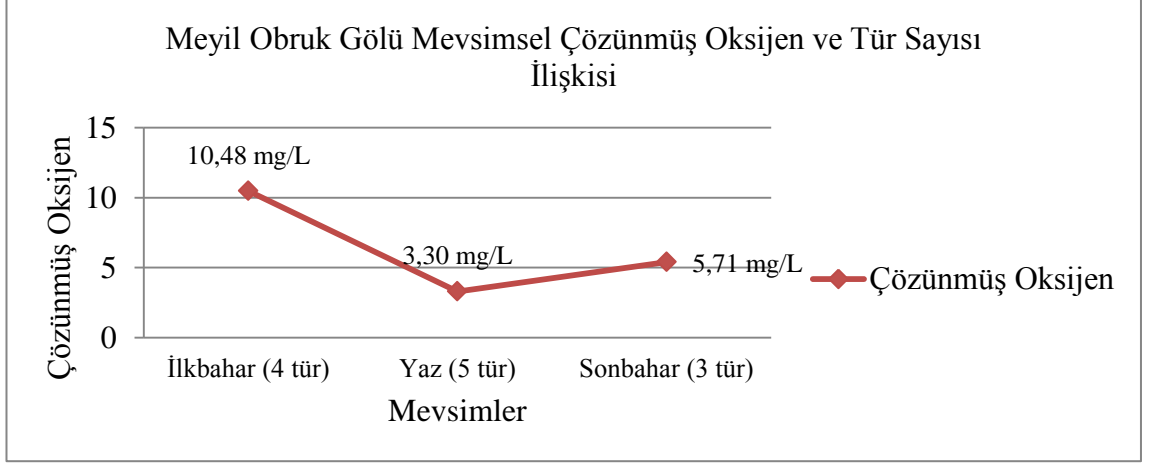
Kızören Obruk Gölü'nde yapılan çalışma boyunca mevsimsel olarak ölçülen elektriksel iletkenlik (EC) 669 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ile 980 $\mu\text{S}/\text{cm}$ değerleri arasında ölçülmüştür. Ortalama elektriksel iletkenlik 836,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 'dir. Ölçüm yapılan tek istasyondan suyun elektriksel iletkenlik (EC) değerinin mevsimlere ve tür sayısına göre dağılımı şekil 4.9'da gösterilmiştir.



Şekil 4.9 Kızören Obruk Gölü'nün mevsimsel elektriksel iletkenlik (EC) ve tür sayısı dağılımı

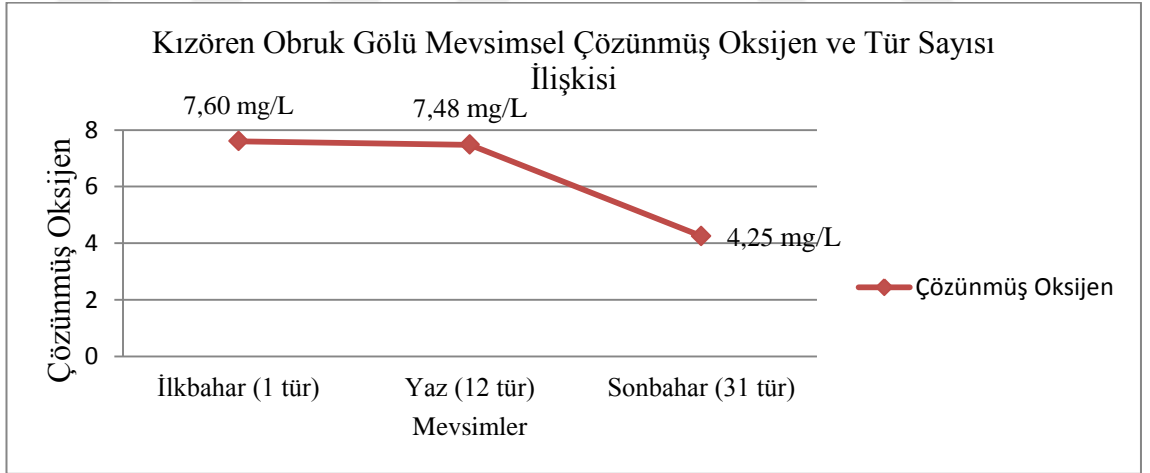
4.3.4 Çözünmüş oksijen

Meyil Obruk Gölü'nde yapılan çalışma boyunca mevsimsel olarak ölçülen çözünmüş oksijen 3,30 mg/L ile 10,48 mg/L değerleri arasında ölçülmüştür. Ortalama çözünmüş oksijen 6,49 mg/L'dir. Ölçüm yapılan tek istasyondan suyun çözünmüş oksijen değerinin mevsimlere ve tür sayısına göre dağılımı şekil 4.10'da gösterilmiştir.



Şekil 4.10 Meyil Obruk Gölü'nün mevsimsel çözünmüş oksijen miktarı ve tür sayısı dağılımı

Kızören Obruk Gölü'nde yapılan çalışma boyunca mevsimsel olarak ölçülen çözünmüş oksijen 7,60 mg/L ile 4,25 mg/L değerleri arasında ölçülmüştür. Ortalama çözünmüş oksijen 6,44 mg/L'dir. Ölçüm yapılan tek istasyondan suyun çözünmüş oksijen değerinin mevsimlere ve tür sayısına göre dağılımı şekil 4.11'de gösterilmiştir.



Şekil 4.11 Kızören Obruk Gölü'nün mevsimsel çözünmüş oksijen miktarı ve tür sayısı dağılımı

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu tez çalışmasında Mart 2018 – Ekim 2018 tarihleri arasında Meyil ve Kızören obruk göllerindeki zooplanktonik organizmaların tür çeşitliği, mevsimsel değişimleriyle birlikte incelenmiştir. Ayrıca mevsimsel olarak ölçülen fiziksel ve kimyasal bazı parametrelerle (Sıcaklık, pH, çözülmüş oksijen ve elektriksel iletkenlik) birlikte değerlendirilmiştir. Araştırılan obruk göllerinde Rotifera, Cladocera ve Copepoda gruplarına rastlanmıştır. Meyil Obruk Gölü'nde 11 tür teşhis edilmiştir (Çizelge 4.1). Kızören Obruk Gölü'nde 35 tür teşhis edilmiştir (Çizelge 4.2). Rotifera grubu, tür sayısı bakımından her iki göl için baskın gruba oluşturmuştur. Tespit edilen zooplankton türlerinin tamamı Kızören ve Meyil obruk gölleri için yeni kayıttır.

Meyil ve Kızören gibi dünyadaki diğer karstik obruk göllerinin zooplankton tür çeşitliliğiyle ilgili çalışmalara bakıldığında; Cervantes-Martinez ve Gutiérrez-Aguirre (2015) Meksika'nın Yucatan Yarımadası'ndaki El Padre ve Minicenote karstik obruk göllerinin mevsimsel olarak zooplanktonik organizmalarını ve fizikokimyasını incelemişlerdir. El Padre Obruğu'nda Rotifera'dan 19, Copepoda'dan 3 ve Cladocera'ya ait 1 tür tespit etmişlerdir. Minicenote Obruğu'nda ise Rotifera'dan 14, Copepoda'dan 3 ve Cladocera'ya ait 2 tür tespit etmişlerdir. El Padre Obruğu'nda tespit edilen Rotifera'dan *Lecane bulla* ve *Lecane lunaris* Kızören Obruk Gölü'nde tespit edilmiştir. Aynı şekilde, Minicenote Obruğu'nda tespit edilen Rotifera'dan *Lecane bulla*, *Lecane lunaris* ve *Lepadella patella* Kızören Obruk Gölü'nde tespit edilmiştir. Meyil ve Kızören obruk göllerinde olduğu gibi, El Padre ve Minicenote obruklarında Rotifera'nın baskın zooplankton grubu olduğu görülmektedir.

Montes-Ortiz ve Elias-Gutierrez (2018) Meksika'nın Quintana Roo Eyaleti'nde bulunan ve karstik bir obruk olan Cenote Azul Obruğu'na ait zooplankton türlerini faunistik olarak incelemişlerdir. Mevsimsel olarak yapılan araştırmada, Cenote Azul Obruğu'nda Rotifera'dan 3, Copepoda'dan 5 ve Cladocera'ya ait 9 tür belirlemişlerdir. Cenote Azul Obruğu'nda tespit edilen Cladocera'dan *Alona rectangula* Kızören Obruk Gölü'nde

tespit edilmiştir. Meyil ve Kızören obruk göllerinin aksine Cladocera'nın baskın zooplankton grubunu oluşturduğu görülmektedir.

Meyil Obruk Gölü'nün mevsimlere göre tür çeşitliliği değerlendirildiğinde, 4 tür ilkbahar döneminde, 5 tür yaz döneminde ve 3 tür sonbahar döneminde tespit edilmiştir. Meyil Obruk Gölü'nde mevsimsel olarak yapılan ölçümlerde elde edilen sıcaklık değerleri şekil 4.4'te gösterilmiştir. Mevsimsel sıcaklık değişimi bakımından, tür sayısında mevsimlere göre çok büyük fark gözlemlenmemiştir. Kızören Obruk Gölü'nün mevsimlere göre tür çeşitliliği değerlendirildiğinde, 1 tür ilkbahar döneminde, 12 tür yaz döneminde ve 31 tür sonbahar döneminde tespit edilmiştir. İlkbahar mevsimini temsilen mart ayında yapılan örneklemede sadece *Filinia longiseta* teşhis edilmiştir. Kızören Obruk Gölü'nde mevsimsel olarak ölçümleri yapılan sıcaklık değerleri şekil 4.5'te özetlenmiştir. Yüzey suyu sıcaklığı tek başına genel olarak bir türün yeri ve ortaya çıkış zamanı hakkında belirleyici bir etmen değildir. Bununla birlikte göl suyunda meydana gelen kimyasal ve biyokimyasal tepkimeler üzerinde oldukça önemli bir parametredir. Zira rotiferler çok geniş bir sıcaklık toleransına sahiptirler (Berzins ve Pejler 1987). Gölün coğrafik konumuna, derinliğine, alanına, içinde bulunan çözünmüş madde miktarına, soğurduğu güneş enerjisine ve mevsimlere bağlı olarak değişen su sıcaklığı, sucul ekosistemlerde oldukça önemli bir parametredir (Tanyolaç 2011).

Çalışma süresince Meyil Obruk Gölü'nde tespit edilen zooplankton türlerinden bazılarında sadece bir mevsimde rastlanılmıştır. Bu türler Rotifera'dan *Brachionus angularis*, *Brachionus plicatilis*, *Brachionus urceolaris*, *Cephalodella* sp., *Filinia longiseta*, *Keratella quadrata*, *Lecane lamellata* ve *Polyarthra vulgaris*'dir ve Copepoda'dan *Arctodiaptomus* sp. türüdür. Kızören Obruk Gölü'nde ise Rotifera'dan *Asplanchna priodonta*, *Asplanchna girodi*, *Brachionus calyciflorus*, *Brachionus quadridentatus*, *Brachionus urceolaris*, *Cephalodella forficula*, *Colurella adriatica*, *Colurella colurus*, *Colurella obtusa*, *Dicranophorus epicharis*, *Euchlanis dilatata*, *Keratella tropica*, *Lecane grandis*, *Lecane luna*, *Lecane lunaris*, *Lecane nana*, *Lecane ohiensis*, *Synchaeta pectinata*, *Trichocerca pusilla*, *Trichotria tetractis* ve *Polyarthra vulgaris*'tir. Cladocera'dan *Alona rectangula*, *Chydorus ovalis*, *Chydorus sphaericus* ve

Oxyurella tenuicaudis'dir. Yapılan çalışma süresinde bazı zooplankton türlerine yalnızca bir mevsimde rastlanılmış olması, bu türlerin mevsimsel olarak göl suyunda fiziksel ve kimyasal parametrelerin değişim göstermesine toleranslarının düşük olduğunu göstermektedir. Düşük toleranslı türlerin daha detaylı gözlenebilmesi için örneklemlerin daha kısa zaman aralıklarında yapılması gerekmektedir (Kaya vd. 2008).

Göllerde pH değeri 6-9 arasında değişkenlik gösterir. Kireçli bölgelerde bulunan göllerde çözünen karbonat pH'i arttırarak 9 civarına çıkarabilir. Hatta akıntısı olmayan göllerde buharlaşma etkisiyle alkali maddelerin birikimi söz konusudur ve pH 12'ye kadar çıkabilir. Her canlı, belirli bir orandaki pH aralığına tolerans gösterir. Oksijen ile pH arasında zıt bir ilişki bulunur. Yüksek pH ile düşük oksijen değerleri canlılar üzerinde öldürücü bir etki yapar, bazen düşük oksijen değerlerinden kaynaklandığı sanılan elverişsiz şartlar, pH'in yüksek olmasından kaynaklanabilir (Tanyolaç 2011).

Çalışılan her iki gölün bulunduğu bölgenin kalker (kireç taşı) kayalar içerdiği bilinmektedir. Çalışma süresince Meyil Obruk Gölü'nde ölçülen ortalama pH değeri 9,16 olarak ölçülmüştür. Gölde yapılan mevsimsel ölçümlerde elde edilen pH değerleri şekil 4.6'da gösterilmiştir. Kızören Obruk Gölü'nde yapılan çalışma boyunca suyun ortalama pH değeri 8,16 olarak ölçülmüştür. Mevsimsel olarak yapılan ölçümlerde elde edilen pH değerleri şekil 4.7'de belirtilmiştir. Her iki göl için mevsimsel ölçümler arasında büyük bir fark gözlemlenmemiştir. Bu değerler her iki gölün yüksek alkali karaktere sahip olduğunu göstermektedir. Meyil obruğunda örnekleme yapılan tüm mevsimlerde tür sayısının az olması yüksek pH değerlerinden kaynaklanabilir.

Tatlı sularda pH, birçok kimyasal parametre ile devamlı ilişki içindedir. Bu ilişki aynı zamanda zooplankton tür dağılımını büyük oranda etkilemektedir. Zooplankton yoğunluğu bakımından alkali sınırın 8,5 pH değeri olduğu bilinmektedir (Berzins ve Pejler 1987). Çalışılan her iki göl için mevsimsel olarak ölçülen pH değerlerinde büyük farklılıklar olmaması, zooplankton tür kompozisyonunun mevsimsel değişiminde tek başına pH değerinin sınırlayıcı bir faktör olmadığını göstermektedir.

Elektriksel iletkenlik, göl suyundaki iyon konsantrasyonunda meydana gelen değişimlerin bir göstergesidir. Su sıcaklığının artmasıyla gerçekleşen buharlaşma, çözünmüş katı madde miktarını artırır. Yüksek elektriksel iletkenlik değerinin ötrofik sularının iyi bir göstergesi olduğu bilinmektedir (Radwan 1984). Meyil Obruk Gölü'nde yapılan çalışma boyunca mevsimsel olarak ölçülen elektriksel iletkenlik değerleri şekil 4.8'de gösterilmiştir. Mevsimsel olarak ölçülen yüksek elektriksel iletkenlik değerlerinde büyük farklılıklar olmaması, zooplankton tür kompozisyonunun mevsimsel değişiminde tek başına elektriksel iletkenlik değerinin sınırlayıcı faktör olmadığını göstermektedir. Kızören Obruk Gölü'nde ise mevsimsel olarak ölçülen elektriksel iletkenlik değerleri şekil 4.9'da gösterilmiştir. Kızören Obruk Gölü'nde ilkbahardan sonbahara doğru ölçülen elektriksel iletkenlik değerlerinin azaldığı buna karşın mevsimsel tür sayında belirgin bir artış olduğu gözlemlenmiştir.

Tatlı sularda elektriksel iletkenlik 10-1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ arasında değişiklik göstermektedir. Kirlilik arttıkça elektriksel iletkenlik değerinin arttığı bilinmektedir. Yüksek elektriksel iletkenlik değerlerinin sucul canlılar için olumsuz koşul oluşturduğu bilinmektedir. Çalışılan göllerin bulunduğu bölgedeki çözünen kalker kayaç yapısı ve bununla birlikte su sıcaklığının artmasıyla meydana gelen buharlaşmanın çözünmüş katı madde miktarını artırmasından dolayı ölçülen elektriksel iletkenlik değerlerinin yüksek olduğu görülmektedir.

Sulardaki çözünmüş oksijen, özellikle göllerde, kimyasal olaylar ve canlılar için en önemli parametrelerden biridir. Bununla birlikte zooplanktonik organizmaların su içerisindeki göçü ve dağılımlarını etkilemesi bakımından önemlidir. Sulardaki çözünmüş oksijen kaynakları atmosfer ve suyun içerisinde gerçekleşen fotosentezdir. Ancak atmosferden gelen oksijen miktarı fotosentezden gelen oksijen miktarından çok düşüktür. Bu nedenle sudaki çözünmüş oksijen miktarı doğrudan fotosentezle ilişkilendirilebilir (Wetzel 2001). Araştırma süresinde Meyil Obruk Gölü'nde yapılan çalışma boyunca mevsimsel olarak ölçülen çözünmüş oksijen değerleri şekil 4.10'da gösterilmiştir. Kızören Obruk Gölü'nde ise mevsimsel olarak ölçülen çözünmüş oksijen değerleri şekil 4.11'de gösterilmiştir.

Tatlısu ekosistemlerinde aerobik koşullar altında sucul yaşamın sürdürülebilmesi için çözünmüş oksijen miktarının 5,0 mg/L'den fazla olması gerekmektedir (Gülle 1999). Çözünmüş oksijen değerlerinin oldukça yüksek olması ortamın temizliğine ve fotosentetik aktivitenin fazlalığına bağlanabilir (Taş vd. 2010). Sudaki oksijen çözünlüğü, su sıcaklığı ve sudaki tuz içeriği ile ters orantılıdır (Wetzel 1983). Meyil Obruk Gölü'nde mevsimsel su yüzeyi sıcaklığı ile oksijen çözünlüğü arasında ters orantı görülmektedir. Ancak, elektriksel iletkenliğin mevsimsel ölçümlerinde büyük bir fark gözlemlenmemiştir. Kızören Obruk Gölü'nde yüzey suyu sıcaklığı sonbahar mevsiminde, yaz mevsimine göre daha düşük ölçülmüştür. Fakat sonbahar mevsiminde çözünmüş oksijen miktarı, beklenenin aksine düşük seviyede ölçülmüştür (Şekil 4.11). Aynı şekilde elektriksel iletkenlik değeri sonbahar mevsiminde yaz mevsimine göre daha düşüktür. Bunun nedeni olarak sonbahar mevsimindeki zooplankton tür sayısındaki artış ile birlikte yoğunluğunun da arttığı değerlendirildiğinde; zooplanktonik organizmaların diğer mevsimlere göre daha fazla oksijen tükettiği düşünülebilir. Ayrıca örnekleme yapılan güneşli mevsimlerde fitoplanktonun yaptığı fotosentezle ortaya çıkan oksijenin sudaki oksijen çözünlüğüne etkisi de dikkate alınmalıdır.

Saprobite; açık sulardaki çamurlu dip kısım ile litoral zon arasında kalan farklı komünitelerde yayılış gösteren sucul mikroorganizmalar tarafından ayrıştırılan çürüyeabilen organik madde içeriğine denir (Sladeczek 1983). Saprobite su kalitesinin biyolojik analizinde önemli bir faktördür. Kolkwitz ve Marsson (1902, 1908, 1909) saprobik organizmaların sistemini ilk kez; polisaprobik, mesosaprobik ve oligosaprobik olarak formüle etmiştir. Rotiferler aerobik organizmalar olup sadece belirli limnosaprobitede görülürler (Sladeczek 1983).

Meyil Obruk Gölü'nde tespit edilen *Brachionus angularis*, *Brachionus plicatilis*, *Brachionus quadridentatus*, *Brachionus urceolaris*, *Keratella quadrata* ve *Polyarthra vulgaris* türleri beta-mesosaprobik rotiferler sınıfına dâhildir. Aynı zamanda *Filinia longiseta* alfa-mesosaprobik ve polisaprobik rotiferler sınıfına aittir (Sladeczek 1983). Oligosaprobik sular genel olarak kirlenmemiş veya çok az kirlenmiş ve oksijence doymuş sulardır. Oligosaprobik rotiferler sınıfına ait tür belirlenmemiştir. Tespit edilen

türlerin çoğu beta-mesosaprobik rotiferler sınıfına aittir. Buna göre Meyil Obruk Gölü'nün orta derecede kirlenmiş olduğu söylenebilir.

Kızören Obruk Gölü'nde tespit edilen *Colurella colurus*, *Lecane hamata*, *Lecane nana* ve *Trichocerca pusilla* oligosaprobik rotiferler sınıfına aittir. *Asplanchna girodi*, *Colurella adriatica*, *Colurella obtusa*, *Euchlanis dilatata*, *Lecane bulla*, *Lecane luna*, *Lecane lunaris*, *Lepadella patella*, *Philodina megalotrocha*, *Synchaeta pectinata*, *Trichotria pocillum* ve *Trichotria tetractis* oligosaprobik - beta-mesosaprobik rotiferler sınıfına girmektedir. *Asplanchna priodonta*, *Brachionus quadridentatus*, *Brachionus urceolaris*, *Cephalodella forficula*, *Keratella quadrata*, *Lecane closteroerca* ve *Polyarthra vulgaris* beta-mesosaprobik rotiferler sınıfına dâhildir. *Brachionus calyciflorus* ve *Filinia longiseta* alfa-mesosaprobik ve polisaprobik rotiferler sınıfındandır (Sladeczek 1983). Buna göre Kızören Obruk Gölü'nün az kirlenmiş ve orta derecede kirlenmiş olduğu görülmektedir.

Kızören Obruk Gölü'nde kıyısal alanda girintilerin bulunmayıp dairesel ve dik şekilde kıyısal bölgeye sahip olması; Meyil Obruk Gölü'nde erozyon etkisiyle bentik bölgeye sürekli dışarıdan materyal akışı (bentik flora ve fauna açısından); bu durumun tipik göl ekosistemi düzeninden daha farklı koşulları doğuracağı görülmektedir.

Sonuç olarak; Yapılan bu çalışma sonucunda Meyil Obruk Gölü'nde Rotifera'dan 10 ve Copepoda'dan 1 olmak üzere toplam 11 tür belirlenmiştir. Kızören Obruk Gölü'nde Rotifera'dan 30 ve Cladocera'dan 5 olmak üzere toplam 35 tür belirlenmiştir. Rotifera her iki göl için tür sayısı bakımından baskın zooplankton grubunu oluşturmuştur. Tespit edilen zooplankton türlerinin, kozmopolit türler olduğu görülmüştür. Bu çalışma; Kızören ve Meyil obruk göllerinin bazı fiziksel ve kimyasal faktörlerinin zooplankton tür çeşitliliği üzerindeki etkilerinin ortaya konması; ve bu çerçevede ekolojik olarak tartışılması bakımından önem taşımaktadır. Her iki obruk gölünde yapılan araştırma sonucunda tespit edilen türler, Meyil ve Kızören Obruk Gölleri için yeni kayıt olup, aynı zamanda Türkiye'deki obruk göllerin zooplankton faunasına yönelik ilk verileri içermektedir.

Obruklar ulusal ve uluslararası turizm açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Ancak obruklar turizmde hak ettiği yeri alamamıştır. Obrukları turizm alanında değerlendirmek için gerekli turizm alt yapısı ve tanıtım faaliyetleri sağlanmalıdır. Turizm açısından, obrukların ulaşımı düzgün yollarla sağlanmalı, obruklarla ilgili yönlendirme levhaları gerekli yerlere asılmalıdır. Yeryüzünün doğal güzellikleri arasında yer alan obrukların her ne sebeple olursa olsun yamaçları tahrip edilmemeli, suları çekilmemeli, flora ve faunasına ait türler yok edilmemelidir. Hatta tarımsal sulama için yapılmış olan su pompa istasyonları ve borular acilen kaldırılmalıdır. Her iki obruk gölünün bu çerçevede korunması, gelecekte de sucul yaşamın olumsuz etkilenmemesi için kaçınılmaz bir zorunluluktur. Ülkemizde obruklarla ilgili biyolojik çalışmaların oldukça sınırlı oluşu, obruklarla ilgili daha fazla biyolojik araştırma yapılması gerekliliğini doğurmaktadır.

KAYNAKLAR

- Akdemir, D. 2008. Differences in Ostracoda (Crustacea) assemblages between two maar lakes and one sinkhole lake in the Konya region of Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 32(2), 107-113.
- Altındağ A., Buyurgan Ö., Kaya M., Özdemir E., Dirican S. 2009b. A Survey on some physico- chemical parameters and zooplankton structure in Karaman Stream, Antalya, Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8 (8): 1484-1490.
- Altındağ, A. ve Yiğit, S. 2004. Beyşehir Gölü Zooplankton Faunası ve Mevsimsel Değişimi. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt: 24, Sayı: 3; 217-225.
- Altındağ, A., Kaya, M., Ergönül, M.B., Yiğit, S. 2005. Six rotifer species new for the Turkish fauna. *Zoology in the Middle East*, 36: 99-104.
- Altındağ, A., Segers, H., Kaya, M. 2009a. Some Turkish rotifer species studied using light and scanning electron microscopy. *Turkish Journal Zoology*, 33: 73-81.
- Anonymous. 2019a. Web Sitesi: <http://www.rotifera.hausdernatur.at> Erişim Tarihi: 07.05.2019
- Anonymous. 2019b. Web Sitesi: <http://www.marinespecies.org> Erişim Tarihi: 07.05.2019
- Barnes, R. 1974. *Intervertebrate zoology*, W. B. Saunders Company, London, 870 p.
- Berzins, B. and Pejler, B. 1987. Rotifer occurrence in relation to pH. *Hydrobiologia*, Vol. 147, s 107-116.
- Biricik, A.S. 1992. Obruk platosu ve çevresinin jeomorfolojisi. *Marmara Univ. Yayınları*, Yayın, (17), 164.
- Bozyiğit, R. ve Tapur, T. 2009. ‘Konya Ovası ve Çevresindeki Yeraltı Sularının Obruk Oluşumlarına Etkisi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21, 137-155.
- Buyurgan, Ö., Altındağ, A., Kaya, M. 2010. Zooplankton Community Structure of Asartepe Dam Lake (Ankara, Turkey). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 10: 135-138.
- Cervantes-Martinez, A., & Gutiérrez-Aguirre, M. A. 2015. Physicochemistry and zooplankton of two karstic sinkholes in the Yucatan Peninsula, Mexico. *Journal of limnology*, 74(2).
- Ceyhan, S. ve Akıllı, H. 2009. Karapınar’da neler oluyor?. *Mavi Gezegen Popüler Yerbilim Dergisi*, 14, 52-57.

- Cirik, S. ve Gökpinar, S. 2006. Plankton Bilgisi ve Kültürü. Ege Üniversitesi Yayınları, Su Ürünleri Fakültesi Yayın No: 47, 274 s., İzmir.
- Daday, E. 1903. Mikroskopische Süßwassertiere Aus Kleinasien. Stz. Berk. K. Akad. Wiss. Wien. Mathem. Naturh. KI, 112, 139–167.
- De Smet, W.H. 1996. Rotifera 4: The Proalidae (Monogononta). In: H.J. Dumont and T. and Nogrady, Editors, Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World, SPB Academic Publishing BV., Amsterdam, pp. 1-102.
- Donner, J. 1965. Ordnung Bdelloidea. Akademie-Verlag, Berlin. 297 pp.
- Dumont, H. 1981. Kratergöl, a deep hypersaline crater-lake in the steppe zone of western-Anatolia (Turkey) subjected to occasional limno-meteorological perturbations. Hydrobiologia, 82: 271-279.
- Dussart, B.H. and Defaye, D. 2001. Introduction of the Copepoda, guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world. Dumont, H. J. F (editor), SPB Academic Publishing, Amsterdam, The Netherlands, pp. 3-28.
- Edmonson, W.T. 1959. Freshwater Biology 2nd edition John Wiley&Sons Inc. London-Champman and Hall Limited. 1284 p., New York, USA.
- Emir, N. 2000. Community Structure of Zooplanktonic Organisms in Lake Akşehir'', Turkish Journal of Zoology, 24, 271-278.
- Erdoğan, S. 2010. Karagöl (Ankara)'ün Zooplanktonik Organizma Türleri ve Mevsimsel Dağılımı. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erençin, Z. ve Köksal, G. 1981. İçsular Temel Bilimleri. A. Ü. Veteriner Fak. Yayınları, 375, 160s. Ankara.
- Erinç, S. 2012. Jeomorfoloji 2. Der yayınları, 484 s., İstanbul.
- Ertek, T.A. 2009. Obruk Platosunda devam eden obruk oluşumları. TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, 503, 66-71.
- Geliday, R. 1949. Çubuk Barajı ve Eymir Gölü'nün makro ve mikrofaunasının mukayesi olarak incelenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası, 2; 146–252.
- Gülle, İ. 1999. Kovada Gölü Zooplanktonunun Sistematik ve Ekolojik Yöneden Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

- Harding, J.P. and Smith, W.A. 1974. A key to the British freshwater cyclopoid and calanoid copepods. 2nd edition, Sci. Publ. Vol. 218, 54 pp. Freshwater Biological Association, The ferry house, Ambleside, Westmorland.
- Hensen, V. 1887. Ueber die Bestimmung des Plankton's oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Thieren.
- Kaya, M. and Altındağ, A. 2007. Brachionidae (Rotifera: Monogononta) Species from Turkey. Asian Journal of Animal Sciences, 1(1): 40-47.
- Kaya, M., Altındağ, A. 2009. New record rotifer species for the Turkish fauna. Turkish Journal of Zoology, 33:7-12.
- Kaya, M., Altındağ, A., Sezen, G. 2008. The Genus (*Sinantherina* Bory de St. Vincent, 1826) for the Turkish rotifer fauna. Turkish Journal of Zoology, 32: 71-74.
- Kaya, M., Duman, F., Altındağ, A. 2010. Habitat selection, diversity and estimation the species richness of rotifers in two ponds located in Central Anatolia. Journal of Animal and Veterinary Advances, 9(19), 2437-2444.
- Kaya, M., Yiğit, S., Altındağ, A. 2007. Rotifers in Turkish inland waters. Zoology in the Middle East, 40, 71-76.
- Kolisko, R. 1974. Plankton Rotifers Biology and Taxonomy, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nagele u. Obermiller) Stuttgart, 974 p.
- Kolkwitz, R., & Marsson, M. 1902. Grundsätze für die biologische beurtheilung des wassers, nach seiner flora und fauna. Druck von L. Schumacher.
- Kolkwitz, R. Marsson 1908. Ökologie der pflanzlichen saprobien. Ber Deutsche Bot. Ges. 26a: 505-515.
- Kolkwitz, R., & Marsson, M. 1909. Ökologie der tierischen Saprobien. Int. Revue Ges. Hydrobiol., 2: 126-152.
- Koste, W. 1978a. Radertiere Mitteleuropas. 1. Textband, Berlin & Stuttgart, 670 p.
- Koste, W. 1978b. Die Radertiere Mitteleuropas, Ein Bestimmungswerk, begründet von Max Voigt, Überordnung Monogononta, II. Tafelband, Gebrüder Borntraeger. Berlin, Stuttgart, 235 p.
- Montes-Ortiz, L., & Elias-Gutierrez, M. 2018. Faunistic survey of the zooplankton community in an oligotrophic sinkhole, Cenote Azul (Quintana Roo, Mexico), using different sampling methods, and documented with DNA barcodes. Journal of Limnology, 77(3).
- Nazik, L. 2018. Yeraltı Karanlıklar Dünyasının Gizemli Oluşumları: Mağaralar. Mavi Gezegen Popüler Yerbilim Dergisi, 24, 20-36.

- Nogrady, T., Pourriot, R. and Segers, H. 1995. Rotifera Voluma 3. The Notommatidae and the Scaridiidae. Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Water of the World. (ed. H.J.F. Dumont). Academic Press, Amsterdam.
- Özgen, N. ve Karadoğan, S. 2016. Fiziki Coğrafyada Araştırma Yöntemleri ve Teknikler. Pegem Akademi Yayınları. 416 s., Ankara.
- Radwan, S. 1984. The influence of some ağabeyyotik factors on the Rotifera of Teczna and Wtodawa Lake District. *Hydrobiologia*, 112: 117-124.
- Salman, S. 2011. Omurgasız Hayvanlar Biyolojisi. Palme Yayınları: 295, 501s., Ankara
- Sládeček, V. 1983. Rotifers as indicators of water quality. *Hydrobiologia*, 100; 169-201.
- Smirnov, N.N. 1996. The Chorinae and Sayciinae (Chydoridae) of the world, SPB Academic Publishing bv, P.O. Box 11188, 1001 GD Amsterdam, The Netherlands.
- Tanyolaç, J. 2011. Limnoloji (Tatlı Su Bilimi). Hatipoğlu Yayınları: 67, 294s., Ankara.
- Tapur, T. ve Bozyiğit, R. 2016. Konya ili obruklarının turizm potansiyeli. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 34, 253-267.
- Tapur, T. ve Bozyiğit, R. 2015. Konya ilinde güncel obruk oluşumları. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 31, 415-446.
- Taş, B. 2011. Gaga Gölü (Ordu, Türkiye) Su Kalitesinin İncelenmesi. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 1: 43-61.
- Thorp, J.H. and Covich, A.P. 2009. Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates, Third Edition, Academic Press, USA, 1021 p.
- Ustaoğlu, R. 2004. A check-list for zooplankton of Turkish inland waters. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 21 (3-4), 191-199.
- Ustaoğlu, R. ve Balık, S. 1987. Akgöl'ün (Selçuk- İzmir) Rotifer Faunası. VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Zooloji, Hidrobiyoloji, Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Tebliğleri, İzmir, s 614-626.
- Wallace, R. and Snell, T.W. 1991. Rotifera, ecology and classification of North American Freshwater invertebrates, Academic Press, pp. 187-249.
- Ward, H.B. and Whipple, G.C. 1945. Freshwater biology, 2nd edition, John Wiley&Sons, New York, USA, 1111 p.
- Wetzel, R. G. 1983. Limnology, Michigan state University, 767 p.

Wetzel, R.G. 2001. Limnology: Lake and River Ecosystems. Academic Press, 1006 p., San Diego.

Yılmaz, M. 2010. Karapınar çevresinde yeraltı suyu seviye değişimlerinin yaratmış olduğu çevre sorunları. Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi, 2(2), 145-163.

Yiğit, S. 2002. Seasonal Fluctuation in the Rotifer Fauna of Kesikköprü Dam Lake (Ankara, Turkey). Turkish Journal of Zoology, 26, 341-348.

Zeybek, H. İ. 2004. Türkiye’de karstik alanların korunma gerekliliği ve alınabilecek bazı önlemler. Doğu Coğrafya Dergisi, 9(11).

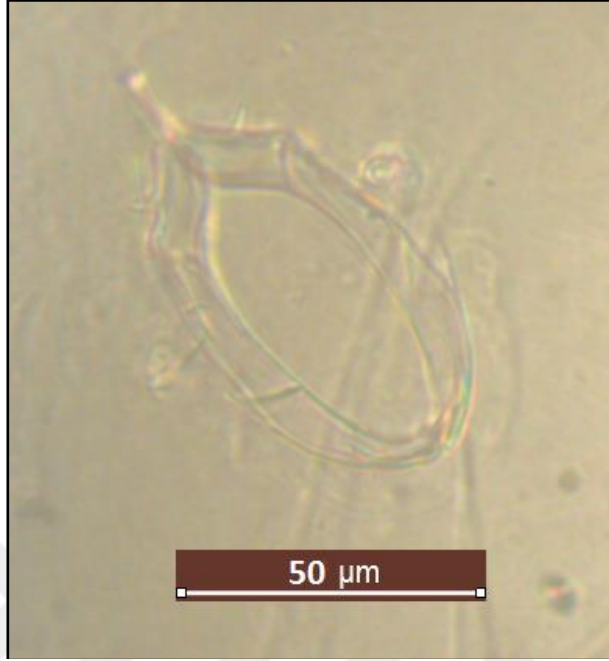


EKLER

EK 1 Bazı Zooplanktonik Organizma Türlerine Ait Fotoğraflar

EK 2 Çalışma Alanlarına Ait Fotoğraflar

EK 1 Bazı Zooplanktonik Organizma Türlerine Ait Fotoğraflar



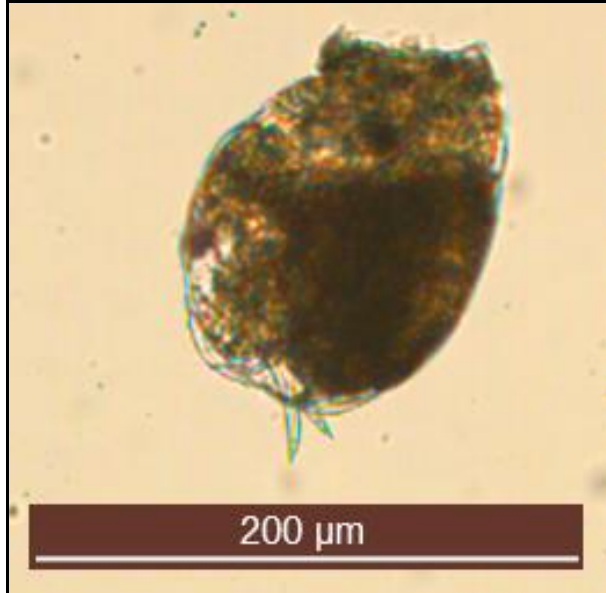
Şekil 1. *Asplanchna girodi*'nin mastaksı



Şekil 2. *Asplanchna priodonta*



Şekil 3. *Cephalodella forficula*



Şekil 4. *Euchlanis dilatata*



Şekil 5. *Hexarthra polyodonta*



Şekil 6. *Lecane lamellata*



Şekil 7. *Lecane bulla*



Şekil 8. *Lepadella patella*

EK 2 Çalışma Alanı ve Örnekleme İstasyonlarına Ait Fotoğraflar



Şekil 1. Meyil Obruğu'nda farklı mevsimlerde arazi çalışmaları



Şekil 2. Kızören Obruğu'nda farklı mevsimlerde arazi çalışmaları

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Oğuzhan DURMAZ

Doğum Yeri : Keçiören

Doğum Tarihi: 22.06.1991

Medeni Hali : Bekâr

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Mehmetçik Lisesi (2009)

Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü (2015)

Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Perfüzyon
(Eylül 2016 – Ocak 2018)

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı
(Eylül 2015 – Haziran 2019)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Perfüzyonist
(2018-).

Hakemli Dergiler

İlhan E., Özsoylu E., **Durmaz O.**, Eryılmaz S. 2019 Kardiyopulmoner Bypass Sırasında Kullanılan Online Kan Gazı Monitörleri. Turkish Journal of Cardiovascular Perfusion and Nursing, 2019;1(1):20-26.

Ulusal Kongre Sunum

Ağan A.F., **Durmaz O.**, Ateş E. 2017. Kardiyopleji Solüsyonlarının Hücre Membran Stabilitesi Üzerine Etkisi, 4. Perfüzyon Sempozyumu, Antalya, 3-5 Kasım 2017 (sözlü sunum).