



**T.C.**  
**İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**MÜHENDİSLİK ve FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SEYHAN BARAJ GÖLÜ (ADANA) ZOOPLANKTONUNUN VERTİKAL  
GÖÇLERİNİN TESPİTİ**

**Taner DUYSAK**

**SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HATAY**  
**TEMMUZ-2016**



T.C.  
İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
MÜHENDİSLİK ve FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SEYHAN BARAJ GÖLÜ (ADANA) ZOOPLANKTONUNUN VERTİKAL  
GÖÇLERİNİN TESPİTİ**

**Taner DUYSAK**

**SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

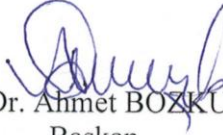
**HATAY  
TEMMUZ-2016**

T.C.  
İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
MÜHENDİSLİK ve FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SEYHAN BARAJ GÖLÜ (ADANA) ZOOPLANKTONUNUN VERTİKAL  
GÖÇLERİNİN TESPİTİ

TANER DUYSAK  
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Doç. Dr. Ahmet BOZKURT danışmanlığında hazırlanan bu tez 15.07.2016 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından OY BİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

  
Doç. Dr. Ahmet BOZKURT  
Başkan

  
Doç. Dr. Fatma ÇEVİK  
Üye

  
Yrd. Doç. Dr. Mevlüt GÜRLEK  
Üye

Kod No: 20

  
Doç. Dr. Mustafa DEMİRCİ  
Enstitü Müdürü V.  


Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

15.07.2016

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülediğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

**Taner DUYSAK**

**ÖZET**  
**SEYHAN BARAJ GÖLÜ (ADANA) ZOOPLANKTONUNUN VERTİKAL**  
**GÖÇLERİNİN TESPİTİ**

Bu çalışmada, Adana il sınırları içinde bulunan, Adana'yı Seyhan Nehri'nin sebep olabileceği su baskınından korumak, sulama ve elektrik üretmek amacı ile yapılan Seyhan Baraj Gölü'nün zooplanktonu kalitatif olarak incelenmiş ve tespit edilen zooplanktonun vertikal göçü 24 saat süreyle araştırılmıştır. Örnekler belirli derinliklerden (0, 1, 2,5, 5, 7,5, 10, 15, 20 m) 4 saatlik aralıklarla alınmıştır. Araştırmada, Rotifera'dan 20, Kladosera'dan 4 ve Kopepoda'dan 2 olmak üzere toplam 26 organizma tespit edilmiştir. Rotiferadan *Keratella cochlearis* dışında kalan diğer tüm rotifer türleri tüm su sütununda dağılım göstermedikleri belirlenmiş ve ayrıca vertikal göç yapmadıkları tespit edilmiştir. Kladoseradan, *Diaphanasoma birgei* tüm derinliklerde homojen dağılım gösterdiği, saat 18.00'de yüzeyde en fazla birey sayısına ulaştığı tespit edilmiş olup gündüz vakti derine gece ise yüzeye göç hareketlerini gerçekleştirmedikleri belirlenmiştir. Kopepoda'dan, *Mesocyclops leuckarti* derinlik artışına paralel birey sayısında azalmalar tespit edilmiştir. Diğer kopepod türlerinin yüzeyde oldukça az buldukları, derinliğe bağlı olarak artış gösterdikleri belirlenmiştir.

Ayrıca baraj gölündeki bazı su kalite parametreleri de (konduktivite, çözünmüş oksijen, sıcaklık) belirlenmiş olup bunların normal su kriterleri değerleri içerisinde oldukları tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Zooplankton, Rotifera, Kladosera, Kopepoda, vertikal göç, Seyhan Baraj Gölü

## ABSTRACT

### DETERMINATION OF VERTICAL MIGRATION OF ZOOPLANKTON IN SEYHAN DAM LAKE (ADANA)

In this study, Seyhan Dam Lake, which is located in Adana and was built with to generate electricity, irrigation and protect from flooding. Seyhan Dam Lake of zooplankton were examined qualitatively and determined vertical migration of zooplankton were investigated for 24 hours. All data were collected in specific depth (0, 1, 2.5, 5, 7.5, 10, 15, 20 m) for four hours period. In this study, in total of 26 organisms were identified which is 20 of them rotifera, 4 of them cladocera and 2 of them copepoda. From Rotifera all other species of rotifers except *Keratella cochlearis* not distributed all depths, also they did not migrated vertically. From Cladocera *Diaphanasoma birgei* at all depths in which homogeneous distribution, at 18.00 also have been determined to have reached the maximum number of individual on surface water and also migrated dawn daytime and up night. From Clodocera *Mesocyclops leuckarti* increase in the number of parallel individual depth reductions were determined. Other species of copepods are relatively small number on surface, it was determined that increased depending on the depth.

Besides, some water quality parameters (conductivity, dissolved oxygen, temperature) were analised and all parameters were found in normal range.

Key Words: Zooplankton, Rotifera, Cladocera, Copepoda, vertical migration, Seyhan Baraj Gölü

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim boyunca bilgi birikimi ve deneyimleriyle beni yönlendiren, destek ve güvenini daima hissettiren saygıdeğer danışman hocam, İskenderun Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi Öğretim Üyesi Sayın Doç. Dr. Ahmet BOZKURT'a, akademik eğitim hayatıma başladığım günden itibaren desteğini ve ilgisini esirgemeyen abim, İskenderun Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi Öğretim Üyesi Sayın Doç. Dr. Önder DUYSAK'a, teşekkür etmeyi borç bilirim.

Ayrıca, tez çalışmaları sırasında desteğini esirgemeyen eşim Hana LEE'ye teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak tüm öğrenim hayatım boyunca her türlü maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme teşekkür eder, saygılarını sunarım.

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	I
ABSTRACT .....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	V
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	VI
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	5
2.1 Seyhan Baraj Gölü'nde Yapılmış Olan Bazı Çalışmalar.....	5
2.3. Konuyla İlgili Yurtdışında Yapılmış Bazı Çalışmalar .....	6
3. MATERYAL VE METOD .....	9
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA .....	11
4.1. Bulgular.....	11
4.1.1. Fizikokimyasal Parametreler.....	11
4.1.1.1. Sıcaklık.....	11
4.1.1.2. Çözünmüş oksijen.....	11
4.1.1.3. Konduktivite.....	12
4.1.2. Zooplanktonik Organizmalar.....	13
4.1.2.1. Toplam zooplanktonun vertikal dağılışı.....	14
4.1.2.2. Toplam Rotifera'nın Vertikal Dağılışı.....	15
4.1.2.3. Toplam Kladosera'nın Vertikal Dağılışı.....	17
4.1.2.4. Toplam Kopepoda'nın Vertikal Dağılışı.....	18
4.1.3. Gruplara Ait Bireylerin Vertikal Dağılışı.....	20
4.1.3.1. Rotifera.....	20
4.1.3.2. Kladosera.....	29
4.1.3.3. Kopepoda.....	31
4.2. Tartışma.....	35
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	39
KAYNAKLAR .....	40
ÖZGEÇMİŞ.....	50



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Seyhan Baraj Gölü ve örnekleme istasyonu.....	9
Şekil 4.1. Çalışmada tespit edilen bazı su kalite parametrelerinin derinliğe bağlı değişimi.....	12
Şekil 4.2. Çalışma alanında tespit edilen zooplankton türlerinin gruplara göre dağılımı..	13
Şekil. 4.3. Toplam Zooplanktonun miktarının derinliğe bağlı değişimi.....	15
Şekil 4.4. Toplam Rotifera miktarının derinliğe bağlı değişimi.....	16
Şekil 4.5. Toplam Kladosera miktarının derinliğe bağlı değişimi.....	18
Şekil 4.6. Toplam Kopepoda miktarının derinliğe bağlı değişimi.....	20
Şekil 4.7. <i>Brachionus urceolaris</i> ' in derinliğe bağlı değişimi.....	20
Şekil 4.8. <i>F. opoliensis</i> bireylerinin derinliğe bağlı değişimi.....	22
Şekil 4.9. <i>P. dolichoptera</i> 'nın derinliğe bağlı değişimi.....	24
Şekil 4.10. <i>C. pelagica</i> 'in derinliğe bağlı değişimi.....	25
Şekil 4.11. <i>K. cochlearis</i> 'in derinliğe bağlı değişimi.....	26
Şekil 4.12. <i>K. tropica</i> 'nın derinliğe bağlı değişimi.....	27
Şekil 4.13. <i>K. tecta</i> 'nın derinliğe bağlı değişimi.....	29
Şekil 4.14. <i>D. birgei</i> 'nin derinliğe bağlı değişimi.....	30
Şekil 4.15. <i>M. leuckarti</i> 'nin derinliğe bağlı değişimi.....	31
Şekil 4.16. <i>A. denticornis</i> 'in derinliğe bağlı değişimi.....	33
Şekil 4.17. Naupli 'nin derinliğe bağlı değişimi.....	34

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Çalışmada tespit edilen zooplankton türleri.....	14
---	----



## 1. GİRİŞ

Baraj ve göller, sahip oldukları özellikleri ve barındırdıkları canlı türlerinin zenginliği yönünden önemli ekosistemlerdir. Sahip oldukları fauna, flora, ekolojik ve ekonomik yönden oldukça önemli olan yerlerdir. Ayrıca bu bölgeler yeraltı sularını da içeren bir depo işlevi gördüğünden, sulama ve içme suyu sağlama açısından da ayrı bir önem taşırlar (Alper, 2004).

Sucul ekosistemlerde besin zincirinin temel halkalarını oluşturan planktonik organizmaların varlığının bilinmesi yaklaşık 150 yıl öncesine dayanmasına rağmen 19. yüzyıldan itibaren bilimsel çalışmalar başlatılmıştır. A.V. Leeuwenhoek (1674) "Little Animals" adlı eserinde incelediği deniz suyunda, dalan küçük hayvancıkların bulunduğundan bahsetmiştir. Plankton, hareketsiz anlamına gelen yunanca "Planktos" kelimesinden türetilmiş olup ilk kez Oseonoloji biliminde Victor HENSEN tarafından kullanılmıştır. 1887 yılında HENSEN, planktonu "suda yüzen her şey" olarak tanımlamış, su içindeki canlı organizmalarla birlikte suda yüzen ve askıda olan cansız maddeleri plankton kavramı içine almıştır (Buyurgan, 2008). Plankton tanımı, 1890 yılında Haeckel tarafından tekrardan yapılmış olup, Haeckel'e göre plankton, suda serbest halde yaşayan, hareket üyeleri olmasına rağmen ancak sınırlı hareket edebilen, su hareketinin etkisiyle pasif şekilde yer değiştirebilen tüm canlılara denilmektedir (Özhan, 2007).

İçsulardaki zooplanktonik organizma gruplarını büyük çoğunlukta Crustacea alt şubesine ait Kopepoda ve Kladosea takımları ile Rotifera şubesi oluşturmaktadır. Bunlardan başka Gastrotricha, bazı böcek larvaları, balık larvaları ve birçok Coelenterata türü de zooplankton içerisinde yer alır (Wetzel 1983).

Tatlı sularda, besin zincirinde birincil üretici fitoplanktondan sonra ilk tüketiciler basamağında zooplankton bulunmaktadır. Besin tuzlarından, nitrat ve fosfat birincil üretim (fitoplankton) tarafından kullanılarak azalırken, artan fitoplankton zooplanktonun artmasına neden olmakta, böylece fitoplanktonun azalması zooplanktonun azalmasına ve dolayısıyla kullanılmayan inorganik maddelerin artmasına neden olmaktadır (Bozkurt ve Sagat, 2008). Fitoplanktonun yanı sıra, detritus ve bakteri gibi biyoseston süspansiyonlarını filtre ederek beslenen zooplankton (Welch, 1952; Elmacı ve Obalı, 1998; Vézina ve Pahlow, 2003) aynı zamanda hayvansal proteine gereksinim duyan omurgasız ve omurgalı hayvanların temel besin maddelerini oluşturur (Welch, 1952; Harris ve ark., 2000; Toklu, 2006). Zooplankton karnivor balıkların önemli besin

öğelerini oluşturmaktadır (Mandal ve Mukherjee, 2011). Birçok balık türünün larvaları da zooplankton ile beslendiğinden (Peterson ve Ausubel, 1984), trofik zincirde zooplankton ve balık üretimi arasında doğrudan bir ilişki vardır (Young, 1992; Harris ve ark., 2000; Peltonen ve ark., 2007). Deniz ve iç su sistemlerinde besin zincirinin son halkalarını oluşturan balıkların verimliliğinin tahmininde, birincil üretimle birlikte, ikincil üretimi oluşturan zooplanktonun varlığı, bolluğu ve hatta çeşitliliği de göz önünde tutulur (Harris ve ark., 2000; Grenouillet ve ark., 2002; Toklu, 2006). Bu nedenle ekosistemin bozulma belirtilerini görebilmek için gerekli örneklemeler ve parametre ölçümleri sürekli ve düzenli yapılarak takip edilmelidir (Özen ve ark., 2008). Sucul ekosistemlerde, farklı zooplankton gruplarının gözlenmesi, dağılımı ve bolluğunun araştırılması, trofik zincirin diğer halkaları hakkında da bilgi sahibi olmamıza yardımcı olmaktadır.

Birçok sucul canlı en azından yaşamlarının belirli bir döneminde zooplanktonik organizmalarla beslenir. Bu nedenle de sucul ortamın verimliliği ile zooplanktonik organizmalar arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır (Güher 2003). Besin piramidini ya da beslenme basamaklarını oluşturan popülasyonlar arasında, belirli bir denge vardır. Beslenme basamaklarının herhangi birinde meydana gelen bir değişim, onun üzerinde bulunan basamaklar arasında da doğrudan etkileşimin farklılaşmasına ve yeni uyumların oluşmasına sebep olur (Akbulut ve ark., 2007).

Zooplanktonik organizmalar, su kalitesinin, gölün trofik seviyesinin ve bir bölgede atık sulardan (evsel, endüstriyel atık sular gibi) meydana gelen kirlenmenin indikatörü olmalarının yanısıra, bir göl ekosisteminde balıkların, omurgasızların ve zaman zaman da kuşların besinini oluşturmalarından dolayı oldukça önemlidirler (Bidder 1981, Saksena 1987, Marneffe ve ark., 1998, Michaloudi ve ark., 1997).

Zooplanktonun büyüme ve bolluğu mevsim, derinlik, su özellikleri, besin ve meteorolojik olaylara bağlı olarak değişir (Ali ve ark., 1985). Zamana ve derinliğe bağlı olarak su kolonunda bulunan zooplanktonun içeriği ve miktarında da günlük farklılıklar oluşur. Planktonik hayvanların günün değişik periyotlarında farklı derinliklerde bulunmalarını ışık, jeotaksi, sıcaklık, tuzluluk, basınç gibi faktörlerin yanında büyüklük, ergin veya larval dönemde oluşları da etkilemektedir (Özel, 1998). İlgili literatüre göre, gündüzleri güneş ışınlarının geliş açısına göre, geceleri gök cisimlerinden (ay, yıldız vs.) gelen yansımalara, fizikokimyasal parametrelere (sıcaklık, tuzluluk ve pH vs.) ve

meteorolojik faktörlere (havanın açık veya kapalı olması) bağlı olarak fitoplankton ve zooplankton dağılımlarının etkilendiği rapor edilmiştir (Ataç ve ark., 1997; Lalli ve Parsons, 1997; Cohen ve Forward Jr., 2005; Anokhina, 2006; Mandal ve Mukherjee 2011). Planktonik organizmaların karakteristik davranış özelliklerinden en önemlisi 24 saatlik bir periyotta vertikal göç yapmalarıdır. Genellikle bu durum günlük vertikal göç olarak tanımlanmaktadır. Günlük vertikal göç doğal ışığa karşı duyarlıdır; karanlık döngü, ortamın ışık yoğunluğundaki değişiklik (güneş, bulutlu bir gün, karanlık geceler ve ay ışığı ile aydınlanmış bir gece vs.) göçlerin başlaması ve zamanlamasındaki uyarılardan en önemlileridir. Mevsimsel ya da günlük olarak ışık yoğunluğundaki değişiklikler ile türün yaşadığı derinlik aralıkları değişebilir (Lalli ve Parsons, 1997).

Zooplanktonik organizmalar genellikle gündüz derine, gece ise yüzeye göç etme eğiliminde olup, göçün esas nedeninin predatörlerden kaçıs olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte besin maddelerinde değişim gibi diğer faktörler de göçü etkileyen unsurlar arasında sayılmaktadır (Horppila,1997). Günlük dikey göç modelleri, türler ile populasyonlar arasında farklıdır ve büyük ölçüde yaş ve cinsiyet ile farklılaşabilir. Günlük dikey göç yapan birçok taksonun dağılımı, bazı adaptif değerlere sahip olduklarını göstermektedir. Çoğu krustase ve bir kısım rotifer, 24 saat süresince vertikal göç yapma özelliği gösterirler. Çalışmalara göre bariz göç yapan plankton grubu Kladosera ve Kopepoda grubu organizmalardır (Ustaoglu, 1982).

Özellikle derin göllerde birçok zooplankton türü tipik olarak gündüz daha soğuk, karanlık ve daha az oksijen bulunan hipolimniyona hareket ederken, gece ise beslenmek ve büyümeyi sıcak su koşullarında arttırmak için yukarıya doğru günlük dikey göç yaparlar. Ancak sığ göllerde ışığın suyun dip kısımlarına kadar geçmesi, daha az hipolimnetik sığınak oluşturmaktadır. Dolayısıyla, bu durum zooplanktonun balık ve omurgasız avcılar tarafından görünebilme olasılığından ötürü dezavantajlı olabilir. Bu nedenle de pelajik zooplankton gündüz su içi bitkilerinin yoğun bulunduğu littoral kısma göç ederek, günlük yatay göçü gerçekleştirirler. Su içi bitki yatakları genellikle pelajik zooplanktona gündüz avlanma baskısından korunabilecekleri bir barınak sağlarken gece besin bulmak için açık suya tekrar hareket ederler.

Bu çalışmada, Seyhan Baraj Gölü'nde bulunan zooplanktona ait türlerin günlük vertikal göçlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Zooplankton türlerinin günlük göç hareketleriyle ilgili daha önce herhangi bir çalışmanın yapılmadığı Seyhan Baraj

Gölu'nde, mevcut türlerin 24 saatlik süre içerisinde vertikal göcü belirlenmiştir. Bu nedenle bu çalışma, zooplankton günlük vertikal göcünün belirlenmesi ile bölgenin ekosistemine katkı sağlayacağı ve gelecek çalışmalara referans olacağı için önem arz etmektedir. Ayrıca, Seyhan Baraj Gölu'ndeki mevcut zooplankton gruplarının günlük olarak populasyon yoğunlukları ve dağılımı arasındaki ilişkiyi belirleyerek gölün güncel durumunu ortaya koymak ve değişimleri saptamak hedeflenmiştir.



## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ülkemizde zooplankton sistematigi ile ilgili birçok çalışma yapılmasına rağmen, zooplanktonun günlük dikey göçleriyle ilgili fazla çalışmaya rastlanamamıştır. Ülkemizde ve yurtdışında zooplankton türlerinin dikey göçleriyle ilgili daha önce yapılmış olan bazı çalışmalar belirlenmiştir. Ancak, Seyhan Baraj Gölü'nde zooplankton'un vertikal göçü üzerine yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır.

### 2.1. Seyhan Baraj Gölü'nde Yapılmış Olan Bazı Çalışmalar

Sarihan ve Toral (1973) tarafından yapılan Seyhan Nehri'nde ve bu nehir üzerinde kurulu baraj gölünde 20 balık türünün bulunduğu bildirilmiştir.

Bozkurt (1997), Seyhan Baraj Gölü'nün zooplanktonunu araştırmış ve gölde saptanan toplam zooplanktonik organizmaların 49,66'sının Rotifera, %27,80'inin Kopepoda, %18,56'sının Kladosera, %3,65'inin Protozoa ve %0,33'ünün de Nematoda grubundan oluştuğunu bildirmiştir.

Göksu ve ark. (1997) Seyhan Nehri'nin Adana merkez sınırları içerisinde kalan kısmında yaptıkları çalışmada, Rotifera'dan 17 tür ve 1 alt tür, Kladosera'dan ise 9 tür belirlemişlerdir.

Cengizler ve Şahan (1998), Seyhan Baraj Gölü ve Seyhan Nehri'nden Ocak-Ekim 1996 tarihinde yakalanan Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio*, L., 1758)'larda bazı kan parametrelerindeki değişimler saptanmıştır.

Bozkurt ve Göksu (2000), Seyhan Baraj Gölü (Adana) Rotifera faunasını incelemişler ve gölde 5 cins, 26 tür, 3 alttür olmak üzere toplam 34 Rotifer taksonu belirleyerek, *Polyathra dolichoptera*'nın en bol bulunan tür olduğunu bildirmişlerdir.

Özyurt ve Avşar (2002), Seyhan Baraj Gölü'ndeki (Adana) Sudakların (*Sander lucioperca* Bogustkaya & Naseka, 1996) Bazı Biyolojik Özelliklerini araştırmışlar ve bu çalışmada ilk eşeyssel olgunluk boyu, üreme dönemi, büyüme parametreleri ve oransal büyümeyi belirlenmişler ve ilk eşeyssel olgunluk boyunun erkekler için 22 cm; dişiler için ise 23 cm olduğunu bildirmişlerdir.

Göksu ve ark. (2003), Seyhan Baraj Gölü'ndeki Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) ve Sudak (*Stizostedion lucioperca* L.,1758)'larda Fe, Zn, Cd düzeylerinin belirlenmesi adlı çalışmalarında, balıkların yenilebilir kısımlarında, Fe, Zn ve Cd birikimi

belirlenmiş olup ağır metal birikim sıralaması, Fe>Zn>Cd şeklinde olduğunu bildirmişlerdir.

Bozkurt ve Göksu (1997), Seyhan Baraj Gölü Kopepoda ve Kladosera (Crustacea) faunasını araştırdıkları çalışmalarında; Kopepoda'dan 5; Kladosera'dan 11 taksonun tanısını yapmışlar; Kopepoda grubu içerisinde en yoğun bulunan türün *Cyclops abyssorum* olduğunu; Kladosera'dan *Diaphanasoma lacustris* olduğunu ve grupların yüzde dağılımlarının ise Kopepoda için % 59,96 ve Kladosera için % 40,04 olduğunu bildirmişlerdir.

Dinçer ve Kaya (2009), Seyhan Baraj Gölü'nden izole edilen Enterobacteriaceae grubu 88 bakteri suşunun çoklu antibiyotik dirençliliğini (MAR) belirledikleri çalışmalarında, yüzey sularından izole edilen bakterilerin, antibiyotik kullanımına bağlı olarak gösterdikleri çoklu antibiyotik dirençliliği arttığını saptamışlardır.

## **2.2. Konuyla İlgili Yurtiçi ve Yurtdışında Yapılmış Bazı Çalışmalar**

Zooplanktonun günlük göçleriyle ilgili çalışmalar ülkemizde sınırlı sayıda olmasına rağmen çeşitli ülkelerde çok sayıda bulunmaktadır ve bunların bazıları şu şekildedir.

Dodson (1990), Michigan Gölü'ndeki zooplanktonun günlük vertikal göçünü araştırdıkları çalışmasında, Secchi derinliği metodunu kullanarak suyun bulanıklığının zooplankton günlük göçünde, ışığın girebildiği derinliklerde predatör balıklara av olmamak için, zooplanktonun derindeki bulanık sulara doğru göç ettiklerini bildirmiştir.

Rahkola ve ark. (1999), Ladoga Gölündeki pelajik plankton ve balıklardaki günlük vertikal göçü ve yoğunlukları incelemişler ve gündüz gölün metalimnion tabakasında sıcaklığın düşük olduğu bölgede zooplankton yoğunluğunun fazla olduğunu tespit etmişler ve bu doğrultuda besin yoğunluğunun buna dayalı değiştiğini bildirmişlerdir.

Mageed (2000), Mısır'daki Wadi El Rayan gölündeki zooplanktonun gece ve gündüz vertikal göçünü araştırdığı çalışmada, Crustasee sınıfından zooplanktonun sıcaklık ve ışıktan negatif yönde etkilendiğini ve gündüzleri gölün derinlerine, geceleri ise yüzeye göç ettiklerini, rotifer türlerinin ise tam tersini yaptığını bildirmiştir.

Båmstedt (2000), Kosterfjorden (İsveç) kıyılarında gündüz ve gece periyoduna bağlı olarak *Calanus finmarchicus* populasyonunun vertikal dağılımını ve beslenmesini



araştırdığı çalışmasında, ergin erkek bireylerin ilkbahar ve sonbahar başında olağan günlük vertikal göç yaptığı, soğuk mevsimlerde ise göçün tersine yani gündüz yüzeye gece derine olduğunu bildirmiştir. Ergin dişi bireylerin ise yaz ve sonbahar aylarında olağan günlük vertikal göçü gerçekleştirdiğini, fakat bahar ve kış aylarında ters günlük vertikal göç yaptığını bildirmiştir.

Moore ve ark. (2001), Kentsel ışık kirliliğinin zooplanktonun günlük vertikal göçüne yapmış olduğu etkileri araştırmış ve geceleri aktif olarak yüzeye göç eden zooplankton türlerinin, bu ışık kirliliğinden dolayı yüzeye hareket etmediklerini tespit etmişlerdir.

Gilbert ve Hampton (2001), balıksız sığ Johnson Göletinde (1,5 m) zooplanktonun gündüz ve gece göçlerini araştırmışlar, üç farklı derinlikte (0,1-0,5 ve 1 m) zooplanktonun gündüzleri göletin dip kısımlarında yoğun, geceleri ise gündüzün aksine yüzeye yakın yerlerde yoğun olduğunu tespit etmişlerdir.

Bozkurt ve Sagat (2008), Birecik Baraj Gölün'de zooplanktonun vertikal dağılımını araştırdıkları çalışmalarında, gündüz aydınlık dönemde, rotifer türlerinin tüm su sütununda fakat yüzeye daha yakın, kladoser türlerinin ortasu ve yüzeye yakın; kopepodun ise dibe yakın kısımlarda dağılım gösterdiklerini belirtmişlerdir.

Makino ve ark. (2003), oligotrofik göl olan Toya Göl'ündeki (Japonya) *Cyclops cf. sibiricus*'un kış döneminde gece ve gündüz dağılımının araştırıldığı çalışmada, homojen dağılım gösterdikleri ve aynı gölde dört yıllık çalışma süresince termik yapının *C. cf. sibiricus* dağılımında en önemli belirleyici olduğu bildirilmiştir.

Bozkurt ve Dural (2005), Topboğazı Göleti zooplankton vertikal göçü üzerine yaptıkları çalışmada, Rotifera grubunun tüm su sütununda dağılım gösterip vertikal göç yapmadıkları, Kladosera'dan *Bosmina longirostris*, *Diaphanasoma birgei* türlerinin gündüz derine gece ise yüzeye göç yaptıklarını bildirmişlerdir.

Cohen ve Forward Jr. (2005), Newport Nehri'nde (İngiltere) bulunan kopepod *Calanopia americana* türünün günlük vertikal göçünü etkileyen çevresel parametreleri araştırdıkları çalışmalarında, ışığın su kolonundaki dağılımı ve balık gibi predatör canlıların etkilediğini bildirmişlerdir.

Rejas ve ark. (2005), Amazon Varzea gölündeki zooplanktonun günlük dikey göçünü araştırdıkları çalışmalarında, kladoser ve ergin kalanoid kopepod türlerinin

predatörlere karşı normal göç hareketlerini sergiledikleri, siklopoid kopepod türlerinin ise göç yapmadıklarını ve rotifer türlerinin ise ters göç yaptıklarını bildirmişlerdir.

Nakajima ve ark. (2008), farklı boyutlardaki zooplankton türlerinin vertikal göçünü araştırdıkları çalışmalarında, önceki çalışmalarda bildirilenlerin aksine, zooplanktonun vertikal göçünün gün batımından sonra değil, gecenin ilerleyen saatlerinde arttığını, ayrıca organizmaların boyutlarından, gece-gündüz farklılıklarından, havanın açık ya da kapalı olması, gelgit olaylarından ve predatörlerden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Silva ve ark. (2009), tropikal Brezilya su rezervuarlarındaki zooplanktonun günlük vertikal göçlerinde ışığın, sıcaklığın ve predatörden kaçışın zooplankton üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, kopepod türlerinin gündüz suyun diplerinde, gece ise yüzeyde olduğu, rotifer türlerinin ise düzgün bir göç hareketi yapmadığını bildirmişlerdir.

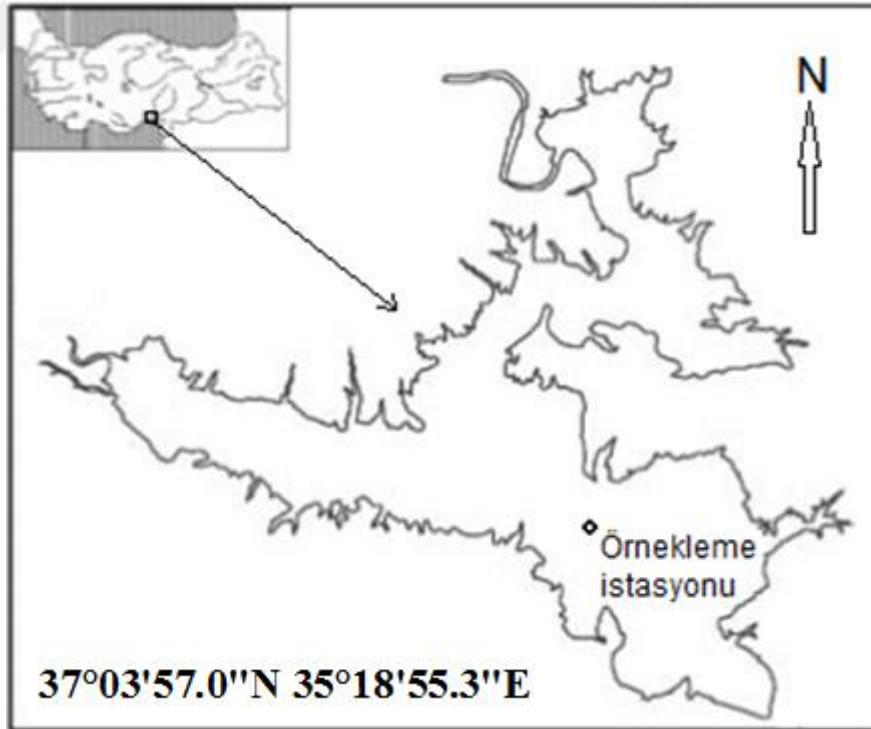
Dorak ve ark. (2013), Tahtalı Göleti zooplanktonunun günlük dikey göçü üzerine yaptıkları çalışmada, toplam zooplanktonun genel olarak yüzeyden 6 metre derinliğe kadar azaldığı, sonra dibe kadar kısmen arttığı tespit edilmiş. *K. cochlearis* türünün gündüz periyodunda yüzeye yakın derinliklerde özellikle yüzeyden 1,5 m arasında, gece periyodunda ise 4,5 metreden dibe doğru artış gösterdiği bildirilmiştir.

Picapedra ve ark. (2015), Finado Raimundo and Pintado Göllerinde zooplankton ve balık larvalarının günlük vertikal göçlerini inceledikleri çalışmada, çeşitli derinliklerden yapılan örneklemeler neticesinde, zooplanktonun predatör balık larvalarından tüm derinliklerde kaçmış olduğu, günlük yatay göçte predatörlerden kaçışın önemli bir etken olduğu bildirilmiştir.

Taiwo (2014), Awba Baraj Gölü'nde zooplanktonun günlük vertikal göç üzerine abiyotik faktörlerin etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, sıcaklık, pH, çözülmüş oksijen ve zooplankton yoğunluğunun derinlere inildikçe azaldığı, çözülmüş karbondioksit, nitrat ve iletkenliğin arttığı bildirilmiştir.

### 3. METARYAL METOD

Araştırma alanı, Adana'nın Çukurova, Sarıçam, Karaisalı ve Yüreğir ilçeleri sınırları içerisinde yer alan ve 11.436 hektar alana sahip Seyhan Baraj Gölü Av ve Yaban Hayatı gelişim sahası sınırlarını oluşturmaktadır. Alanın doğusu DSİ Lojmanlarından başlar Gökpinar deresinde, batısı Karaisalı asfaltını kesen Saylıkayadan başlayıp İnkaşında son bulur. Alanın kuzeyi ise Gökpinar deresinden başlayıp Ayvalı köyü Tapırdüzü ve İnkaşı burnunda son bulurken, güneyi DSİ Lojmanlarından başlar Saylıkayada son bulmaktadır. Ayrıca sahanın, Asya ve Avrupa göç yolu üzerinde olması ve birçok yerli ve göçmen kuşlara ev sahipliği yapması ve halkın rekreasyon ihtiyacını karşılaması açısından son derece önemli bir alan olmasından dolayı; Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı'nın 16.08.2006 tarih ve 5228 sayılı yazısı ile 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu'nun 4. maddesine İstinaden 13.09.2006 tarih ve 2006/10966 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile "Adana Seyhan Baraj Gölü Yaban Hayatı Geliştirme Sahası" olarak ilan edilmiş olup 05.10.2006 tarih ve 26310 sayılı Resmi Gazetede yayımlanmıştır" (T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2011).



Şekil 3.1. Seyhan Baraj Gölü ve örneklem istasyonu

Seyhan Baraj Gölü'nün zooplankton faunasını ve zooplanktonun vertikal dağılımını belirlemek üzere seçilen bir istasyondan nansen şişesiyle su örnekleri alınmıştır. Örneklemeler 23/09/2014 ile 09/10/2014 tarihlerinde olmak üzere 2 kez yapılmıştır. Su örnekleri yüzeyden dip kısma kadar (yüzey-1, 2,5, 5, 7,5, 10, 15, 20 m) belirli derinliklerden 5 litre alınmıştır. Su örneklerinden konduktivite, çözünmüş oksijen ve sıcaklık YSI 550a marka oksijenmetre ve YSI 30 marka salinometre ile arazide ölçülmüş ve analizleri yapılmıştır. Zooplankton miktarının tespit edilmesi için, her derinlikten alınan 5 litre su, 60 µm göz açıklığına sahip plankton bezi ile çevrili kollektörden süzöldükten sonrada, 500 cc hacmindeki örnek kaplarına alınıp üzerlerine %4'lük formaldehit konulduktan sonra laboratuvara getirilmiştir. Zooplankton örnekleri binoküler mikroskopta teşhisleri, ters mikroskopta ise sayımları yapılmıştır. Zooplankton sayım işlemleri ise, örnek kaplarındaki su plankton karışımı saf su ile 500 cc'ye tamamlandıktan sonra çalkalanarak homojen hale getirilmiş, sonra bu karışımdan 3 cc alınarak taban kısmı 2 mm aralıklarla çizilmiş petri kabına konularak ters mikroskopta bütün türler ayrı ayrı sayılmıştır. Bu işlem 3 kez tekrarlandıktan sonra ortalamaları alınmış ve bu değerlerden yararlanılarak 1 m<sup>3</sup> sudaki organizma türlerinin sayısal değerleri aşağıdaki formüle göre hesaplanmış ve istatistiksel hesaplamalar ve grafikler Excel 2013'de yapılmıştır.

Zooplankton yoğunluğu = (3 ml örnekteki zooplankton miktarı) X (örnek hacmi (ml)/ filtre edilen su hacmi (litre)) (Sampaio ve ark., 2002).

Zooplanktonun teşhisinde ise Edmondson (1959), Scourfield ve Harding (1966), Dussart (1969), Kolisko (1974), Koste (1978), Stemberger (1979) ve Tsalolikhin (1994, 1995)'in kaynaklarından yararlanılmıştır.

## **4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA**

### **4.1. Bulgular**

#### **4.1.1. Fizikokimyasal Parametreler**

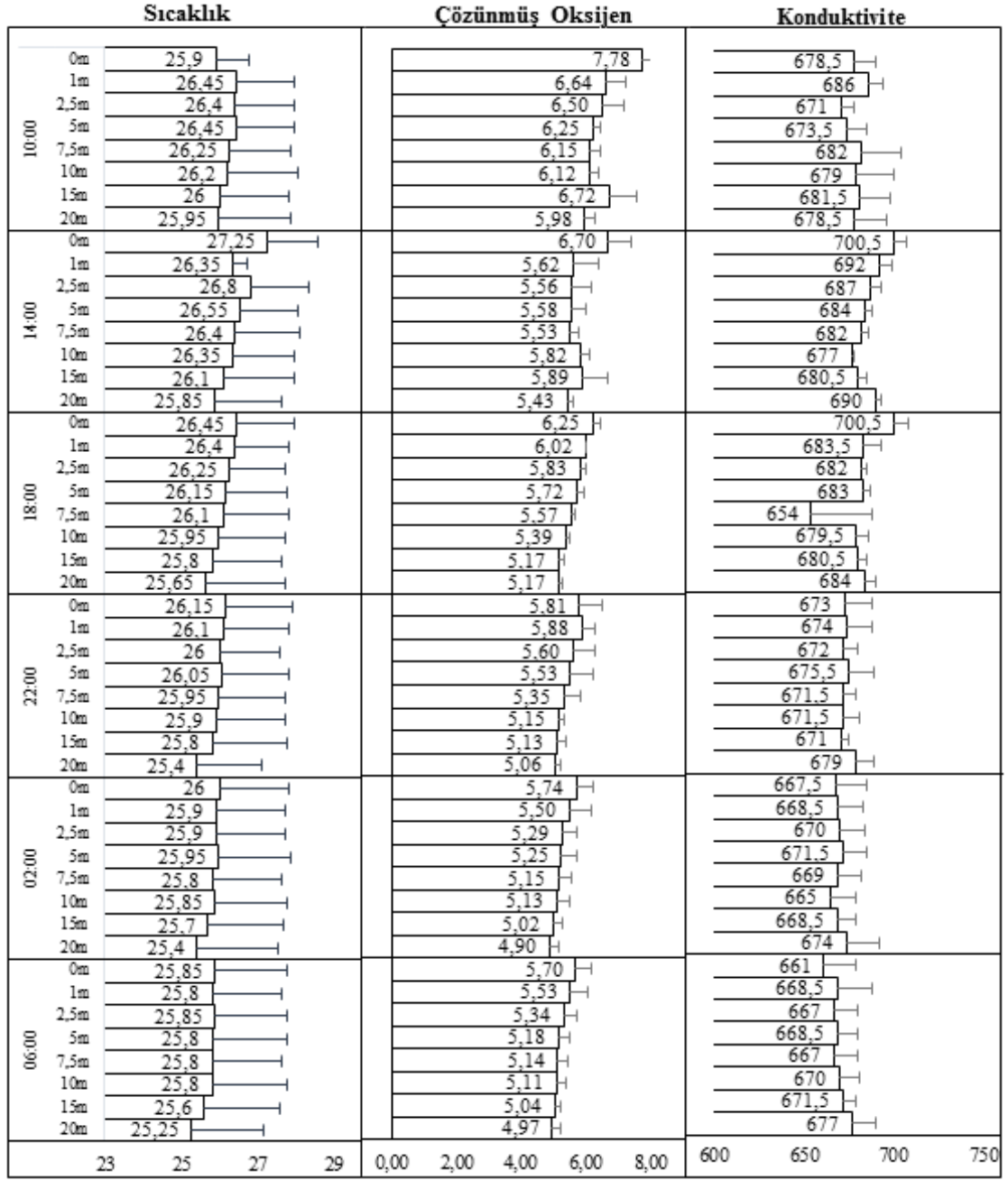
Seyhan Baraj Gölü'nde Eylül 2014- Ekim 2014 tarihlerinde yapılan bu çalışmada, su kalite parametrelerinden sıcaklık, çözünmüş oksijen ve konduktivite değerleri Şekil 4.1'de verilmiştir.

##### **4.1.1.1. Sıcaklık**

Yapılan ölçümlerde, örnekleme yapıldığı istasyondaki hemen her saatte sıcaklık değerlerinin derinlik artışına bağlı olarak azalış gösterdiği ve 25,25 °C ile 27,25 °C arasında değiştiği belirlenmiştir (Şekil 4.1). Sıcaklığın, saat 10.00'da yüzeyde daha düşük olduğu, 1 m derinlikte hafif artış gösterdiği ve bu derinlikten sonra da dibe kadar düşüş eğilimi gösterdiği belirlenmiş olmakla birlikte tüm derinliklerde birbirine çok yakın değerlerde oldukları belirlenmiştir. Saat 14.00'te genel olarak yüzeyden dibe kadar azalmış, sadece 1 m derinlikte hafif artış gösterdikten sonra dip kısma kadar tekrar azalma gösterdiği tespit edilmiştir. Saat 18.00'de yüzeyden dip kısma doğru sıcaklığın düzgün azalış gösterdiği tespit edilmiştir. Saat 22.00'da sıcaklığın yüzeyden 15 m ye kadar çok fazla değişmediği, suyun dip kısmında sıcaklığın azaldığı gözlenmiştir. Saat 02.00 ve 06.00'da, sıcaklığın yüzeyden dibe kadar azaldığı, fakat derinlikler arasında önemli bir farkın olmadığı, sadece 20 m derinlikte diğer derinliklere göre daha fazla azalma olduğu belirlenmiştir.

##### **4.1.1.2. Çözünmüş oksijen:**

Çözünmüş oksijen miktarı saat 10.00'da, en yüksek değerde bulunduğu yüzeyden, 10 m derinliğe kadar azalmış, 15 m derinlikte artıp, 20 m derinlikte tekrar azalmıştır. Saat 14.00'te yüzeyden 7,5 m derinliğe kadar azalmış, bu derinlikten 15 m derinliğe kadar artış gösterip 20 m derinlikte tekrar azalma gösterdiği belirlenmiştir. Saat 18.00'de yüzeyden dibe kadar düzgün bir azalış göstermiştir. Saat 22.00'de yüzey hariç, 1 m derinlikten dibe kadar azalmıştır. Saat 02.00 ve 06:00'da ise yüzeyden dibe kadar azalmıştır. Yapılan



Şekil 4.1. Çalışmada tespit edilen bazı su kalite parametrelerinin derinliğe bağlı değişimi

ölçümler sonucunda, tespit edilen çözünmüş oksijen değerlerinin 4,89 ile 7,77 mg/l arasında değiştiği belirlenmiştir (Şekil 4.1).

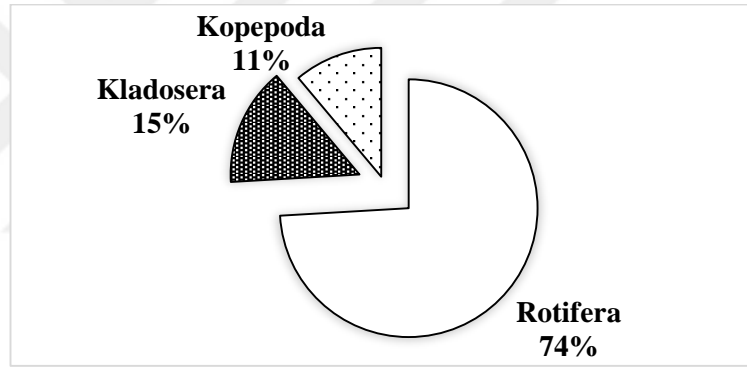
#### 4.1.1.3. Konduktivite

Ölçülen konduktivite değerlerinin saat 10.00'da yüzeyden itibaren inişli çıkışlı düzensiz bir dağılım gösterdiği; Saat 14.00'te yüzeyden 10 m derinliğe kadar azaldığı ve

bu derinlikten dibe kadar tekrar arttığı belirlenmiştir. Saat 18.00’de 7,5 m derinliğe kadar düzensiz azalmış ve bu derinlikten dibe kadarda artış göstermiştir. Saat 22.00 ve 02.00’de yüzeyden dibe kadar düzensiz ve kararsız artış azalış gösterdikleri belirlenmiştir. Saat 06.00’da ise genel olarak yüzeyden dibe kadar (2,5 m-7,5 m) artış gösterdiği belirlenmiştir. Tespit edilen konduktivite değerlerinin Şekil 4.1’de 654  $\mu\text{s}$  ile 700,5  $\mu\text{s}$  arasında değiştiği belirlenmiştir.

#### 4.1.2. Zooplanktonik Organizmalar

Zooplankton üyeleri, hayvansal kökenli olan planktonik organizmalardır. Sucul ortamlarda heterotrofik özellikte, fitoplanktonla beslenen organizmalardır. Besin zincirinde fitoplanktondan sonra gelmekte, özellikle balıklar ve diğer birçok sucul canlıının besin kaynaklarını oluşturmaktadırlar.



Şekil 4.2. Çalışma alanında tespit edilen zooplankton türlerinin gruplara göre dağılımı

Bu tez çalışmasında Seyhan Baraj Gölünde zooplanktonik organizmaların derinliğe göre 24 saatlik dönem içerisindeki değişimleri ve bazı fizikokimyasal parametreler incelenmiştir. Çalışmada Rotifera’dan 20, Kladosera’dan 4 ve Kopepoda’dan da 2 tür olmak üzere toplam 26 zooplankton türü tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Elde edilen verilere göre tür çeşitliliği bakımından en baskın grubun Rotifera (%74) olduğu belirlenirken bunu sırayla Kladosera (%15) ve Kopepoda (%11) gruplarının izlediği tespit edilmiştir (Şekil 4.2).

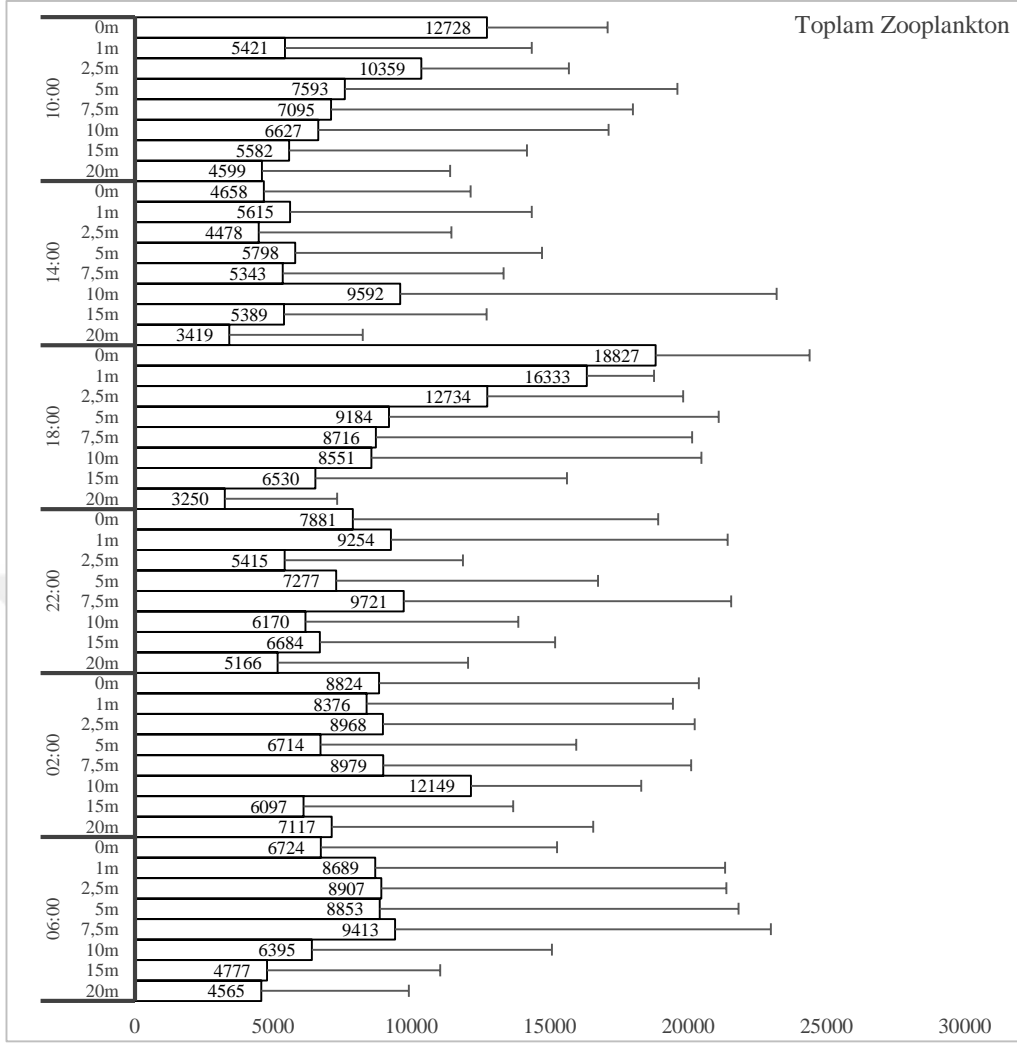
Çizelge 4.1. Çalışmada tespit edilen zooplankton türleri

<b>Rotifera</b>	
<b>Cins: Anuraeopsis</b> <i>A. fissa</i>	<b>Cins: Lophocharis</b> <i>L. salpina</i>
<b>Cins: Ascomorpha</b> <i>A. ovalis</i>	<b>Cins: Keratella</b> <i>K. cochlearis</i> <i>K. tropica</i> <i>K. tecta</i>
<b>Cins: Asplanchna</b> <i>A. priodonta</i>	<b>Cins: Polyarthra</b> <i>P. dolichoptera</i>
<b>Cins: Brachionus</b> <i>B. caudatus</i> <i>B. urceolaris</i>	<b>Cins: Trichocerca</b> <i>T. similis</i>
<b>Cins: Cephalodella</b> <i>C. gibba</i>	
<b>Cins: Collotheca</b> <i>C. pelagica</i>	<b>Kladosera</b>
<b>Cins: Filinia</b> <i>F. opoliensis</i>	<b>Cins: Criodaphnia</b> <i>C. pulchella</i>
<b>Cins: Hexarthra</b> <i>H. fennica</i>	<b>Cins: Diaphanosoma</b> <i>D. birgei</i>
<b>Cins: Lecane</b> <i>L. bulla</i> <i>L. closterocerca</i> <i>L. hamata</i> <i>L. luna</i> <i>L. papuana</i>	<b>Cins: Disparalona</b> <i>D. rostrata</i>
	<b>Cins: Moina</b> <i>M. micrura</i>
	<b>Kopepoda</b>
	<b>Cins: Acanthodiptomus</b> <i>A. denticornis</i>
	<b>Cins: Mesocyclops</b> <i>M. leuckarti</i>

#### 4.1.2.1. Toplam zooplanktonun vertikal dağılışı

Toplam zooplanktonun vertikal dağılımı Şekil 4.3'te verilmiştir. Buna göre, saat 10.00'da ortalama zooplanktonun genellikle yüzeyde ve suyun orta kısmında yoğunlaştığı; birey sayısının en fazla bulunduğu yüzeyden ( $12728 \pm 19951,1$ ), 20 m derinliğe kadar (1 m derinlik hariç) azaldığı tespit edilmiştir. Saat 14.00'te, tüm zooplanktonun ortalama miktarı, yüzeyden 10 m derinliğe kadar inişli çıkışlı düzensiz dağılım gösterirken, bu derinlikten dibe kadar ise azaldığı belirlenmiştir. Saat 18.00'de, ortalama zooplanktonun yüzeye yakın derinliklerde daha bol bulunduğu, en çok bulunduğu yüzeyden ( $18827 \pm 25562,8$ ) dibe kadar düzgün bir azalış gösterdiği tespit edilmiştir. Saat 22.00'de bireyler suyun tüm katmanlarında bol bulunmuş, yüzeyden dibe kadar inişli çıkışlı dalgalı bir değişim gösterdiği belirlenmiştir. Saat 02.00'de bireyler genellikle suyun ilk 10 m derinliğinde daha yoğun olarak buldukları tespit edilmiş olup, yüzeyden dibe kadar düzensiz dalgalanmalar göstermiş ve en fazla ( $12149 \pm 16168,2$ ) 10 m derinlikte buldukları belirlenmiştir.



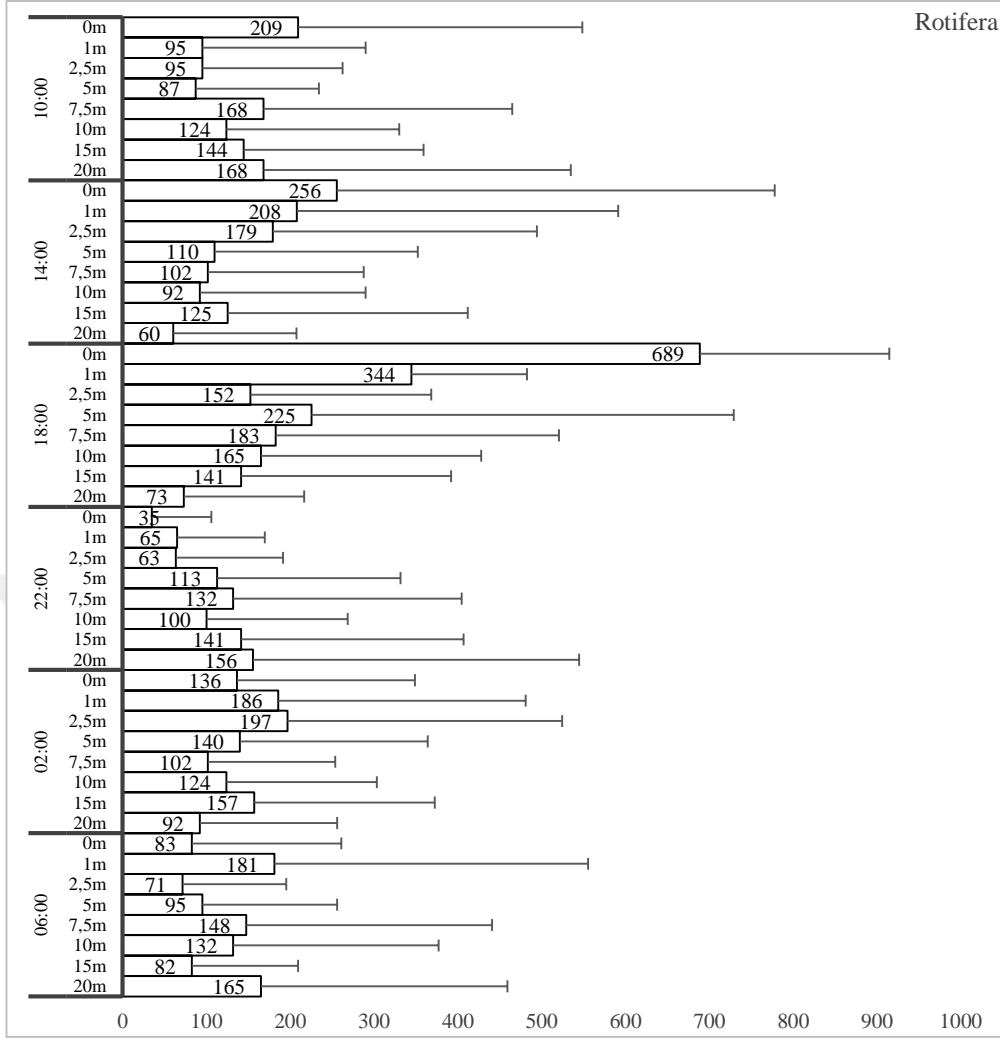


Şekil. 4.3. Toplam Zooplankton miktarının derinliğe bağlı değişimi

Saat 06.00'da bireyler genellikle suyun orta ve yüzey kısımlarında daha yoğun olarak buldukları tespit edilmiş olup, birey sayısı yüzeyden 7,5 m derinliğe kadar artıp, bu derinlikten dibe kadar da azaldığı tespit edilmiştir (Şekil 4.3).

#### 4.1.2.2. Toplam Rotifera' nın Vertikal Dağılışı

Rotifer türlerinin ortalama miktarlarının vertikal dağılımı şekil 4.4'te verilmiştir.



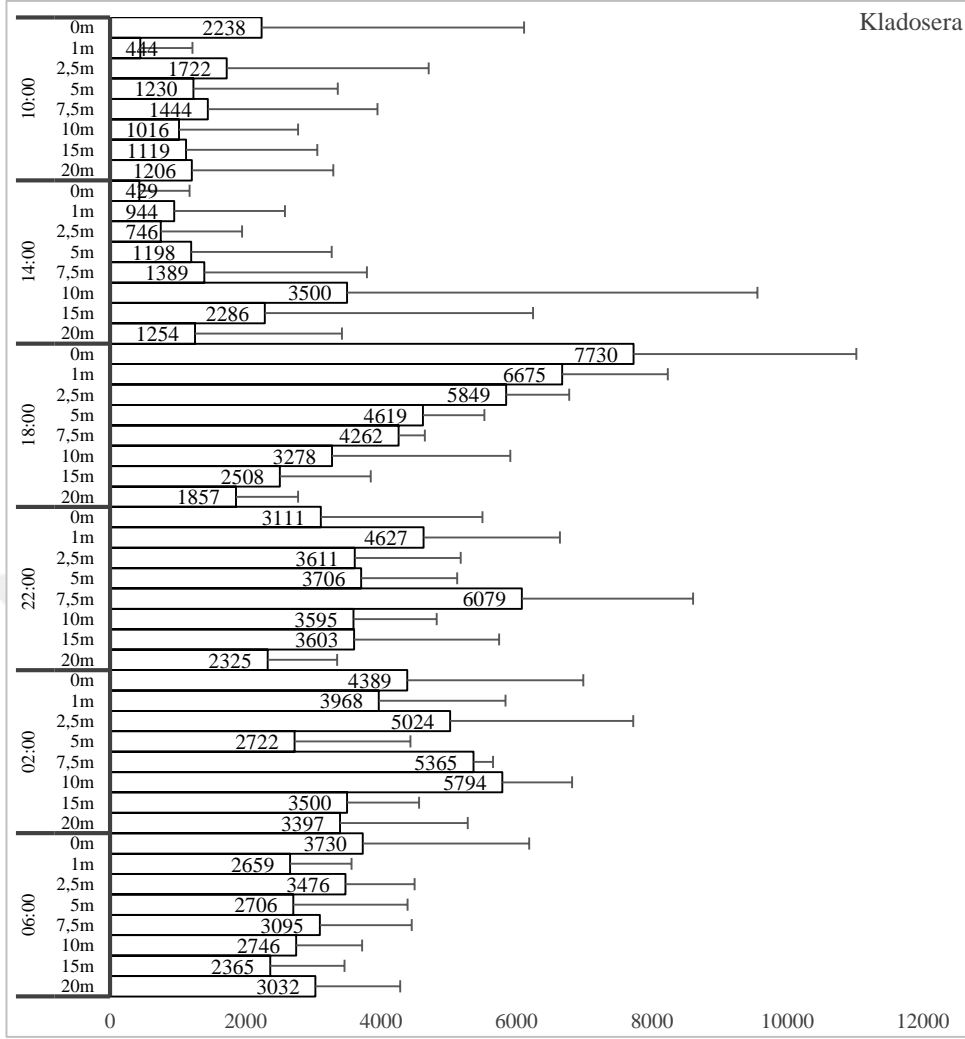
Şekil 4.4. Toplam Rotifera miktarının derinliğe bağlı değişimi

Buna göre rotifer türlerine ait bireylerin saat 10.00'da genel olarak 10 m derinliğe kadar inişli çıkışlı düzensiz bir dağılım gösterdiği, bu derinlikten dibe kadar da düzgün artış gösterdiği belirlenmiştir. Saat 14.00'te birey sayısının en bol bulunduğu yüzeyden (256±536,1) dibe kadar (15 m derinlik hariç) azaldığı tespit edilmiştir. Saat 18.00'de de benzer bir dağılım göstermiş, en bol bulunduğu yüzeyden (689±1259) dibe kadar (2,5 m derinlik hariç) azaldığı belirlenmiştir. Saat 22.00'de bireylerin genellikle suyun orta ve dip kısımlarında daha fazla bulunduğu, yüzeyden dibe doğru artış gösterdiği belirlenmiş olmakla birlikte, yüzeyden 7,5 m derinliğe kadar artmış, 10 m derinlikte bir düşüş gösterip, 20 m derinliğe kadar tekrar artış gösterdiği tespit edilmiştir. Saat 02.00'de bireyler suyun üst kesimlerinde daha bol bulunmuşlar, genel olarak derinliğe bağlı düzensiz dalgalı bir azalma gösterdikleri belirlenmiştir. Saat 06.00'da birey sayısı dalgalı bir dağılım

gösterdiği tespit edilmiş olup, bireylerin genellikle suyun 1 m ve orta kısımlarında daha yoğun buldukları belirlenmiştir (Şekil 4.4).

#### **4.1.2.3. Toplam Kladosera'nın Vertikal Dağılışı**

Kladosera türlerinin ortalama miktarlarının vertikal dağılımı şekil 4.5'te verilmiştir. Şekle göre, Kladosera türlerine ait bireylerin saat 10.00'da, en bol bulunduğu yüzeyden ( $2238 \pm 4476,2$ ) 10 m derinliğe kadar düzensiz bir dağılım gösterdiği, derinlik artışıyla kısmen azaldığı ve bu derinlikten dibe kadar da düzenli artış gösterdiği belirlenmiştir. Saat 14.00'te bireyler genellikle suyun orta ve dibe yakın kısımlarında daha fazla bulunmuş olup, yüzeyden 10 m derinliğe kadar birey sayısı kısmen artarak en fazla birey sayısına ulaşmış ( $3500 \pm 7000$ ) ve bu derinlikten de dibe kadar azaldığı tespit edilmiştir. Saat 18.00'de, bireyler genellikle yüzey ve orta su sütununda daha yoğun buldukları belirlenmiş, en bol bulunduğu yüzeyden ( $7730 \pm 15355$ ) 20 m derinliğe kadar düzgün bir azalış göstermiştir. Saat 22.00'de bireyler genellikle her derinlikte bol bulunmuş, yüzeyden dibe kadar inişli çıkışlı düzensiz bir dağılım göstermiş ve en çok ( $6079 \pm 12159$ ) 7,5 m derinlikte buldukları belirlenmiştir. Saat 02.00'de bireyler genellikle suyun üst ve orta kısımlarında yoğunlaştıkları tespit edilmiş, yüzeyden 10 m derinliğe kadar inişli çıkışlı düzensiz bir dağılım göstermiş ve en çok birey sayısına ( $5794 \pm 11587$ ) ulaştığı 10 m derinlikten dibe kadar da azaldığı tespit edilmiştir. Saat 06.00'da bireyler genellikle suyun her derinliğinde bol bulunmuş, derinlik artışına bağlı olarak birey sayısı dalgalı bir artış azalış gösterdiği tespit edilmiştir.

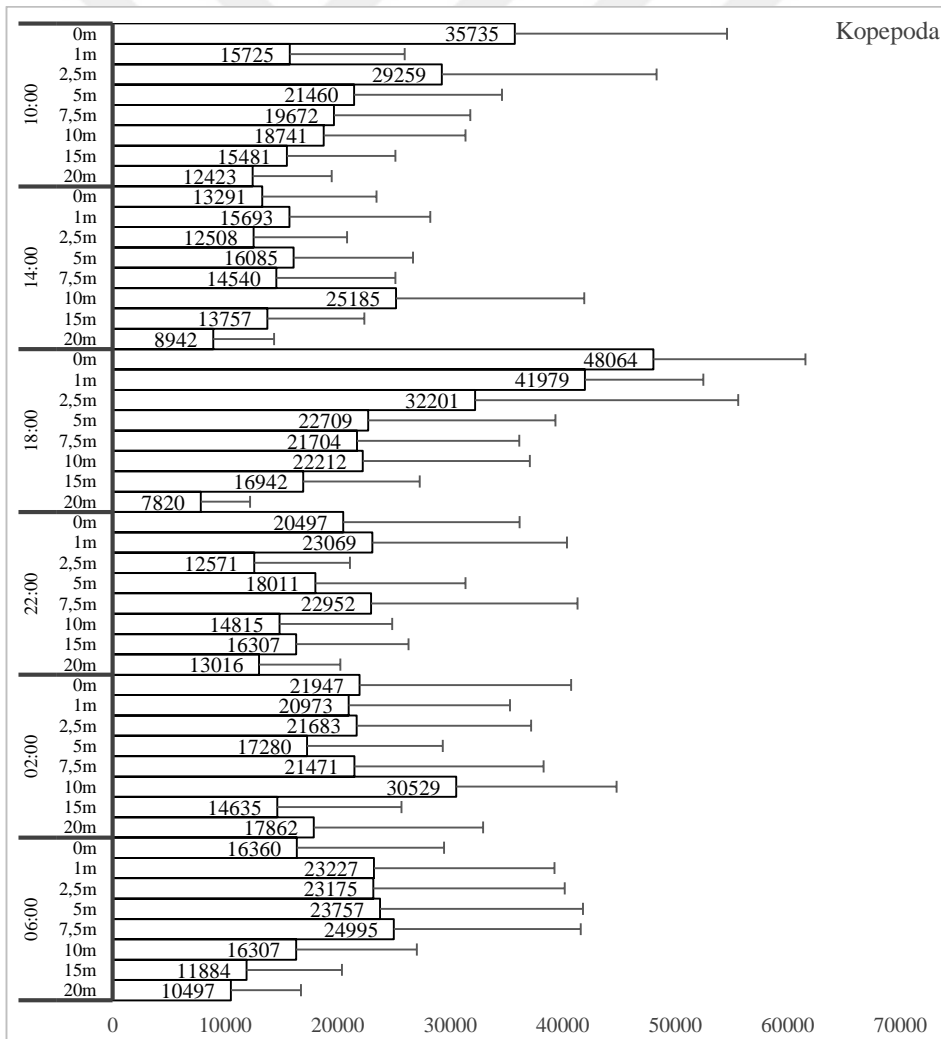


Şekil 4.5. Toplam Kladosera miktarının derinliğe bağlı değişimi

#### 4.1.2.4. Toplam Kopepoda'nın Vertikal Dağılışı

Kopepoda türlerinin ortalama miktarlarının vertikal dağılımı şekil 4.6'da görüldüğü gibidir. Saat 10.00'da, Kopepoda grubuna ait bireylerin, genel olarak suyun orta ve üst kısmında daha fazla buldukları gözlenmiş ve birey sayısının en fazla olduğu yüzeyden ( $35735 \pm 23094,6$ ) 20 m derinliğe kadar birey sayısının düzgün (1 m derinlik hariç) azaldığı tespit edilmiştir. Saat 14.00'te bireylerin genellikle suyun orta kısımlarında daha yoğun olarak buldukları tespit edilmiş olup, yüzeyden 10 m derinliğe kadar birey sayısı dalgalı bir artış azalış göstermiş, 10 m'den 20 m derinliğe kadar ise azaldığı tespit edilmiştir.

Saat 18.00'de bireylerin genellikle suyun yüzey ve yüzeye yakın derinliklerinde daha yoğun olarak buldukları tespit edilmiş olup, en bol bulunduğu yüzeyden ( $48064 \pm 41040,7$ ) dibe kadar (10 m'deki artış hariç) azaldığı belirlenmiştir. Saat 22.00'de bireyler her derinlikte bol olmakla birlikte, suyun yüzey ve orta kısmında daha yoğun (en çok 1m derinlikte ( $23069 \pm 21177,8$ )) oldukları tespit edilmiş, 2,5 m derinlikten 7,5 m derinliğe kadar artış dışında, su kolonu boyunca inişli çıkışlı değişim gösterdikleri tespit edilmiştir. Saat 02.00'de bireyler genellikle yüzeyden 5 m derinliğe kadar birbirlerine yakın miktarlarda bulunmuş, dibe kadar ise artıp azalarak dalgalı bir yapı göstermişler ve en fazla 10 m derinlikte ( $30529 \pm 29691$ ) buldukları belirlenmiştir. Saat 06.00'da bireylerin genellikle suyun yüzey ve orta kısmında daha fazla buldukları tespit edilmiş olup, yüzeyden en çok bulunduğu ( $24995 \pm 20326,7$ ) 7,5 m derinliğe kadar artış göstermiş ve bu derinlikten dibe kadar da hızlı bir azalma olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.6).

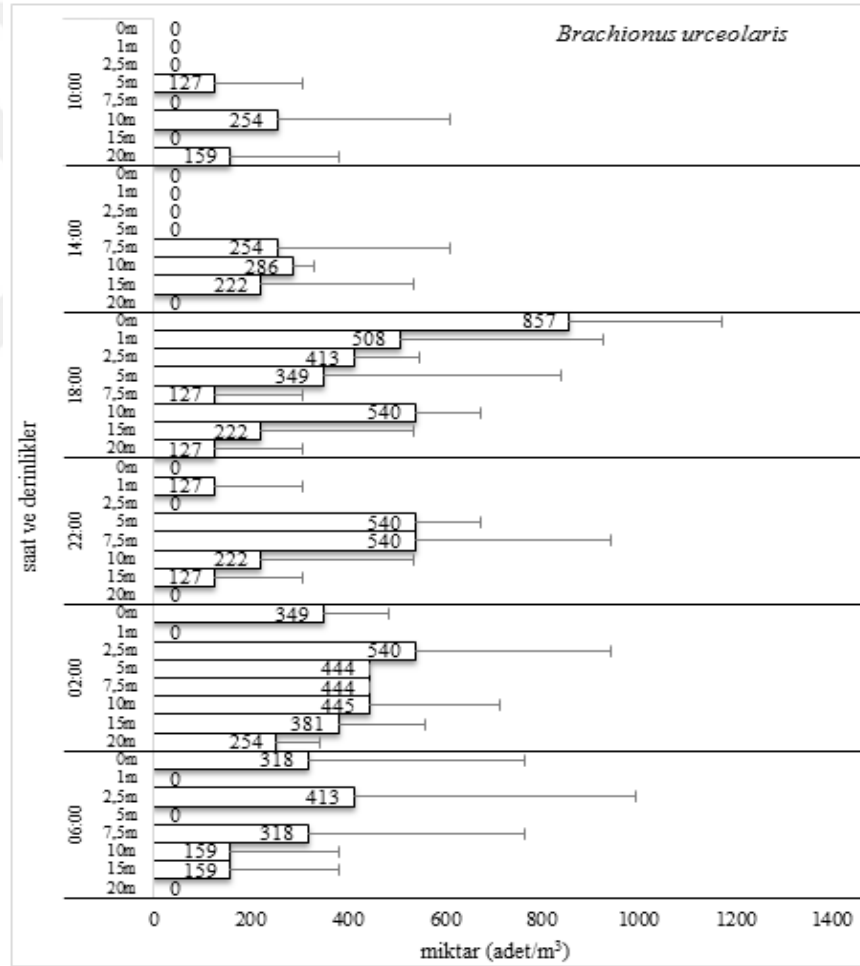


Şekil 4.6. Toplam Kopepoda miktarının derinliğe bağlı değişimi

### 4.1.3. Gruplara Ait Türlerin Vertikal Dağılımları

#### 4.1.3.1. Rotifera Türleri

Çalışmada 13 rotifer cinsine ait 20 tür tespit edilmiştir. Az miktarda bulunmaları ve örnekleme yapılan çoğu derinliklerde bulunmamlarından dolayı değerlendirmeye alınmayıp, grafikleri de yapılamayan rotifer türleri; *Brachionus caudatus*, *Trichocerca similis*, *Lecane hamata*, *Lophocharis salpina*, *Lecane bulla*, *Hexarthra fennica*, *Ascomorpha ovalis*, *Anuraeopsis fissa*, *Lecane papuana*, *C. gibba*, *Lecane closterocerca*, *L.luna*, *Asplanchna priodonta*'dır. Diğer Rotifera grubu organizmalara ait türlerin dikey dağılım grafikleri ise aşağıda verilmiştir.

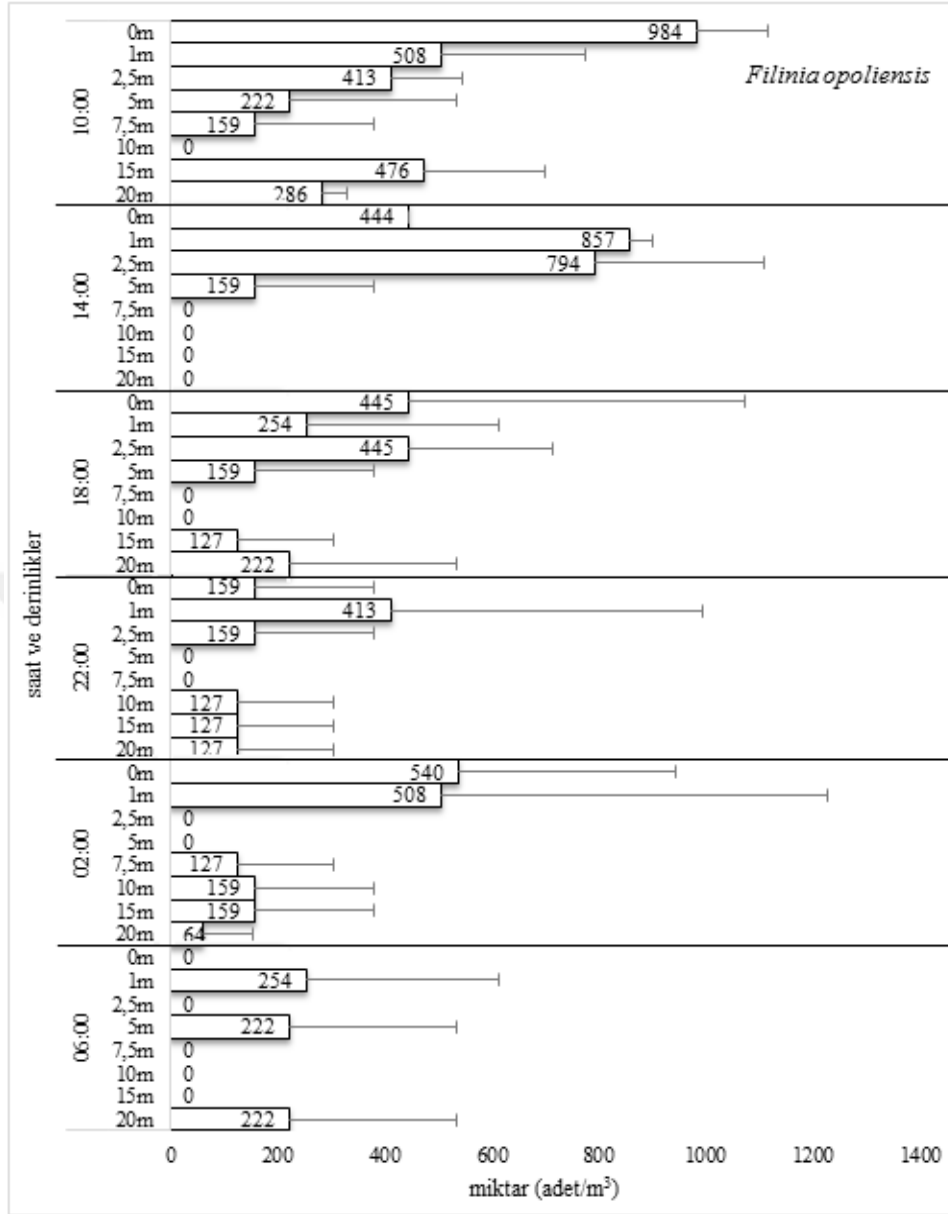


Şekil 4.7. *Brachionus urceolaris*' in Derinliğe Bağlı Değişimi

*B. urceolaris*, saat 10.00, 14.00, 22:00 ve 06.00'daki örnekleme zamanlarında, özellikle yüzey ve yüzeye yakın derinliklerde bulunmamış, günün diğer saatlerinde ise tüm

derinliklerde daha yoğun ve homojen bir dağılım gösterdiği belirlenmiştir. *B. urceolaris*, saat 10.00 ve 14.00'te 5 m derinliğin altındaki derinliklerde olmak üzere sadece 3 derinlikte bulunmuştur. Saat 18.00'de bireylere her derinlikte rastlanmış, en çok bulunduğu yüzeyden ( $857\pm 317$ ) 7,5 m derinliğe kadar azalmış ve artış gösterdiği 10 m derinlikten dibe kadar tekrar azalma gösterdiği belirlenmiştir. Saat 22.00'de yüzey, 2,5 ve 20 m derinliklerde hiç bulunmamış, en çok 5 ve 7,5 m derinliklerde ( $540\pm 403,8$ ) bulunmuş; derinliğe bağlı olarak da 7,5 m'den dibe kadar azaldığı belirlenmiştir. Türe ait bireylere saat 02.00'de 1 m derinlik haricinde her derinlikte rastlanmış olup, en çok bulunduğu ( $540\pm 403,8$ ) 2,5 m derinlikten dibe kadar azaldığı tespit edilmiştir. Saat 06.00'da 1 m, 5 m ve 20 m derinliklerde türe ait hiç bir bireye rastlanmamış olup, genel olarak yüzeyden en çok bulunduğu 2,5 m ( $413\pm 583,4$ ) derinliğe kadar artmış, sonraki derinliklerde ise derinlik artışına bağlı olarak azaldığı belirlenmiştir (Şekil 4.7).

*F. opoliensis* bireyleri, saat 10.00'da hemen her derinlikte bulunmuş, en çok bulunduğu yüzeyden ( $984\pm 134,4$ ), hiç bulunmadığı 10 m derinliğe kadar azalmış, bol bulunduğu 15 m derinlikten dibe kadar da tekrar azaldığı belirlenmiştir. Diğer saatlerde ve derinliklerde düzensiz bir vertikal dağılım gösterdiği tespit edilen türün özellikle saat 14.00'te en çok bulunduğu 1 m derinlikten ( $857\pm 493,6$ ) 5 m derinliğe kadar azaldığı ve 5 m'den sonra ise hiç bulunmadıkları belirlenmiştir. Örneklemin yapıldığı, saat 18.00'de bireylere 7,5 m ve 10 m derinliklerde hiç rastlanmamış olup, yüzeyden 5 m derinliğe kadar artıp azalarak dalgalı bir vertikal dağılım gösterdiği ve en son 15 m'den sonra birey sayısının azalış gösterdiği tespit edilmiştir. Saat 22.00'de, *F. opoliensis* bireylerine 5 m ve 7,5 m derinliklerde rastlanmamış olup, birey sayısının yüzey- 2,5 m arasında önce artış sonra azalış gösterdiği, 10 m derinlikten sonra dip kısma kadar birey sayısının sabit kaldığı tespit edilmiştir. Saat 02.00'de yüzeyde (en çok bulunmuş  $540\pm 403,8$ ) ve 1 m derinlikte türe ait bireylerin yoğun olarak bulunmasına karşın 2,5 m ve 5 m derinliklerde rastlanmadığı belirlenmiştir. 7,5 m ve 20 m derinlikleri arasında önce artış sonra azalış ile dalgalı bir değişim gösterdiği belirlenmiştir. Saat 06.00'da ise 1 m, 5 m ve 20 m derinlikleri haricindeki derinliklerde hiçbir bireye rastlanmamış ve bu derinliklerde de birey sayılarının düşük ve birbirine yakın miktarlarda olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.8).

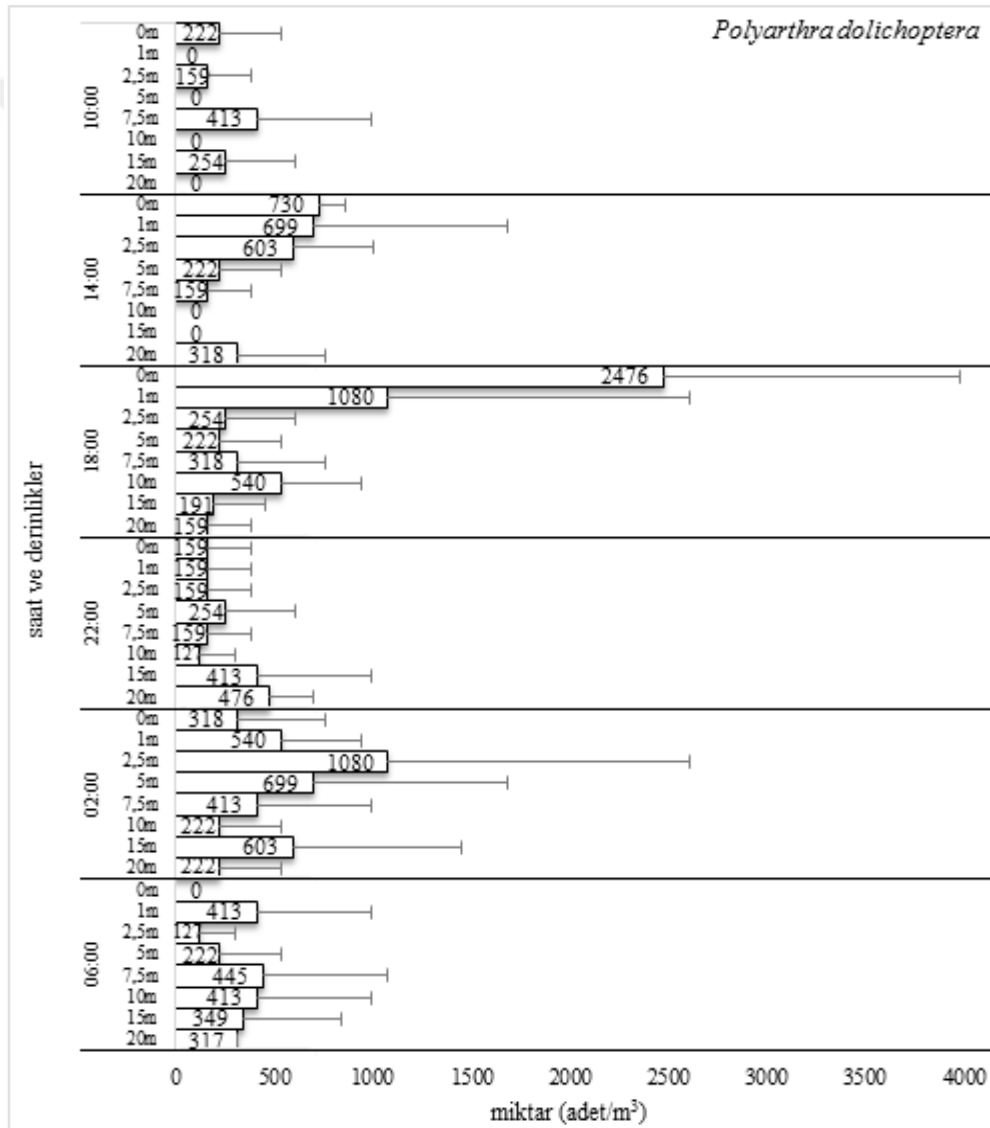


Şekil 4.8. *F. opoliensis* bireylerinin derinliğe bağlı değişimi.

*P. dolichoptera* türüne ait bireylerin vertikal dağılışı şekil 4.9’da görüldüğü gibidir. Saat 10.00’da, yüzey, 2,5 m, 7,5 m (en çok bulunmuş,  $413 \pm 583,4$ ) ve 15 m derinliklerde bulunurken diğer derinliklerde hiç bulunmamış, buldukları derinliklerde de düzenli bir dağılım göstermedikleri belirlenmiştir. Saat 14.00’te en bol bulunduğu yüzeyden ( $730 \pm 134,4$ ) 7,5 m derinliğe kadar azalırken, 10 m ve 15 m derinliklerde hiç bulunmamış; saat 18:00’de en çok bulunduğu yüzeyden ( $2476 \pm 1501$ ) 5 m derinliğe kadar azalmış, 5 m’den 10 m derinliğe kadar artmış ve bu derinlikten dibe kadar da azaldığı belirlenmiştir. Saat 22.00’de, yüzeyden 2,5 m derinliğe kadar her derinlikte aynı miktarda bulunduğu;

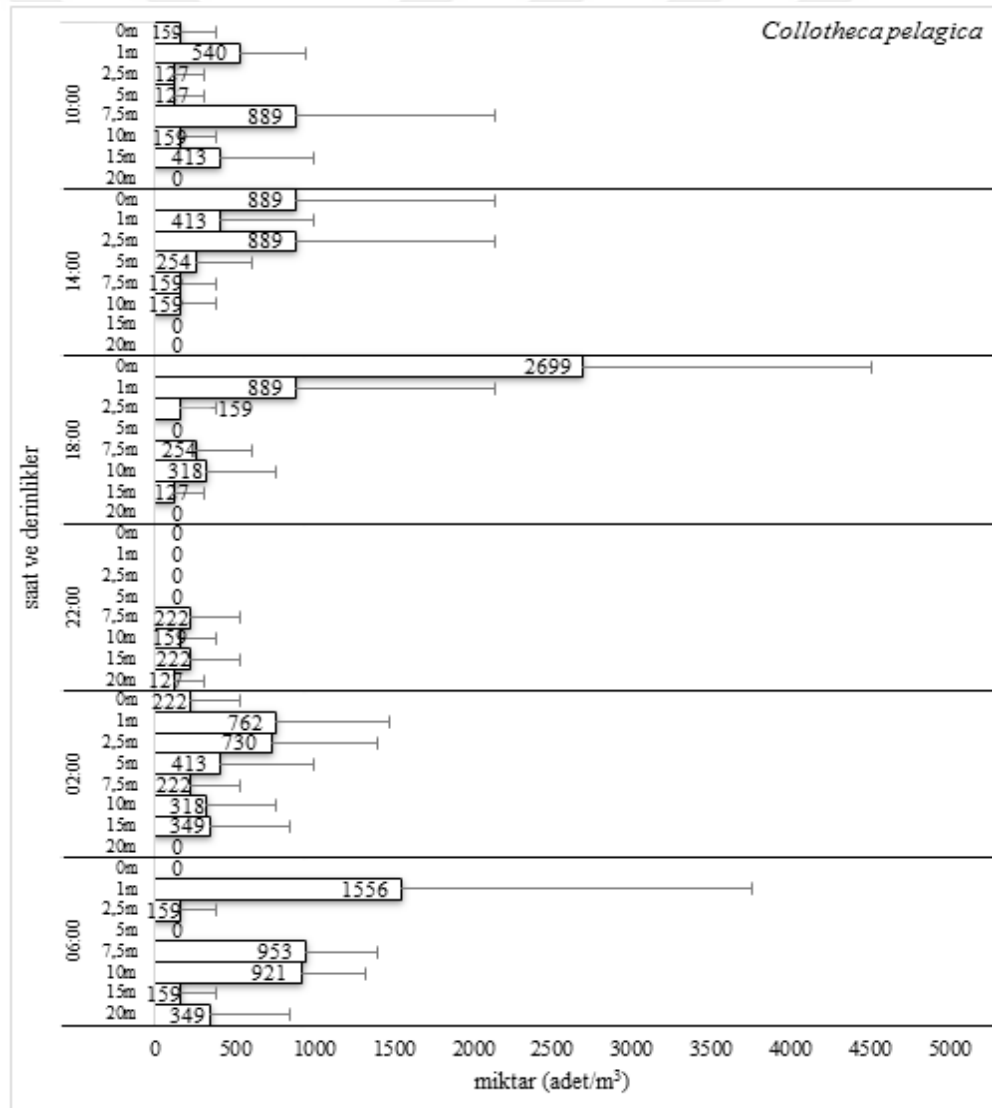


artış gösterdiği 5 m derinlikten 10 m derinliğe kadar azaldığı ve bu derinlikten dibe (en çok bulunmuş  $476 \pm 224,9$ ) kadar da artış gösterdiği belirlenmiştir. Saat 02.00’de birey sayısı yüzeyden en çok bulunduğu 2,5 m ( $1080 \pm 1527$ ) derinliğe kadar düzenli artış gösterirken, bu derinlikten dibe kadar (15 m derinlik hariç) birey sayısında düzenli bir azalış olduğu tespit edilmiştir. Saat 06.00’daki örnekleme yüzeyde hiç bireye rastlanmamış, 1 m ile 5 m derinlikler arası inişli çıkışlı dalgalı bir yapı gözlenirken, en çok bulunduğu ( $445 \pm 628,6$ ) 7,5 m derinlikten dibe kadar düzgün bir azalışın olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. *P. dolichoptera* 'nın derinliğe bağlı değişimi

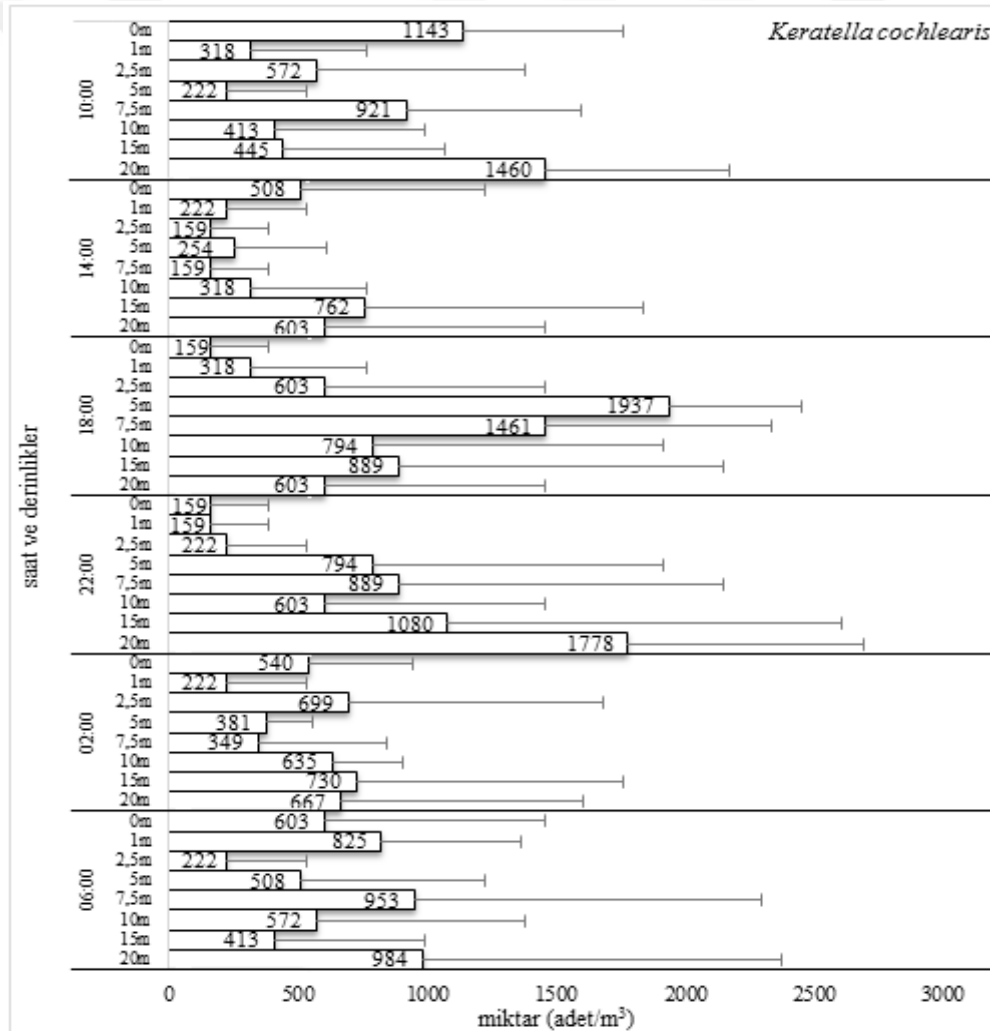
*C. pelagica* bireylerinin vertikal dağılımları şekil 4.10’da verilmiş olup, bireylerin bazı derinliklerde hiç bulunmadığı tespit edilmiştir. Saat 10.00’da derinliğe bağlı inişli çıkışlı dalgali bir dağılım gösterdiği, 7,5 m derinlikte en çok bulunduğu ( $889 \pm 1257,2$ ) ve 20 m’de ise türe ait hiçbir bireye rastlanmadığı belirlenmiştir. Saat 14.00’te, bireyler yüzeyden 10 m derinliğe kadar (2,5 m hariç) azalmış, 15 m ve 20 m derinliklerde ise hiç rastlanmamıştır. Saat 18:00’de, en çok bulunduğu yüzeyden ( $2699 \pm 1816$ ) 2,5 m derinliğe kadar azalmış, 5 m ve 20 m derinliklerde hiç bulunmamış, 7,5 m derinlikten sonra inişli çıkışlı düzensiz bir dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Saat 22.00’de yüzeyden 5 m derinliğe kadar hiçbir bireye rastlanmamış, buldukları derinliklerde de düzgün olmayan inişli çıkışlı bir dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.10. *C. pelagica* 'nın derinliğe bağlı değişimi

Saat 02.00’de, en bol bulunduğu ( $762\pm 718,4$ ) 1 m derinlikten 7,5 m derinliğe kadar azalırken, bu derinlikten 15 m’ye kadar artmış ve 20 m derinlikte hiç bulunmamıştır. Saat 06.00’da, 1 m derinlikte en çok miktarda ( $1556\pm 2200$ ) bulunmasına rağmen, yüzeyde ve 5 m derinlikte türe ait bireylere hiç rastlanmamış olup, 7,5 m derinlikten sonraki derinliklerde ise önce azalma 20 m’de ise artış tespit edilmiştir (Şekil 4.10).

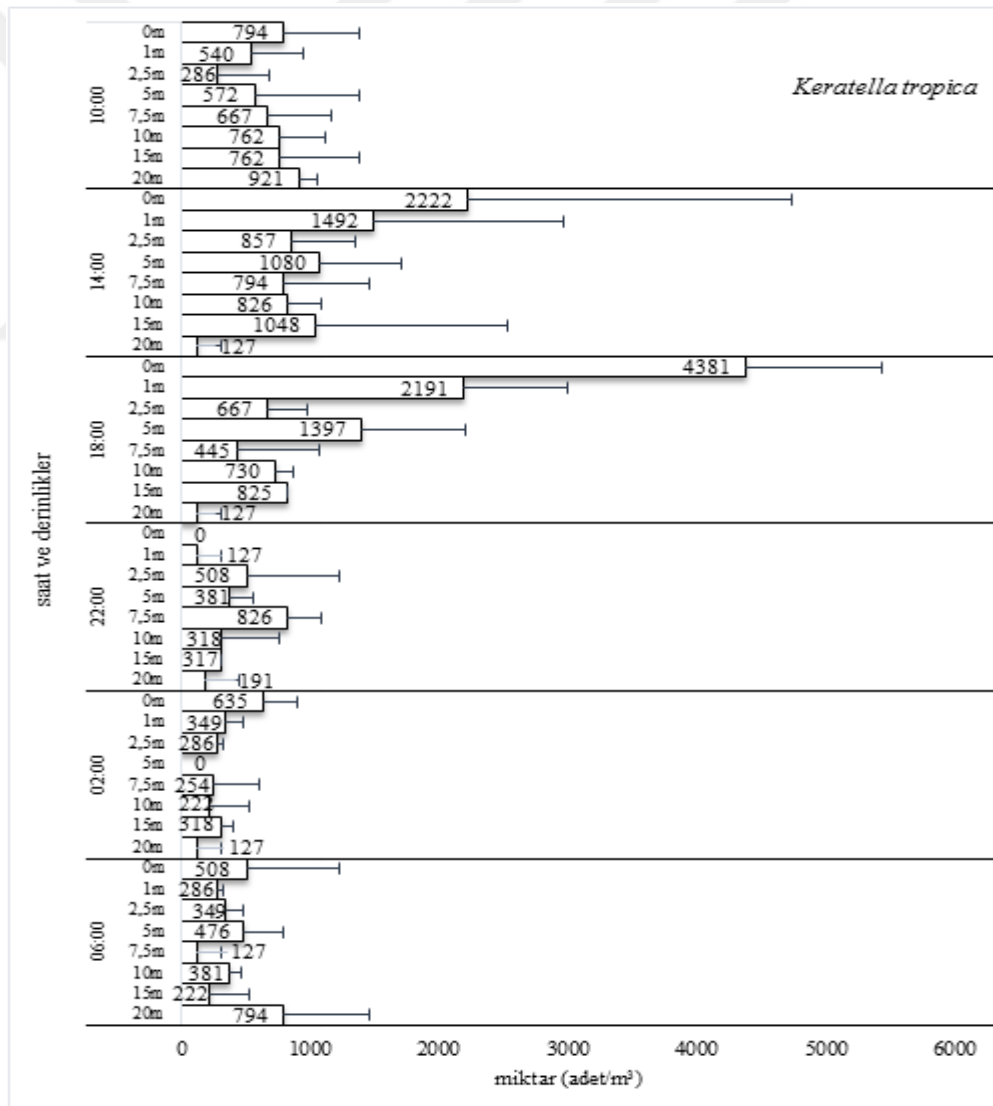
*K. cochlearis* bireylerinin saat 10.00’da, yüzeyden 10 m derinliğe kadar dalgalı bir artış azalış gösterdiği ve buradan da en bol bulunduğu ( $1460\pm 716$ ) dibe kadar arttığı tespit edilmiştir. Saat 14.00’te birey sayısı yüzeyden 2,5 m’ye kadar düzgün azalmış ve bu derinlikten dibe kadar inişli çıkışlı dağılım göstererek 15 m derinlikte en çok ( $762\pm 1077,6$ ) bulunduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.11. *K. cochlearis*’in derinliğe bağlı değişimi

Saat 18.00'de, yüzeyden en çok bulunduğu (1937±512) 5 m derinliğe kadar birey sayısı düzenli bir artış göstermiş olup, bu derinlikten dibe kadar (15 m derinlik hariç) azaldığı; saat 22.00'de yüzeyden en çok bulunduğu dibe (1778±917) kadar (10 m hariç) ise düzgün artış gösterdiği belirlenmiştir. Saat 02.00'de düzensiz dağılış gösterdiği, daha çok suyun derin kesimlerinde ve 15 m'de en bol (730±1032,4) bulunduğu; saat 06.00'da ise yüzeyden en derin noktaya kadar kararsız ve düzensiz inişli çıkışlı bir dağılım gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.11).

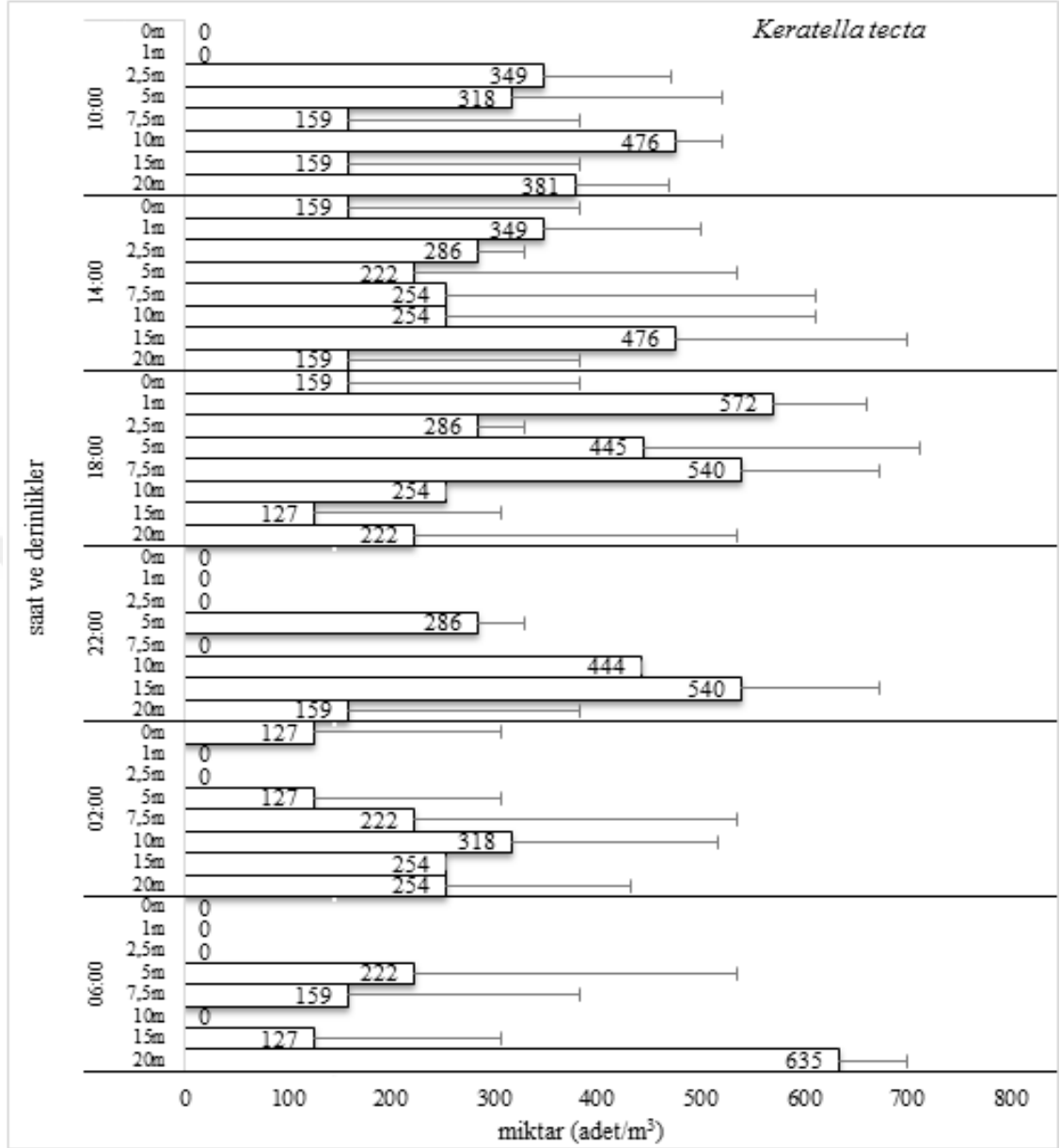
*K. tropica* bireyleri, Şekil 4.12'de görüldüğü gibi her saatte, hemen hemen tüm derinliklerde bulunmuş, genellikle gündüz saatlerinde (10.00, 14.00, 18.00) daha bol buldukları belirlenmiştir.



Şekil 4.12. *K. tropica*'nın derinliğe bağlı değişimi

Saat 10.00'da yüzeyden 2,5 m derinliğe kadar birey sayısı azalmış, sonra derinlik artışına paralel birey sayısı en bol bulunduğu (921±135,1) 20 m derinliğe kadar artmıştır. Saat 14.00'te en çok bulunduğu yüzeyden (2222±2514) 2,5 m derinliğe kadar azalmış, bu derinlikten 20 m derinliğe kadar inişli çıkışlı dalgalı bir değişim göstermiştir. Saat 18.00'de birey sayısı yüzeyde en bol (4381±1056) seviyede bulunmuş ve 2,5 m derinliğe kadar azalmış, sonra 20 m derinliğe kadar dalgalı bir yapı göstermiştir. Saat 22.00'de yüzeyde hiç bireye rastlanmamış, 1 m ile en çok bulunduğu (826±269,4) 7,5 m arasında düzensiz dalgalı değişim göstermiş, bu derinlikten dibe kadar da birey sayısının azaldığı tespit edilmiştir. Saat 02.00'de en bol bulunduğu yüzeyden (635±269,4) 2,5 m derinliğe kadar azalmış, 5 m derinlikte hiç bireye rastlanmazken, 15 m'ye kadar düzenli artış gösterdiği belirlenmiştir. Saat 06.00'da 1 m'den 5 m'ye artış gösterdiği, sonraki derinliklerde ise düzensiz dalgalanmalar gösterdiği ve 20 m derinlikte ise en çok (794±673,9) bulunduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.12).

*K. tecta* bireylerinin, bazı örnekleme zamanlarında (10.00, 22.00 ve 06.00) yüzey ve yüzeye yakın derinliklerde hiç bulunmadıkları belirlenmiştir. Saat 10.00'da yüzey ve 1 m derinliklerde hiç bulunmamış, 2,5 m derinlikten 7,5 m derinliğe kadar birey sayılarında azalma, sonraki derinliklerde ise düzensiz dalgalanma gösterdiği ve en çok 10 m derinlikte (476±45,25) bulunduğu tespit edilmiştir. Saat 14.00'te birey sayısı 1 m'den 5 m derinliğe kadar azaldığı, sonraki derinliklerde inişli çıkışlı bir dağılım gösterdiği, 15 m'de en bol (476±224,9) bulunduğu belirlenmiştir. Saat 18.00'de bireyler genellikle suyun orta kesiminde daha yoğun bulunmuş, 2,5 m derinlikten 7,5 m derinliğe kadar artarak 15 m derinliğe kadar da azaldığı ve en çok 1 m derinlikte bulunduğu (572±89,8) belirlenmiştir. Saat 22.00'de yüzey, 1 m, 2,5 m ve 7,5 m derinliklerde türe ait bireylere rastlanmazken, 10 m'den en bol bulunduğu (540±135,1) 15 m derinliğe artmış ve dipte tekrar azaldığı tespit edilmiştir. Saat 02.00'de 1 m ve 2,5 m derinliklerde hiç bireye rastlanmazken, 5-10 m arası derinliklerde düzgün artış olduğu ve en çok 10 m'de bulunduğu belirlenmiştir. Örneklemenin yapıldığı saat 06.00'da 20 m derinlikte birey sayısının en çok olduğu (635±65) tespit edilmiş olup, yüzey, 1 m, 2,5 m ve 10 m derinliklerde hiçbir bireye rastlanmamıştır (Şekil 4.13).



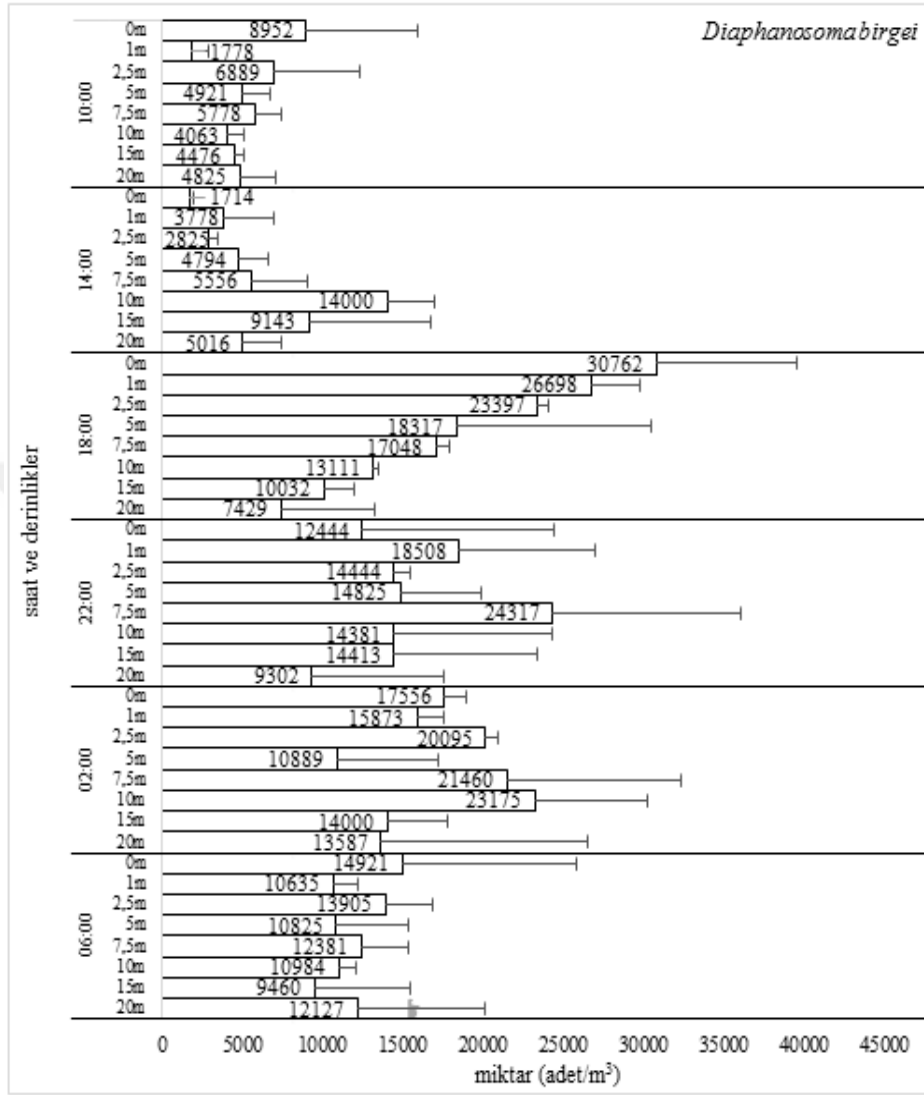
Şekil 4.13. *K. tecta*'nin derinliğe bağlı değişimi

#### 4.1.3.2. Kladosera

Çalışmamızda 4 kladoser cinsine ait 4 tür saptanmıştır. Türlerden *D. birgei* dışındaki türler (*Ceriodaphnia pulchella*, *Disparalona rostrata*, *Moina micrura*) her derinlikte ve yeterli miktarda bulunmadıkları için değerlendirmeye alınmamıştır. *D. birgei* türüne ait dikey dağılış grafiği aşağıda verilmiştir.

Türe ait bireylerin derinlik artışına bağlı inişli çıkışlı vertikal dağılış gösterdiği belirlenmiştir. Saat 10.00'da bireylerin daha çok yüzeye yakın yerlerde (en çok yüzeyde

8952±7003,7) buldukları tespit edilmiş olup, derinlik arttıkça birey sayısında dalgalı bir azalma olduğu belirlenmiştir.



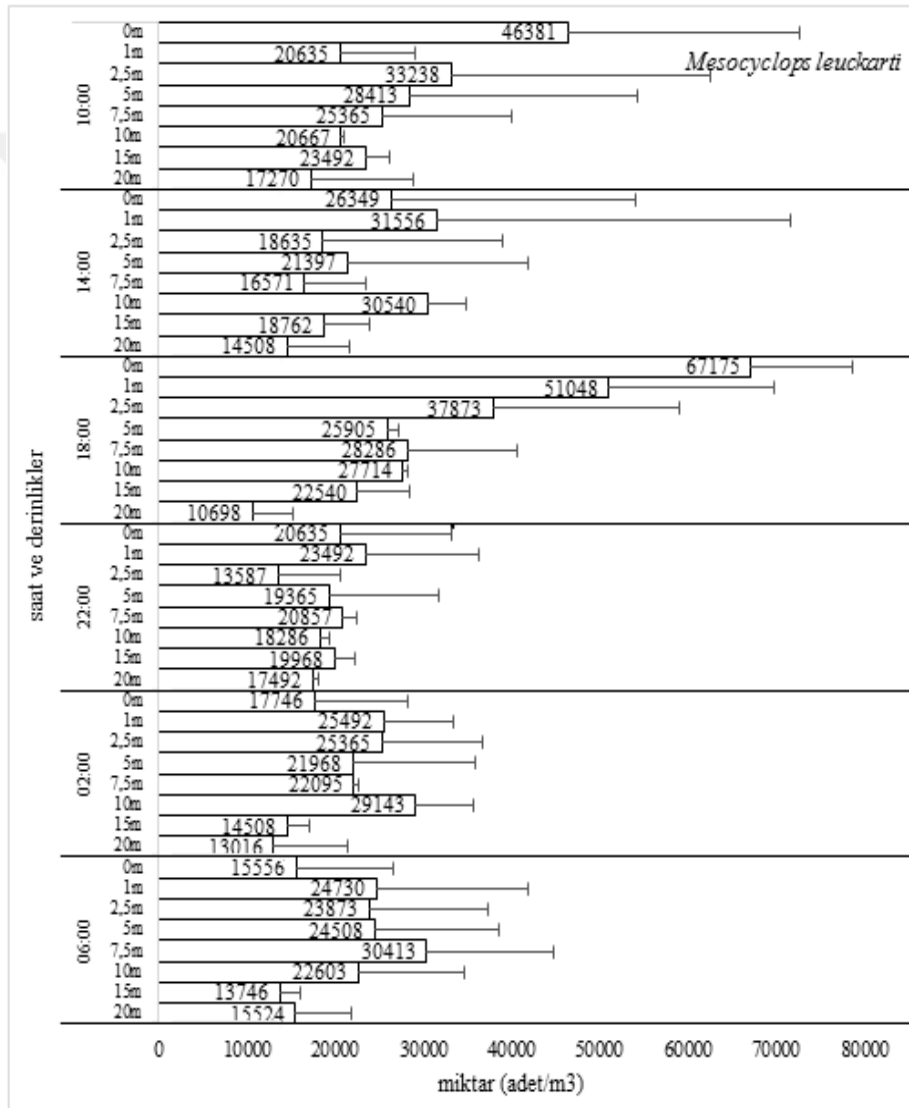
Şekil 4.14. *D. birgei*'nin derinliğe bağlı değişimi

Saat 14.00'te bireylerin yüzeyden en çok bulunduğu 10 m derinliğe (14000±2918,2) kadar arttığı, daha sonra ise dibe kadar azaldığı ve genellikle bireylerin derin sularda daha fazla miktarda olduğu tespit edilmiştir. Saat 18.00'de, türün en çok bulunduğu yüzeyden (30762±8754,7) dibe kadar düzgün azaldığı; saat 22.00'de dalgalı ve düzensiz bir şekilde yüzeyden en bol bulunduğu (24317±11673) 7,5 m derinliğe kadar artış gösterdiği ve 7,5 m ile 20 m arasında azaldığı tespit edilmiştir. Saat 02.00 ve 06.00'da birey sayıları yüzeyden dibe kadar düzensiz bir şekilde artış azalış gösterdiği tespit edilmiş olup,

bireylerin her derinlikte birbirine yakın miktarlarda bulunduğu ve sırasıyla en çok 10 m bire yüzeyde ( $23175 \pm 7003,7$  ve  $14921 \pm 10865$ ) buldukları belirlenmiştir.

#### 4.1.3.3. Kopepoda

Tatlısu ortamında yaygın bulunan Kopepoda grubu organizmalardan çalışmamızda 2 cinse ait 2 tür saptanmıştır. Bu türlere ait dikey dağılım grafikleri aşağıda verilmiştir.



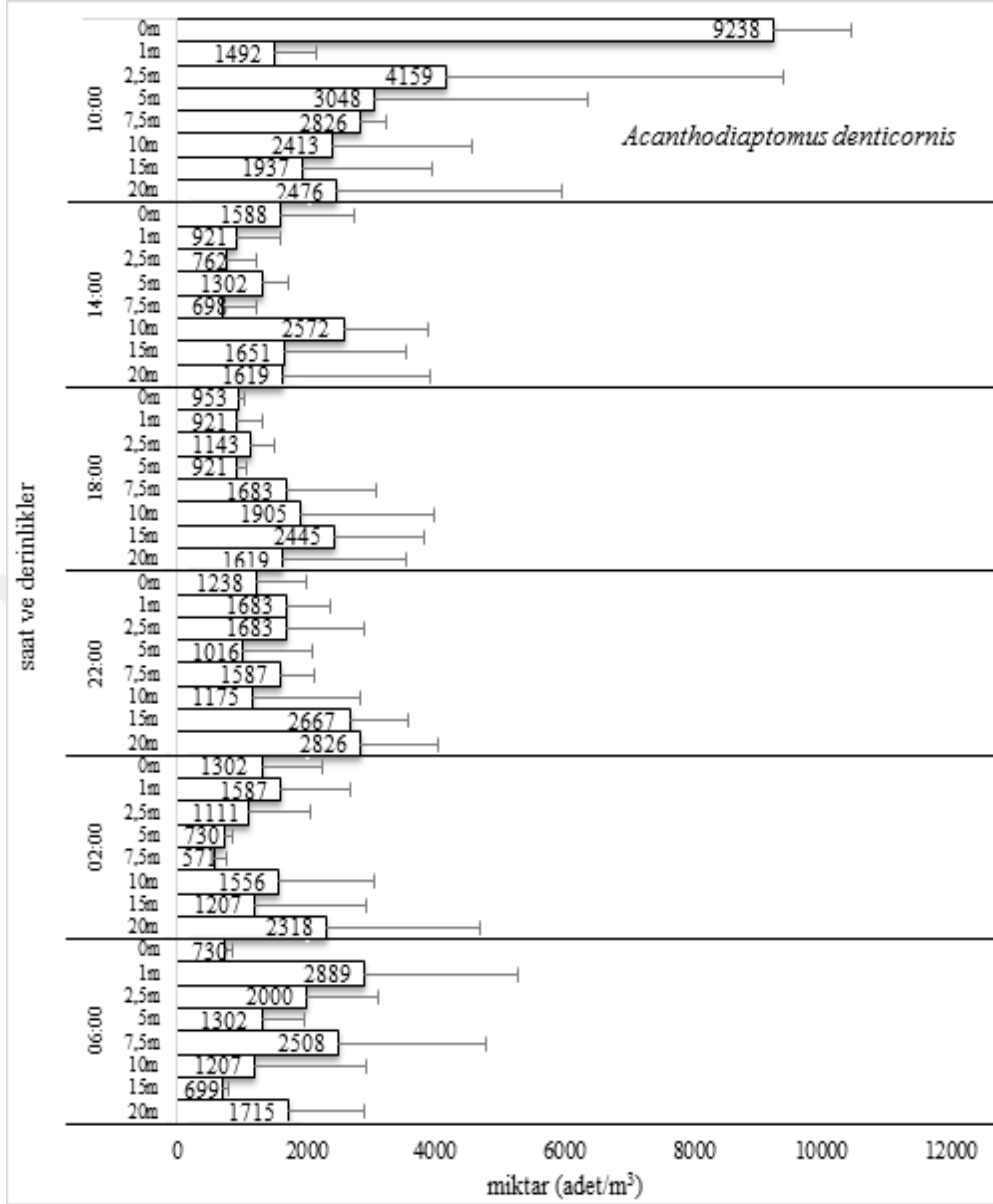
Şekil 4.15. *M. leuckarti*'nin derinliğe bağlı değişimi

*M. leuckarti* bireylerinin saat 10.00'da en çok bulunduğu yüzeyden ( $46381 \pm 26264$ ) dibe kadar (1 m-15 m derinlikler hariç) azaldığı; saat 14.00'te yüzeyden 10 m derinliğe



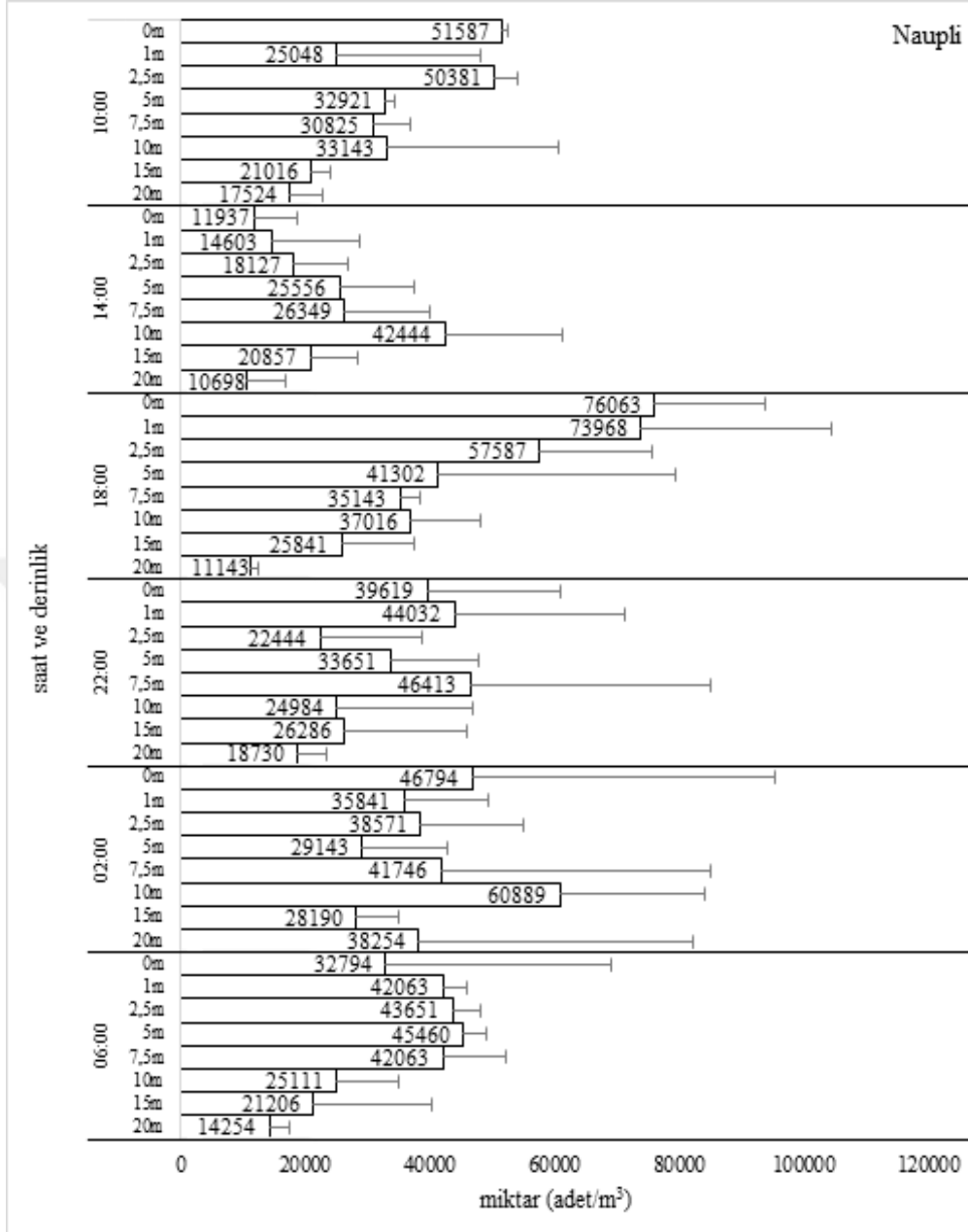
kadar inişli çıkışlı düzensiz bir dağılış gösterirken, bu derinlikten dibe kadar ise düzenli azalış gösterdiği ve en çok ( $31556\pm 40137$ ) 1 m derinlikte bulunduğu belirlenmiştir. Saat 18.00'de en çok bulunduğu yüzeyden ( $67175\pm 11474$ ), derinlik artışına paralel olarak dibe kadar kademeli azalış gösterdiği tespit edilmiştir. Saat 22.00'de her derinlikte birbirine yakın miktarlarda bulunan bireylerin derinliğe bağlı düzensiz artış ve azalışlar gösterdikleri, en çok ise 1 m'de buldukları ( $23492\pm 12840$ ); saat 02.00'de yüzeyden 7,5 m derinliğe kadar hafif dalgalı artış ve azalış göstermiş, en bol bulunduğu ( $29143\pm 6644,6$ ) 10 m derinlikten dibe kadar düzgün azalmış olduğu belirlenmiştir. Saat 06.00'da bireylerin genellikle su kolonunun orta kısmında toplandığı, yüzeyde ve dip kısımda daha az miktarda bulunduğu ve en çok ( $30413\pm 14367$ ) 7,5 m derinlikte olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.15).

A. *denticornis* bireylerinin saat 10.00'da, suyun daha çok üst kısımlarında buldukları; birey sayısının en çok bulunduğu yüzeyden ( $9238\pm 1215$ ) 15 m derinliğe kadar (1 m hariç) azaldığı belirlenmiştir. Saat 14.00'te yüzeyden 2,5 m derinliğe kadar birey sayısı düzenli azalırken, sonraki derinliklerde ise dalgalı ve düzensiz dağılış gösterdikleri belirlenmiş olup, genellikle dip sularında daha yoğun olarak buldukları, en çok ise ( $2572\pm 1302$ ) 10 m derinlikte oldukları tespit edilmiştir. Saat 18.00'de yüzeyden 15 m derinliğe kadar birey sayısının artış gösterdiği ve burada en çok ( $2445\pm 1392$ ) bulunduğu, 20 m derinlikte azalma gösterdiği ve bireylerin genel olarak orta su kesiminde daha çok buldukları tespit edilmiştir. Saat 22.00'de yüzeyden 20 m'ye kadar türün derinliğe bağlı dalgalı bir artış ve azalış gösterdiği, tüm derinliklerde bol olmakla birlikte, 15 m ile 20 m derinlikleri arasında daha çok toplandığı ve en çok 20 m'de olduğu tespit edilmiştir. Saat 02.00'de bireyler yüzeyden suyun dip kısmına kadar tüm derinliklerde düzensiz dağılış yaptıkları tespit edilmiş olup, yüzeyden 7,5 m derinliğe kadar azalıp, sonra da bu derinlikten en bol ( $2318\pm 2379$ ) bulunduğu dibe kadar artış gösterdiği belirlenmiştir. Saat 06.00'da orta su kesiminde daha bol buldukları, en bol buldukları ( $2889\pm 2379$ ) 1 m derinlikten 5 m derinliğe ve 7,5 m derinlikten 15 m derinliğe kadar olmak üzere farklı iki aşamalı olarak yüzeyden derinlere doğru azalma gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4.16).



Şekil 4.16. *A. denticornis*'in derinliğe bağlı değişimi

Naupli örnekleme yapıldığı saat 10.00'da birey sayısında derinlik artışına bağlı dalgalı bir yapı gösterdiği, fakat genel olarak derinliğe bağlı azaldığı tespit edilmiş olup, bireyler daha çok orta su kesiminde ve yüzeye yakın derinliklerde daha fazla miktarda olduğu görülmüştür. Saat 14.00'te yüzeyden 10 m derinliğe kadar birey sayısı düzgün bir artış göstermiş, 10 m'den dibe doğru birey sayısının azaldığı tespit edilmiş ve nauplinin daha çok su kolonunun orta kesimlerinde dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.17. Naupli'nin derinliğe bağlı değişimi

Saat 18.00'de, en çok bulunduğu yüzeyden (76063±17688,9) dibe kadar birey sayısının düzenli bir azalış gösterdiği tespit edilmiştir. Saat 22.00'de birey sayıları düzensiz artış azalış göstermiş olup, yüzeyde ve su kolonunun orta kısmında diğer derinliklere oranla daha fazla bulunmuştur. Saat 02.00'de birey sayısı yüzeyden 5 m derinliğe kadar dalgalı azaldığı, daha sonra en çok bulunduğu 10 m'ye kadar birey sayısının düzgün arttığı, bu derinlikten sonra ise düzensiz artış azalış gösterdiği belirlenmiştir. Saat 06.00'da birey

sayısı yüzeyden 5 m derinliğe kadar düzgün arttığı, 5 m'den dibe kadar azaldığı tespit edilmiştir. Bireylerin genellikle suyun yüzey ve orta kısmında daha yoğun bulunduğu tespit edilmiştir.

#### 4.2. Tartışma

Su kalite parametrelerinden sıcaklık ve konduktivitenin, zooplankton kompozisyonu ve dağılımını etkileyen ana faktörlerden olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Tang ve ark., 1995; Ramfos ve ark., 2005a-b). Ayrıca, sıcaklığın zooplankton komünitelerinin zamansal süksesyonunu da etkilediği bildirilmektedir (Siokou-Frangou ve ark., 1998; Marazzo ve Valentin, 2001; Siokou-Frangou ve ark., 2004).

Seyhan Baraj Gölü'nde çözülmüş oksijenin 4,89-7,77 mg/l arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. TÜBİTAK MAM Çevre Enstitüsü Su Kalite Yönetim Planı (2015)'na göre, 8 mg/l'den az oranda çözülmüş oksijen içeren suların yüksek kaliteli su (I. sınıf su); 6 mg/l'den az olanların az kirlenmiş su (II. sınıf su); 3 mg/l olanların kirli su (III. sınıf su) ve 3 mg/l'den az olanların çok kirlenmiş su (IV. Sınıf su) sınıfına girdiği bildirilmektedir. Ölçülen değerlere bakıldığında Seyhan Baraj Gölü'nün yüksek kaliteli-az kirlenmiş su sınıfına (I. ve II. sınıf su) girdiği görülmektedir.

Su canlıları açısından kabul edilebilir konduktivite değeri Yücel (1990) tarafından 250-500  $\mu\text{mhos/cm}$ , en fazla 2000  $\mu\text{mhos/cm}$  olarak bildirilmiştir. Bozkurt ve Sagat (2008) Birecik Baraj Gölü'nde en düşük 395  $\mu\text{mhos/cm}$ , en yüksek 427  $\mu\text{mhos/cm}$  saptanmıştır. Çalışmada saptanan en düşük 654  $\mu\text{mhos/cm}$ , en yüksek 700.5  $\mu\text{mhos/cm}$  elektriksel iletkenlik değerlerine göre Seyhan Baraj gölü, Birecik Baraj Gölü'ne oranla daha yüksek olduğu ama su canlıları açısından kabul edilebilir değerler arasında olduğu tespit edilmiştir.

Çevik ve ark. (2005) tarafından Seyhan Baraj Gölünde bazı fizikokimyasal parametrelerin ölçümlerinin yapıldığı çalışmada derinlik artışına bağlı sıcaklığın düşüş gösterdiği (29,89 °C'den 17,66 °C'ye) tespit edilmiştir. Çalışmamızda da paralel sonuçlar elde edilmiş olup sıcaklığın derinliğe bağlı düşüş göstermiş olduğu tespit edilmiştir (27,25 °C'den, 25,25 °C'ye).

Zooplanktonik organizmalar, predatörlerden kaçış, besin maddelerinde değişim gibi faktörlerden dolayı genellikle gündüz derine, gece ise yüzeye göç etme eğilimindedir

(Horppila,1997; Özhan ve Oğuzkurt, 2009). Günlük dikey göç modelleri türler ile populasyonlar arasında farklıdır ve büyük ölçüde yaş ve cinsiyet ile değişebilir (Dorak ve ark., 2011).

Rotifera türlerinin genellikle ötrofik göllerde, Kopepoda türlerinin ise oligotrofik göllerde daha yoğun olarak buldukları belirtilmektedir (Herzig 1987). Tatlı su ekosistemlerinde Rotifera türlerinin diğer zooplankton türlerine göre sayısal olarak fazla olması, besin düzeyinin yüksek olmasına, Rotifera türlerinin üreme başarısına ve en önemlisi Kladosera ve Kopepoda populasyon artışının balıklar tarafından baskı altında tutulmasına bağlıdır (Emir ve Demirsoy 1996). Seyhan Baraj Gölü'nde Kopepoda ve Kladosera gruplarının az olmasının sebebi, balıklar için rotifer türlerine göre daha çok tercih edilen grup olmalarından kaynaklanmış olabileceği değerlendirilmektedir.

Rotiferlerin düzenli dikey göçler yapmadıkları, büyük çoğunluğunun yüzeye yakın yerde en çok seviyesine ulaştıkları ve diğer gruplarda olduğu gibi yüzeyden kaçtıkları, fakat derinlik artışı ile rotifer miktarında azalmalar olduğu (Kolisko, 1974) bildirilmektedir. Bozkurt ve Dural (2005) benzer şekilde rotifer türlerinin gündüzleri yüzeye yakın ve orta su kesimlerinde yoğunlaştıklarını bildirmişlerdir. Ayrıca Gilbert ve Hampton (2001) birçok rotifer türü gibi *Polyarthra*, *Keratella*, *Hexarthra*, *Anureopsis*, *Ascomorpha* cinsine ait türlerin, gündüzleri yüzeye yakın populasyonlar oluşturduğunu bildirmektedir.

Çalışmamızda yukardaki bilgilere paralel sonuçlar elde edilmiş olup, toplam rotifer türlerine ait vertikal dağılımı incelendiğinde, bu organizmaların genel olarak yüzeyden 15 m'lik bölgede yoğunlaştıkları, 15 m' den dibe doğru azaldıkları gözlenmiştir.

Zooplanktonun vertikal dağılımı biyolojik özellikleriyle yakından ilgili olup, birçok rotifer, örneğin *Brachionus* cinsi türlerinin çoğu ve naupli sıcaklık tercihlerinden dolayı suyun üst katmanlarında dağılım göstermektedir. Üst tabakadaki kısmen yüksek sıcaklık özellikle sıcak sever canlıların gelişimi ve üremesi için optimum olduğu bildirilmektedir (Zotina ve ark., 1999). Çalışmamızda paralel sonuçlar elde edilmiştir. *Lecane* cinsine ait türlerin yaşam yerlerinin littoral ve bentik bölgeler olduğu, nadir olarak planktonda göçücü olarak buldukları bildirilmektedir (Kolisko, 1974).

Bozkurt ve Dural (2005) Topboğazı Göletinde (Hatay) yaptıkları çalışmada *Collotheca pelagica*, bireylerinin saat 07.00 ve 11.00'de yüzeyde ve dip kesimlerde yoğun olarak bulunurken, diğer örnekleme zamanlarında orta su kesiminde dağılım

gösterdikleri bildirilmiştir. Çalışmamızdaki sonuç ise tam bunun tersi olup, *Collotheca pelagica* bireylerinin genellikle suyun orta kısmında bulunduğu belirlenmiştir.

*Polyarthra dolichoptera* bireylerinin Topboğazı Göleti'ndeki dağılımı ise tüm örnekleme zamanlarında yüzeyde az, orta su kesiminde yoğun olarak dağılım gösterdikleri bildirilmiştir (Bozkurt ve Dural, 2005). Örneklememizde ise *Polyarthra dolichoptera* bireylerinin benzer bir dağılım göstererek daha çok yüzeyde ve orta kesimde yoğunlaştıkları tespit edilmiştir.

Kopepoda ve Kladosera'da çok az türün gündüzleri yüzeye göç yaparak yüzeyde kaldıkları, genellikle gece yüzeye çıktıkları, ancak gün ağarırken tekrar derine göç yaptıkları bildirilmiştir (Wetzel, 1983; Horn ve Goldman, 1994).

Kladosera'dan *Diaphanasoma birgei*'nin dikey dağılışı ve göçü için farklı görüşler bildirilmektedir. Bozkurt ve Dural, (2005), saat 07.00, 11.00 ve 15.00'te orta su kesiminde yoğun olarak bulunur iken diğer zamanlarda tüm su sütununda hemen hemen homojen bir dağılım gösterdiğini; Balcer ve ark., (1984) türün bireylerinin genellikle 3-6 metre arasında ve bazı zamanlarda da yüzeyde görüldüğünü; (Bozkurt ve Sagat, 2008) 30 m derinliğe kadar bol olarak bulunmakla beraber en çok 5-10 m arasındaki derinlikte dağılım gösterdiğini bildirmişlerdir. Çalışmanın yapıldığı Seyhan Baraj Gölü'nde ise bu çalışmalara paralel sonuçlar elde edilmiş olup tüm derinliklerde homojen dağılışı gösterdiği, en fazla saat 18.00'de yüzeyde en fazla birey sayısına ulaştığı tespit edilmiştir.

Tanganyika Gölünde kopepod türlerinin vertikal dağılımı üzerine yapılan çalışmada, gündüz gölün yüzey suyunda naupli dahil herhangi bir kopepod türüne rastlanmadığı bildirilmiştir (Vuorinen ve ark., 1999). Çalışmamızda *Mesocyclops leuckarti* Eylül ve Ekim aylarında farklı değerler göstermiş, Eylül ayında her derinlikte homojen bir dağılışı, fakat Ekim ayında yüzeyde fazla oranda tespit edilmiş derinlik artışına paralel birey sayısında azalmalar tespit edilmiştir. Diğer kopepod türlerinin yüzeyde oldukça az oldukları, derinliğe bağlı olarak artış gösterdikleri belirlenmiştir. Fakat Tanganyika Gölü'ndeki bulgulardan farklı olarak çalışmamızda naupli bol miktarlarda yüzey suyunda bulunmuştur. Kopepod ve kladoserlerin vertikal dağılışıyla ilgili yapılan diğer bir çalışmada bu grup üyelerinin 5-15 m derinliklerde en çok buldukları, 0-5 m derinlikte ise oldukça az buldukları bildirilmiştir (Alloul ve ark., 2004). Çalışmamızda ise benzer sonuçlar bulunmakla beraber daha geniş bir dağılım sergileyen kladoser türlerinin homojen olarak her derinlikte; kopepod türlerinin ise

*Mesocyclops leuckarti* hariç, yüzey ve yüzeye yakın derinliklerde daha bol buldukları tespit edilmiştir.

Birecik Baraj Gölü zooplanktonunun vertikal dağılımı üzerine yapılan çalışmada, *Acanthodiaptomus denticornis* yüzeyden 20 m derinliğe kadar artarak 15-20 m arasında maksimum yoğunluğa (251 adet/m<sup>3</sup>) ulaştıktan sonra tekrar azaldığı bildirilmiştir (Bozkurt ve Sagat, 2008). Çalışmamızda Birecik Baraj Gölündeki bulgulardan farklı olarak *Acanthodiaptomus denticornis* bireylerinin genellikle yüzeyde ve suyun dip kısmında fazla oranda bulunduğu suyun orta kısımlarında sayılarının azaldığı ve yüzey suyunda maksimum yoğunluğa ulaştığı tespit edilmiştir.

Yine Birecik Baraj Gölü zooplanktonunun vertikal dağılımı üzerine yapılan çalışmada, Naupli tüm derinliklerde bulunurken 0-5 m ve dipte az, orta su kesiminde bol olarak bulunduğu bildirilmiştir (Bozkurt ve Sagat, 2008). Çalışmanın yapıldığı Seyhan Baraj Gölü'nde ise bazı örnekleme saatlerinde (14.00, 22.00 ve 02.00) bu sonuca paralel sonuç gözlenmiş diğer saatlerde birey sayısı yüzeyde yoğunluk gösterirken derinlik artışına bağlı azaldığı tespit edilmiştir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Seyhan Baraj Gölü suyu iyi kalitede olup, zooplanktonik organizmalar açısından herhangi bir tehdit unsuru oluşturmadığı kanaatine varılmıştır. Ayrıca mesotrofik olduğu bildirilen bu baraj gölünün barındırdığı türler ve miktarları açısından (*Brachionus* ve *Lecane* fazlalığı) mesotrof karakterini sürdürdüğü görüşünü güçlendirmektedir.

Seyhan Baraj Gölü zooplankton yoğunluğunda derinliğin ve diğer fizikokimyasal parametrelerin etkili olduğu tespit edilmiştir. Zooplanktonun kalitatif analizi sonucu Rotifera'dan 20, Kladosera'dan 4 ve Kopepoda'dan da 2 tür olmak üzere toplam 26 zooplankton türü tespit edilmiştir. Kantitatif analizler sonucu elde edilen verilere göre zooplankton grupları içerisinde en fazla bolluğa sahip türün *M. leuckarti* olduğu belirlenmiştir.

Zooplanktonik organizmalardan rotifer türleri gündüz yüzey ve orta su kesiminde dağılım gösterirken gece saatlerinde orta ve dip kesimlerde, kladoser ve kopepod türleri gündüz yüzey suyunda daha fazla, orta ve dip sularında daha az gece ise orta kesimde daha çok bulunmuştur.

Zooplanktonun vertikal göçü genel olarak ışığın kontrolünde olup, gündüzleri derinde geceleri ise yüzey ve yüzeye yakın derinliklerde bulunmaktadır. Bu çalışmada bu kurala çok da uygun olmayan bir dağılım ve göç gözlenmiş olup, bunun nedeninin çalışma alanının baraj gölü olmasından ve baraj gölü sularının fazla su girdisinden dolayı, sularının dinamik olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.



## KAYNAKLAR

- Akbulut, N.E., Akbulut, A., Karaytuğ, S., Çelik, K., Barlas, N., Bayarı, S., Alper, A., Özatlı, D., Yılmaz, I. 2007. Limnological Assessment On the Shallow Uluabat Lake (Bursa/Turkey) Plankton Composition, Benthic Macroinvertebrates, Chemical and Physical Variables, CCA Analysis, **5.nd Symposium for European Freshwater Sciences**, 8-14 July Palermo (Italy).
- Ali, M.M., Islam, M.A., Habib, M.A.B. 1985. Monthly Abundance of Zooplankton and Correlation of Various dominant Species and Nauplius of Zooplankton with Some Water Characters in a pond. **University Journal of Zoology** Rajshahi University, 4: 42-49.
- Alloul, P.B., Me'thot, G., Malinsky- Rushansky, N.Z. 2004. A short-term study of vertical and horizontal distribution of zooplankton during thermal stratification in Lake Kinneret, Israel. **Hydrobiologia** 526: 85–98.
- Alper, A. 2004. Uluabat Gölü Cladocera ve Copepoda (Crustacea) Türlerinin Tespiti ve Mevsimsel Dağılımlarının Belirlenmesi, Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 139s.
- Anokhina, L.L. 2006. Influence of Moonlight on the Vertical Migrations of Benthopelagic Organisms in the Near-Shore Area of the Black Sea. **Marine Biology**, 46 (3): 415-425.
- Anonim, 2011. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Adana Seyhan Baraj Gölü Yaban Hayatı Geliştirme Sahası Yönetim Ve Gelişme Planı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 7. Bölge Müdürlüğü, Adana.
- Anonim, 2015. Havza Koruma Eylem Planları-Seyhan Havzası. Su Kalite Yönetim Planı TÜBİTAK MAM Çevre Enstitüsü, 459s.

- Ataç, Ü., Aktaş M., Yıldırım C., Alemdağ N., Zengin B., Alkan A. 1997. Karadeniz Bölgesinde Su Kirliliğine Sebep Olan Faktörlerin Belirlenmesi ve Su Ürünlerine Etkilerinin Araştırılması. **Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Trabzon. TAGEM / IV / 96 / 12 / 02 / 001.**
- Balcer, M.D., Korda, N.L., Dodson, S.I. 1984. Zooplankton of the Great Lakes: a guide to the identification and ecology of the common crustacean species. **Univ of Wisconsin Press,, 174 pp.**
- Båmstedt, U. 2000. Life Cycle, Seasonal Vertical Distribution and Feeding of *Calanus finmarchicus* in Skagerrak Coastal Water. **Marine Biology**, 137: 279-289.
- Bidder, M.D. 1981. Some consideration on the geographical distribution of Rotifers. **Hydrobiology**, 85: 209-255.
- Buyurgan, Ö. 2008. Asartepe Baraj Gölü (Ankara)'nın Zooplankton Faunası ve Mevsimsel Değişimi, Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 78s.
- Bozkurt, A., Dural, M. 2005. "Topboğazı Göleti (Hatay) zooplanktonunun vertikal göçü." **Türk Sucul Yaşam Dergisi**, 4: 104-109.
- Bozkurt, A., Göksu, M.Z.L. 1997. Seyhan Baraj Gölü (Adana) Copepoda ve Cladocera (Crustacea) Faunası. **Biyologlar Derneği III. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi** 3-5 Eylül Kırşehir.
- Bozkurt, A., Göksu, M.Z.L. 2000. Seyhan Baraj Gölü (Adana) Rotifera Faunası. **Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi**, 17 (3-4): 17-25.
- Bozkurt, A., Sagat, Y. 2008. Birecik Baraj Gölü Zooplanktonunun Vertikal Dağılımı. **Journal of Fisheries Sciences**, 2(3): 332-342.

- Cengizler, İ., Şahan, A. 1998. Seyhan Baraj Gölü ve Seyhan Nehrin de Yaşayan Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio*, Linnaeus, 1758)'larda Bazı Kan Parametrelerinin Belirlenmesi. **Turk J Vet Anim Sci** 24: 205–214.
- Cohen, H.J., Forward Jr, B.R. 2005. Diel Vertical Migration of the Marine Copepod *Calanopia americana*. 1. Twilight DVM and its relationship to the Diel Light Cycle. **Marine Biology**, 147: 387-398.
- Çevik, F., Derici, B., Koyuncu, N., Tuğyan, C. 2005. The influence of some physico-chemical criteria on chlorophyll-a in summer season, in Seyhan dam, Adana - TURKIYE. **The 7 th Balkan Conference on Operational Research 'BACOR 05' Constanta**, May 2005, Romania.
- Dinçer, S., Kaya, Y. 2009. Seyhan Baraj Gölü'nden İzole Edilen *Enterobacteriaceae* Grubu Bakterilerde Antibiyotik Dirençliliği ve Plazmid Profillerinin Belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Ç.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Cilt:20-1
- Dodson, S. 1990. Predicting diel vertical migration of zooplankton. **Limnology and Oceanography** 35(5):1195-1200.
- Dorak, Z., Gaygusuz, Ö., Aydın, H., Tarkan, A.S. 2011. “Tahtalı Gölet'i (Kocaeli) Zooplanktonunun Günlük Dikey Göçü Üzerine Bir Ön Çalışma”, 16. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 25-27 Ekim 2011, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye.
- Dorak, Z., GAYGUSUZ, Ö., Tarkan, A.S., Aydın, H. 2013. Diurnal vertical distribution of zooplankton in a newly formed reservoir (Tahtalı Reservoir, Kocaeli): the role of abiotic factors and chlorophyll a. **Turkish Journal of Zoology**, 37(2), 218-227.
- Dussart, B. 1969. Les Copépodes des eaux Continentales d'Europe Occidentale. Tome II, **Cyclopoïdes et Biologie**. N. Boubee et cie, Paris, 292pp.

- Edmondson, W. T. 1959. Rotifera. **Freshwater biology**, 420-494.
- Elmacı, A., Obalı, O. 1998. Akşehir Gölü kıyı bölgesi alg florası. **Turkish Journal of Biology** 22: 81- 98.
- Emir, N., Demirsoy, A. 1996. Karamuk Gölü zooplanktonik organizmalarının mevsimsel değişimleri. **Turkish Journal of Zoology**, 20: 137-144.
- Gilbert, J.J., Hampton, S.E. 2001. Diel vertical migrations of zooplankton in a shallow, fishless pond: a possible avoidance-response cascade induced by notonectids. **Freshwater Biology**, 46: 611- 621
- Göksu, M.Z.L., Çevik, F., Bozkurt, A., Sarıhan, E. 1997. Seyhan Nehri'nin (Adana İl Merkezi Sınırları İçindeki Bölümünde) Rotifera ve Cladocera Faunası. **Turkish Journal of Zoology**, 21: 439-443.
- Göksu, M.Z.L., Çevik, F., Fındık, Ö., Sarıhan, E. 2003. Seyhan Baraj Gölü'ndeki Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) ve Sudak (*Stizostedion lucioperca* L.,1758)'larda Fe, Zn, Cd Düzeylerinin Belirlenmesi. **E.Ü. Su Ürünleri Dergisi** 20 (1-2): 69 – 74.
- Grenouillet, G., Pont, D., Seip, K.L. 2002. Abundance and Species Richness as a Function of Food Resources and Vegetation Structure: Juvenile Fish Assamblages in Rivers. **Ecography**, 25: 641-650.
- Güher, H. 2003. Mert, Erikli, Hamam ve Pedina (İğneada, Kırklareli) Göller'inin Zooplanktonik Organizmaların Kommunité Yapısı. **Su Ürünleri Dergisi**, 20(1): 51 – 62.
- Harris, R., Wiebe, P., Lenz, J., Skjoldal, H.R., Huntley, M. 2000. ICES Zooplankton Methodology Manual. **Academic Press**. London, 684 p.

- Herzig, A. 1987. The analysis of planktonic rotifer population: a plea for long-term investigations. **Hydrobiologia** 147: 163-180.
- Horn, A.J., Goldman, C.R. 1994. **Limnology**. McGraw-Hill, inc. New York 576 p.
- Horppila, J. 1997. Diurnal Changes in the Vertical Distribution of Cladocerans in a Biomanipulated Lake. **Hydrobiologia**, Belgium, 345:215-220.
- Kolisko, R.A. 1974. Planctonic Rotifers Biology and Taxonomy, **Biological Station Lunz of the Austrian Academy of Science**, Stuttgart, 974 p.
- Koste, W. 1978. Die Radertiere Mitteleuropas I, II Textband [**Rotifers of the Middle Europea** Vol. I, II]. Berlin Stuttgart, 235, 670.
- Lalli, C.M., Parsons, T.R. 1997. **Biological Oceanography**: An introduction, 100- 142-71.
- Mageed A.A. 2000a. Diurnal and nocturnal vertical migration of zooplankton in Wadi el Rayan lakes (El Fayoum, Egypt). **Egypt. J. Aquat. Biol. Fish.**, 4(1): 223-238.
- Mageed A.A. 2000b. Spatial and temporal variations of planktonic crustacean from Wadi el Rayan lakes, El Fayoum Western Desert, Egypt. **Egypt. J. Aquat. Biol. Fish.**, 4(1): 197-222.
- Makino, W., Yoshida, T., Sakano, H., Ban, S. 2003. Stay cool: habitat selection of a cyclopoid copepod in a north temperate oligotrophic lake. **Freshwater Biology**, 48(9): 1551-1562.
- Mandal, B., Mukherjee, A. 2011. Diversity and Diel Variation of Zooplankton in Two Ponds at Barrackpore, West Bengal. **Proc Zool Soc**, 64(2): 132-136.

- Marazzo, A., Valentin, J.L. 2001. Spatial and temporal variations of *Penilia avirostris* and *Evadne tergestina* (Crustacea, Branchiopoda) in a tropical bay, Brazil. **Hydrobiologia**, 445: 133-139.
- Marneffe, Y., Comblin, S., Thome, J. 1998. Ecological water quality assesment of the Bütgenbach lake (Belgium) and its impact on the river. Warche using rotifers as bioindicators. **Hydrobiologia**, 387/388: 459-467.
- Michaloudi, E., Zarfdjian, M., Econormidis, P. 1997. The zooplankton of Lake Micri Prespa. **Hydrobiol.**, 35: 77-94.
- Moore, M.V., Pierce, S.M., Walsh, H.M., Kvalvik, S.K., Lim, J.D. 2001. Urban light pollution alters the diel vertical migration of *Daphnia*. **Internationale Vereinigung fur Theoretische und Angewandte Limnologie Verhandlungen**, 27(2): 779-782.
- Nakajima, R., Yoshida, T., Othman, B.H.R., Toda, T. 2008. Diel variation in abundance, biomass and size composition of zooplankton community over a coral-reef in Redang Island, Malaysia. **Plankton and Benthos Research**, 3(4): 216- 226.
- Özel, İ. 1998. Planktonoloji I. Plankton Ekolojisi ve Araştırma Yöntemleri. **E. Ü. Su Ürünleri Fak. Yayın.**, İzmir, No: 56, 271s.
- Özen, Ö., İşman, A., Özekinci, U., Ayaz, A., Altınğaç, U., Ayyıldız, H., Cengiz, Ö. 2008. Çanakkale sığ sularında balık biyoçeşitliliği ve ekonomik genç balık bireylerinin popülasyon dinamikleri. **TÜBİTAK proje raporu**. 83 s. Çanakkale.
- Özhan, D. 2007. Karakaya Baraj Gölü Su Kalitesinin Zooplankton Kompozisyonu ile Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya, 98s.

- Özhan, D., Oğuzkurt, G.D. 2009. Karakaya Baraj Gölü (Malatya) Zooplankton Faunasının Vertikal Dağılımı. **15. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu**, Rize.
- Özyurt, E.Ö., Avşar, D. 2002. Seyhan Baraj Gölü'ndeki (Adana) Sudakların (Sander lucioperca Bogustkaya & Naseka, 1996) Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi 2002 E.U. **Journal of Fisheries & Aquatic Sciences** 19 (1-2): 77 – 84
- Peltonen, H., Luoto, M., Pakkonen, J.P., Karjalainen, M., Tuomaala, A., Ponni, J., Viitasalo, M. 2007. Pelagic fish abundance in relation to regional environmental variation in the Gulf of Finland, northern Baltic Sea. – **ICES Journal of Marine Science**, 64: 487–495.
- Peterson, W.T., Ausubel, S.J. 1984. Diets and Selective Feeding by Larvae of Atlantic Markerel *Scomber scombrus* on Zooplankton. **Marine Ecology Progress Series**, 17: 65-75.
- Picapedra, P.H.S., Lansac-Tôha, F.A., Bialezki, A. 2015. Diel vertical migration and spatial overlap between fish larvae and zooplankton in two tropical lakes, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 75(2): 352-361.
- Rahkola, M., Avinski, V., Holopainen, A.L., Jurvelius, J., Karjalainen, J., Viljanen, M. 1999. Interacting in the dark: a study of the diel vertical migrations of pelagic plankton and fish in Lake Ladoga. **Boreal Environment Research** 4: 245–255
- Ramfos, A., Somarakis, S., Koutsikopoulos, C., Fragopoulou, N. 2005a. Summer Mesozooplankton Distribution in Coastal Waters of Central Greece (eastern Mediterranean). I. Hydrology and Group Composition. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 85 (4): 755-764.
- Ramfos, A., Somarakis, S., Koutsikopoulos, C., Fragopoulou, N. 2005b. Summer Mesozooplankton Distribution in Coastal Waters of Central Greece (eastern

Mediterranean). II. Species Assemblages. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 85 (4): 765-774.

Rejas, D., Declerck, S., Auwerkerken, J., Tak, P., Meester, L. D. 2005. Plankton dynamics in a tropical floodplain lake: fish, nutrients, and the relative importance of bottom-up and top-down control. **Freshwater Biology**, 50(1): 52-69.

Saksena, N.D. 1987. Rotifer as indicators of water quality. **Acta Hydroch Hydrobiol.**, 15: 481-485.

Sampaio, E.V., Rocha, O., Matsumura-Tundisi, T., Tundisi, J.G. 2002. Composition and abundance of zooplankton in the limnetic zone of seven reservoirs of the Paranapanema River, Brazil. **Brazilian Journal of Biology** 62: 525-545.

Sarihan, E., Toral, Ö. 1973. Seyhan Baraj Gölü'nde Sudak (*Lucioperca lucioperca* L., 1758) Yetiştirildikten Sonra Elde Edilen İlk Sonuçlar. **IV. Bilim Kongresi**, 5-8 Kasım, Ankara, 5s.

Scourfield, D.J., Harding, J.P. 1966. A Key to The British Freshwater Cladocera, **Freshwater Biol.**, Ass.Sci. Publ., No. 5.

Silva, A.M.A., Barbosa, J.E., Medeiros, P.R., Rocha, R.M., Lucena Filho, M.A., Silva, D. F. 2009. Zooplankton (Cladocera and Rotifera) variations along a horizontal salinity gradient and during two seasons (dry and rainy) in a tropical inverse estuary (Northeast Brazil). **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, 4(2): 226-238.

Siokou-Frangou, I., Papathanassiou, A.E., Lepretre Frontier, S. 1998. Zooplankton assemblages and influence of environmental parameters on them in a Mediterranean coastal area. **Journ. Plankton Res.**, 20: 847-870.



- Siokou-Frangou I., Shiganova T., Christou E.D., Kamburska L., Gubanova A., Konsulov A., Musaeva E., Skryabin V., Khoroshilov V. 2004. Mesozooplankton communities in the Aegean and Black Seas: a comparative study. **Marine Biology**, 144: 1111–1126.
- Stemberger, R.S. 1979. A Guide to Rotifers of the Laurentian Great Lakes, Environmental Monitoring and Support Laboratory Office of Research and Development, **U.S. Environmental Protection Agency**, EPA-600/4, 1-185.
- Taiwo, O.P. 2014. The Role of Abiotic Factors in Diurnal Vertical Distribution of Zooplankton in Awba Dam, Ibadan, Nigeria. **Journal of Natural Sciences Research**, 2224-3186.
- Tang, K.W., Chen, Q.C., Wong, C.K. 1995. Distribution and biology of marine cladocerans in the coastal waters of southern China. **Hydrobiologia**, 307: 99-107.
- Toklu, B. 2006. İskenderun Körfezi (Yumurtalık-Kokar Burnu Açıkları) Zooplankton Dağılımı ve mevsimsel Değişimi. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi. Adana, 107s.
- Tsalolikhin, S.J. 1994. Key to Freshwater Invertebrates of Russia and adjacent Lands. St Petersburg, 395 pp
- Tsalolikhin, S.J. 1995. Key to Freshwater Invertebrates of Russia and adjacent Lands. St Petersburg, 627 pp
- Ustaoğlu, M.R. 1982. Vertical Migration of Crustacean Plankton in Piburger See (Tyrol, Austria), Jber. **Abt. Limnol. Innsbruck**, 8: 70-82
- Vézina, A.F., Pahlow, M. 2003. Reconstruction of ecosystem flows using inverse methods: how well do they work?. **Journal of Marine Systems**, 40: 55-77.

- Vuorinen, I., Kurki, H., Bosma, E., Kalangali, A., Mölsä, H., Lindqvist, O.V. 1999. Vertical distribution and migration of pelagic Copepoda in Lake Tanganyika. **Hydrobiologia**, 407: 115-121.
- Young, J.W. 1992. Feeding ecology of marine fish larvae: an Australian perspective. Proceedings of the **Australian Society for Fish Biology** Workshop on Larval Biology. Bureau of Rural Resources Proceedings, 15: 30-36.
- Welch, P.S. 1952. **Limnology**. Mc-Graw Hill Book Company. 562p. USA.
- Wetzel, R.G. 1983. **Limnology**. Second Edition, 767p.
- Yücel, A. 1990. Kırşehir-Seyfe Gölü Bentik Alg Florası. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim dalı, Ankara, 137s.
- Zotina, T.A., Tolomeyev, A.P., Degermendzhy, N.N. 1999. Lake Shira, a Siberian salt lake: ecosystem structure and function. 1. Major physico-chemical and biological features. **Int. J. Salt Lake Res.** 8: 211–232.

## ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında Adana ilinde doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Adana’da tamamladı. Üniversite eğitimini 2006 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi’nde Biyoloji bölümünde tamamlayarak mezun oldu. Dil eğitimi almak için Avustralya Sidney’ e gitti bir yıl dil eğitimi aldıktan sonra iki yıl süreyle Sydney TAFE üniversitesinde Laboratuvar Teknikleri alanında eğitim aldı. Daha sonra Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı ve İskenderun Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans öğrenimine devam etmektedir.

