

**T.C.**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**



**MANYAS (KUŞ) GÖLÜ OSTRACODA (CRUSTACEA) FAUNASI İLE  
EKOLOJİK DEĞİŞKENLERİN BASKISI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN  
ARAŞTIRILMASI**

**ÇAĞATAY ÇAPRAZ**

**DOKTORA TEZİ**

**Jüri Üyeleri :** Prof. Dr. Olga SAK (Tez Danışmanı)  
Prof. Dr. Okan KÜLKÖYLÜOĞLU  
Prof. Dr. Zeliha ERDOĞAN  
Doç. Dr. Alp ALPER  
Dr. Öğr. Üyesi Fevzi UÇKAN

**BALIKESİR, ARALIK – 2025**

## **ETİK BEYAN**

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan “**Manyas (Kuş) Gölü Ostracoda (Crustacea) Faunası İle Ekolojik Değişkenlerin Baskısı Arasındaki İlişkinin Araştırılması**” başlıklı tezde;

- Tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Kullanılan veriler ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tüm bilgi ve sonuçları bilimsel araştırma ve etik ilkelere uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ederim.

**Çağatay ÇAPRAZ**

**Bu doktora tezi “İklim Değişikliği” tematik alanında 100/2000 YÖK Doktora Burs Programı kapsamında gerçekleştirilmiştir.**

**Bu tez çalışması Balıkesir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 2020-098 nolu proje ile desteklenmiştir.**

## ÖZET

**MANYAS (KUŞ) GÖLÜ OSTRACODA (CRUSTACEA) FAUNASI İLE EKOLOJİK DEĞİŞKENLERİN BASKISI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI**  
**DOKTORA TEZİ**  
**ÇAĞATAY ÇAPRAZ**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**  
**TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. OLGA SAK**  
**BALIKESİR, ARALIK - 2025**

Tatlı su kaynakları, canlılığın en temel gereksinimlerini karşılama bakımından oldukça önemlidir. Artan sanayi ve tarım faaliyetleri nedeniyle bu kaynakların bozunma derecelerinin tespiti ve takibi için periyodik örnekleme önemli bir rol oynar. Biyolojik çeşitlilik açısından zenginliğiyle faunistik çalışmalarda değerli bir habitat sağlayan Manyas (Kuş) Gölü (Bandırma, Balıkesir), Türkiye'nin önemli sucul ekosistemlerinden biridir. Tüm Dünya'da neredeyse her sucul habitatta bulunabilen Ostrakodlar ise yüksek tür çeşitliliğine ve çevresel değişkenlere karşı geniş tolerans seviyelerine sahip kabuklu canlılardır. Birçok türü açıkça tanımlanmış çevresel tolerans profillerine sahip olduğundan ötürü güvenilir biyo-indikatörler olarak kabul görmüştür. Manyas (Kuş) Gölü'nün Ostrakoda türlerini ve ekolojik değişkenlerin bu türler üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla Aralık 2020 ve Kasım 2021 tarihleri arasında aylık olarak örnekler toplandı. Yapılan teşhisler sonucunda toplamda 38 taksaya ait 25 tür tanımlanmış ve göldeki toplam bilinen tür sayısı 13'ten 27'ye çıkmıştır. Bu türler arasında *Cypria ophtalmica*, *Darwinula stevensoni*, *Ilyocypris gibba*, *Limnocythere inopinata*, *Neglecandona neglecta* ve *Physocypris kraepelini* yıl boyu tüm aylarda gölde varlığını sürdürürken, diğer türler belirli aralıklarla veya tek sefer gözlemlenmiştir. Türlerin çevresel etmenlerle ilişkisine bakıldığında CCA sonuçlarına göre *Heterocypris salina*, *Herpetocypris chevreuxi* ve *Neglecandona neglecta*'nın dağılımı ile elektriksel iletkenlik arasında doğrudan bir ilişki bulunurken, *Fabaeformiscandona fabaeformis*, *Candonopsis kingsleii* ve *Pseudocandona compressa*'nın çözünmüş oksijen konsantrasyonu ile zıt yönlü bir ilişkisi olduğu saptanmıştır. Ek olarak sanayi ve endüstriyel faaliyet yürüten yapıların bulunduğu gölün kuzey kesimindeki Sığırcı Deresi'nde elektriksel iletkenliğin  $2537 \mu\text{Scm}^{-1}$  seviyelerine çıktığı bulunmuştur. Son olarak yıl boyu her ay gözlemlenen türlerin mevsimsellikten etkilenme seviyelerini saptamak amacıyla Ostrakod Almanak Model (OAM) fikri ortaya atılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELELER:** Ekoloji, Hidrobiyoloji, Manyas (Kuş) Gölü, Ostrakoda, Taksonomi

Bilim Kod / Kodları : 20312, 20319, 20322

Sayfa Sayısı : 114

## ABSTRACT

### RESEARCH OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE OSTRACODA (CRUSTACEA) FAUNA OF LAKE MANYAS AND THE PRESSURE OF ECOLOGICAL VARIABLES

PH.D THESIS

ÇAĞATAY ÇAPRAZ

BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

BIOLOGY

SUPERVISOR: PROF. DR. OLGA SAK

BALIKESİR, DECEMBER - 2025

Freshwater resources are extremely important for meeting the most basic needs of life. Periodic sampling plays a crucial role in diagnosing and monitoring the degree of degradation of these resources due to increasing industrial and agricultural activities. Lake Manyas (Kuş) (Bandırma, Balıkesir), which provides a valuable habitat for faunistic studies with its rich biodiversity, is one of Türkiye's most important aquatic ecosystems. Ostracods, which can be found in almost every aquatic habitat in the world, are crustaceans with high species diversity and wide tolerance levels to environmental variables. Their many species have clearly defined environmental tolerance profiles and are therefore considered reliable bioindicators. Monthly samples were collected between December 2020 and November 2021 to determine the Ostracoda species in Lake Manyas (Kuş) and the effects of ecological variables on these species. As a result of the identifications, 25 species belonging to total of 38 taxa were identified and increasing the total number of known species in the lake from 13 to 27. Among these species, *Cypria ophtalmica*, *Darwinula stevensoni*, *Ilyocypris gibba*, *Limnocythere inopinata*, *Neglecandona neglecta*, and *Physocypris kraepelini* are present in the lake year-round, while other species have been observed intermittently or only once. Regarding the relationship between species and environmental factors, according to CCA results, a direct relationship between the distribution of *Heterocypris salina*, *Herpetocypris chevreuxi*, and *Neglecandona neglecta* and electrical conductivity is evident, while an opposite relationship with dissolved oxygen concentration was found for *Fabaeformiscandona fabaeformis*, *Candonopsis kingsleii*, and *Pseudocandona compressa*. Additionally, it has been detected that electrical conductivity reaches levels of  $2537 \mu\text{Scm}^{-1}$  in Sığırıcı Creek, located in the northern part of the lake where industrial and manufacturing facilities are situated. Finally, the Ostracoda Almanac Model (OAM) concept was proposed to determine the extent to which species are affected by seasonality by observing them each month throughout the year.

**KEYWORDS:** Ecology, Hydrobiology, Manyas (Kuş) Lake, Ostracoda, Taxonomy

Science Code / Codes : 20312, 20319, 20322

Page Number : 114

# İÇİNDEKİLER

Sayfa

<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iii</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>iv</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	<b>vi</b>
<b>SEMBOL VE KISALTMA LİSTESİ</b> .....	<b>vii</b>
<b>ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR</b> .....	<b>viii</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1 Ostrakoda.....	2
1.1.1 Ostrakoda Taksonomisi.....	3
1.1.2 Ostrakoda Morfolojisi.....	4
1.1.2.1 Ostrakoda Kabuğu .....	4
1.1.2.2 Ostrakoda Yumuşak Dokusu ve Uzuvarları.....	6
1.1.3 Ostrakoda Ekolojisi.....	9
1.1.4 Ostrakoda Çalışmalarının Tarihçesi .....	10
1.2 Manyas Gölü .....	11
1.2.1 Manyas Gölü'nde Yapılan Çalışmalar .....	12
1.2.2 Ramsar Sözleşmesi .....	14
1.2.3 Manyas Gölü'nde Yakın Zamanda Yapılan Çalışmalar .....	15
<b>2. ÇALIŞMANIN AMACI VE KAPSAMI</b> .....	<b>21</b>
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b> .....	<b>23</b>
3.1 Örneklem, Çevresel Verilerin Ölçümü ve Tür Teşhisi Aşamaları.....	23
3.1.1 Arazi Safhası .....	23
3.1.2 Laboratuvar Safhası .....	25
3.2 Verilerin Analiz Aşamaları .....	26
3.2.1 Modelleme Çalışması.....	27
<b>4. BULGULAR</b> .....	<b>30</b>
4.1 Taksonomik Bulgular .....	30
4.2 Ekolojik Bulgular .....	33
<b>5. TARTIŞMA VE SONUÇ</b> .....	<b>48</b>
5.1 Sonuç ve Öneriler.....	69
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	<b>72</b>
<b>EKLER</b> .....	<b>96</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>113</b>

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 1.1 Ostrakoda sınıfının taksonomik şeması (Karanovic, 2012; Meisch et al., 2024) ..	4
Şekil 1.2 <i>Cyclocypris vinyardi</i> 'nin sağ kabuğunun içerden (interior) görünümü (Külköylüoğlu 2008'den uyarlanmıştır.) .....	5
Şekil 1.3 Üstfamilya düzeyinde kas izlerinin karakteristiği (Meisch, 2000'den düzenlendi.) .....	6
Şekil 1.4 <i>Herpetocypris reptans</i> 'in yumuşak doku parçaları (Meisch 2000' den düzenlendi.) .....	7
Şekil 1.5 <i>Eucypris virens</i> 'in gelişim evrelerindeki kabuk boyları (Sol kabuk, Interior (içerden)) (Meisch 200' den düzenlendi.) .....	8
Şekil 1.6 Manyas (Kuş) Gölü (Karafistan (2013) kaynağından düzenlendi.) .....	11
Şekil 3.1 Manyas (Kuş) Gölü Haritası ve dört parçaya bölünme noktaları.....	23
Şekil 3.2 Manyas (Kuş) Gölü Kıyı Örnekleme Noktaları .....	24
Şekil 3.3 Manyas Gölünün açıklarından alınan örnekleme noktalarının konumları.....	25
Şekil 3.4 Ostracoda Watch Model (OWM) (Ostrakoda Saat Modeli) örneği (Külköylüoğlu, 1998).....	28
Şekil 3.5 Ostracoda Almanac Model (OAM) (Ostrakoda Yıllık Takvim Modeli) uygulama basamakları. a: toplam türlerin aylara göre radyal histogram dağılımı ve bileşkesi; b: Türlerin birleştirilmiş vektör ile formülize edilmesi sonucu ortaya çıkan bileşke vektör.....	29
Şekil 4.1 Su Sıcaklığı (solda) ve pH'nın (sağda) yıllık ortalamasının kıyı boyunca dağılımı ve yıllık değişimi.....	34
Şekil 4.2 Çözünmüş oksijen ve elektriksel iletkenliğinin yıllık ortalamasının kıyı boyunca dağılımı ve yıllık değişimi.....	35
Şekil 4.3 Açıktan alınan örneklerin çevresel değişken ortalamalarının birbirleri ile olan konumu .....	36
Şekil 4.4 Mevsimlik örnekleme noktalarında bulunan Ostracoda (Crustacea) kabuk sayıları ve hâkim rüzgâr yönü .....	38
Şekil 4.5 CCA diyagramı, Manyas Gölü'ndeki 186 örneklemeden dört ekolojik değişken (su sıcaklığı (Tsu), Çözünmüş oksijen (ÇO), pH, elektriksel iletkenlik (Eİ)) ve 19 tür ( <i>Neglecandona neglecta</i> (NN), <i>C. Candida</i> (CC), <i>H. inongruens</i> (HI), <i>H. salina</i> (HS), <i>Candonopsis kingsleii</i> (CK), <i>Cypria ophtalmica</i> (CO), <i>Cypridopsis vidua</i> (CV), <i>Cypris pubera</i> (CB), <i>Eucypris virens</i> (EV), <i>Fabaeformiscandona fabaeformis</i> (FF), <i>Herpetocypris chevreuxi</i> (HC), <i>Isocypris beauchampi</i> (IBe), <i>Ilyocypris bradyi</i> (IB), <i>Ilyocypris gibba</i> (IG), <i>Limnocythere inopinata</i> (LI), <i>Physocypris kraepelini</i> (PK), <i>Prionocypris zenkeri</i> (PZ), <i>Pseudocandona compressa</i> (PC), <i>Trajancypris clavata</i> (TC) arasındaki ilişkiyi göstermektedir. ....	42
Şekil 4.6 CCA sonuçlarına göre örnekleme yapılan istasyonlarla ekolojik değişkenlerin arasındaki ilişkiyi gösteren diyagram.....	43
Şekil 4.7 Tüm aylarda bulunan türlerin radyal histogramı.....	45
Şekil 4.8 Ostracoda Almanac Model (OAM) için sol taraf radyal histogram, sağ taraf bileşke vektör. <i>P. kraepelini</i> (131 birey) .....	45
Şekil 4.9 Ostracoda Almanac Model (OAM) için sol taraf radyal histogram, sağ taraf bileşke vektör. <i>C. ophtalmica</i> (272 birey) .....	46
Şekil 4.10 Ostracoda Almanac Model (OAM) için sol taraf radyal histogram, sağ taraf bileşke vektör. <i>L. inopinata</i> (143 birey) .....	46

## ŞEKİL LİSTESİ (devam)

	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.11 Ostracoda Almanac Model (OAM) için sol taraf radyal histogram, sağ taraf bileşke vektör. <i>I. gibba</i> (301 birey).....	47
Şekil 4.12 Ostracoda Almanac Model (OAM) için sol taraf radyal histogram, sağ taraf bileşke vektör. Tüm ostrakodlar (473 birey) .....	47
Şekil 5.1 CCA diyagramında örnekleme noktalarının mevsimlere göre renklendirilmiş dağılımı. (Mavi: kış, yeşil: ilkbahar, kırmızı: yaz, sarı: güz.) .....	66
Şekil 5.2 CCA diyagramında örnekleme noktalarının kuzey-güney eksenine göre renklendirilmiş dağılımı. (Mavi: güney, kırmızı: kuzey) .....	67
Şekil 5.3 CCA diyagramında akarsu kaynaklarını temsil eden noktaların renklendirilmiş dağılımı. (Kırmızı: akarsu kaynaklarının kıyılarındaki örnekleme noktaları)..	68

## TABLO LİSTESİ

### Sayfa

<b>Tablo 3.1</b> Kıyı örnekleme noktalarının koordinatları .....	24
<b>Tablo 4.1</b> Arazi çalışmalarında elde edilen ÇO, Eİ, Tsu ve pH verilerinin ortalama, standart sapma ve aralık değerleri (ÇO: Çözünmüş Oksijen, Eİ: Elektriksel İletkenlik, Tsu: Su Sıcaklığı) .....	33
<b>Tablo 4.2</b> Ostracoda (Crustacea) türleri ve buldukları aylar (Aralık 2020-Kasım 2021)37	
<b>Tablo 4.3</b> Manyas Gölü aylık hakim rüzgâr yönü ve ortalama hızı (m/s) .....	38
<b>Tablo 4.4</b> Mevsimlere göre kabuk ortalamaları ve min.-mak. değerleri .....	39
<b>Tablo 4.5</b> İstasyonlara göre kabuk ortalamaları ve min.-mak. değerleri .....	39
<b>Tablo 4.6</b> C2 Analizi sonucu olarak Manyas Gölü'nde bulunan 19 türün bölgede dağılıma etken olduğu düşünülen beş temel çevresel etmene karşı tolerans ve optimum değerleri (ÇO: Çözünmüş Oksijen; Eİ: Elektriksel İletkenlik; Tsu: Su Sıcaklığı; Thava: Hava Sıcaklığı, Tol: Tolerans, Opt: Optimum.).....	40
<b>Tablo 4.7</b> Dört değişkenli (Elektriksel iletkenlik, pH, Çözünmüş oksijen, su sıcaklığı) ve Manyas'tan üç veya daha fazla kez bulunan 19 türü kapsayan CCA özet tablosu (*DCA sonuçları).....	41
<b>Tablo 4.8</b> Manyas Gölü'nde tüm aylarda bulunan ostrakod türlerinin aylara göre birey sayıları (Toplam Ostrakod Sayıları, 4 tür değil, bulunan tüm türler dahil olacak şekilde hesaplanmıştır.) .....	44
<b>Tablo 5.1</b> Bazı göllerde yapılan periyodik örnekleme çalışmaları ve teşhis edin ostrakod tür sayıları .....	49

## SEMBOL VE KISALTMA LİSTESİ

<b>CCA</b>	: Canonical Correspondance Analysis
<b>cf.</b>	: Confer
<b>ÇO</b>	: Çözünmüş oksijen konsantrasyonu
<b>DRN</b>	: Derinlik
<b>Eİ</b>	: Elektriksel iletkenlik
<b>mgL<sup>-1</sup></b>	: Bir litredeki miligram miktarı
<b>SC</b>	: Secchi Disk Derinliği
<b>sp.</b>	: Species
<b>Tsu</b>	: Su Sıcaklığı
<b>µS<sub>cm</sub><sup>-1</sup></b>	: Santimetredeki mikrosiemens birimi
<b>°C</b>	: Santigrat derece

## **ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR**

Bu tez “İklim Değişikliği” tematik alanında 100/2000 YÖK Doktora Burs Programı kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Bu program çerçevesinde, “İklim Değişikliği” tematik alanında 100/2000 YÖK Doktora Bursiyeri olarak görev almış bulunmaktan dolayı, Yükseköğretim Kuruluna (YÖK) ve bu doktora projesine destek sağlayan Balıkesir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü’ne teşekkür ederim.

Balıkesir Üniversitesi bünyesinde “İklim Değişikliği” tematik alanında 100/2000 YÖK Doktora Burs Programı’nın açılması için büyük emek harcayan ve program kapsamında bu tezi yürütme fırsatı sunan Prof. Dr. Olga SAK’a teşekkürlerimi sunarım.

Doktora süreci boyunca, akademik birikimlerini ve desteklerini esirgemeyen değerli Prof. Dr. Okan KÜLKÖYLÜOĞLU ve Doç. Dr. Alp ALPER’e; proje ve arazi çalışmalarında yardımcı olan Dr. Zafer ŞAKACI’ya teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak her şeyin üzerinde, bana tanıştığımız günden tezin savunulduğu ana kadar her aşamada, durum ne olursa olsun ayakta kalma gücü veren biricik eşim Buse ÇAPRAZ’a teşekkürlerimi borç bilirim.

**Balıkesir, 2025**

**Çağatay ÇAPRAZ**

# 1. GİRİŞ

Canlılığın en temel unsurlarından biri olan suyun yalnızca çok küçük bir bölümü Dünya üzerinde tatlısu olarak bulunmaktadır. Bu sınırlı kaynağın korunması ve sürdürülebilirliğini sağlamak için tatlısu varlıklarının zaman içerisindeki değişiminin izlenmesi büyük önem taşımaktadır. Tatlısu kaynakları, çözülmüş tuz konsantrasyonu 500 ppm'den daha düşük olan su kaynakları olarak tanımlanmaktadır (Covich, 1993). Dünya'daki su kütesinin yalnızca %3'ü bu tuz konsantrasyonunun altında olduğu için çok değerli olan bu kaynaklar canlılığın devamı için oldukça önemlidir. Bu tatlı su miktarının yaklaşık %68,7'sinin buzullarda ve %30'unun yeraltı su kaynaklarında olduğu rapor edilirken, yalnızca %0,3'ü yüzeyde ve atmosferde içilebilir olarak bulunmaktadır (Musie and Gonfa, 2023). Ayrıca insanlar tarafından doğrudan şebeke suyu şeklinde ulaşılabilir su kaynağı olarak kullanılacak su miktarı ise %0,007'dir (Shiklomanov and Rodda, 2003).

Günümüzde insanlık barınma, tarım, sanayi ve endüstrileşme gibi birçok alanda tatlı suyun kullanımına muhtaçtır. Geçmişte antik toplum yerleşimlerinin coğrafi dağılımı dahi, tatlı suyun mevcudiyetiyle doğrudan bağlantılı olarak değerlendirilmektedir (Petersen et al., 2019). Ancak tatlı su kaynakları, iklim değişikliğine karşı özellikle savunmasız olan sistemler arasındadır. İklim değişikliği, tatlı su kaynaklarının bulunabilirliğini, kalitesini ve yıkıcı potansiyelini etkilemektedir (Covich, 1993). Genel olarak, öngörülen iklim değişikliğinin tatlı su kaynakları ve tatlı su ekosistemleri de dahil olmak üzere ilgili sistemler üzerindeki olumsuz etkilerinin, faydalarından daha ağır bastığı değerlendirilmektedir. Birçok sektör ve sistem (örneğin su temini ve sanitasyon, tarım, enerji, insan sağlığı, yerleşimler, altyapı, endüstri, ulaşım, turizm, sigorta ve finansal hizmetler) su kaynaklarına ve bunların bulunabilirliğine bağımlıdır. Bu nedenle iklim değişikliği sonucunda hidrolojik rejimlerde ve su kalitesinde meydana gelen değişikliklerin sosyoekonomik etkileri olacaktır (Kundzewicz et al., 2008).

Falkenmark (1989) su stresi endeksine göre, yıllık kişi başı kullanılabilir su miktarı 1700 m<sup>3</sup> ve üzerinde olan ülkeler su açısından yeterli kabul edilirken, 1000 m<sup>3</sup> ve altında kalan ülkeler ise su kıtlığı yaşayan ülkeler olarak değerlendirilmektedir. Ülkemizde ise bu sayı 2000 yılından önce yeterli suya sahip ülkeler arasında kabul edilirken, 2000 yılında 1652 m<sup>3</sup>, 2009 yılında 1544 m<sup>3</sup> ve 2020 yılında 1346 m<sup>3</sup> olarak hesaplanmıştır (DSİ, 2020). Türkiye için, 2030'lu yıllarda nüfusun 100 milyonun üstüne çıkacağı beklentisini de göz önünde

bulundurursak, kişi başına düşen yıllık su miktarının 1000 m<sup>3</sup>'ün altına düşeceği ve "Su kıtlığı çeken ülkeler" statüsüne konumlandırılacağı tahmin edilmektedir (WWF, 2014). Bu sebeple, ülkemizdeki tatlı su kaynaklarının değerini bilmek ve onları korumak, her bir yurttaş için oldukça önemli bir vazifedir. WWF (World Wide Fund for Nature)'nin (2019) raporuna göre geçtiğimiz 50 yılda üç Van Gölü büyüklüğünde (1,3 milyon hektar) sulak alan kaybı yaşayan ülkemizin su kaynaklarının %74'ü tarımda, %11'i sanayide ve %15'i kentlerde kullanılmaktadır. Ülkemizle birlikte tüm dünyada su kaynaklarının korunması ve raporlandırılması amacı ile birçok girişimde bulunulmaktadır. Richter (2003), ekolojik olarak sürdürülebilir su yönetiminin, etkilenen ekosistemlerin ekolojik bütünlüğü korunurken, aynı zamanda nesiller arası insan su ihtiyaçlarının karşılanarak doğal tatlı su ekosistemlerinin sağladığı diğer ürün ve hizmetlerin tam yelpazesini sürdürerek mümkün olabileceğini savunmuştur. Ayrıca etkilenen ekosistemlerin, ancak yapısal çeşitliliği ve doğal işleyişi stabil hale getirildiğinde ekolojik bütünlüğünün korunabileceğini bildirerek, içinde bulunulan durumu başarılı bir şekilde özetlemiştir.

Tatlı su kaynakları, içinde ve çevresinde bulunan canlılara yaşam alanı oluşturur. Bu kaynakların sağladığı koşullar, canlıların çeşitliliğini ve bolluğunu etkileyen temel unsurlardandır. Birim alana düşen tür sayısı olarak da tanımlayabileceğimiz tür çeşitliliğinin araştırılması bir habitatta yapılabilecek en temel gözlemlerdendir (Brown et al., 2007). Öte yandan biyoçeşitlilik, bir ekosistemdeki canlılığın çeşitliliğinin tamamen çözümlenmesi ve anlaşılması ile ilgilidir. Bu noktada tür sayısının yanı sıra o türe ait bireylerin bollukları veya türler arası baskınlık gibi faktörler devreye girmektedir (Smith and Smith, 2012). Böylece gözlemlenen çeşitlilik verilerinin birleştirilerek oluşturulduğu genel resim ile popülasyonların dağılımı hakkında veriler elde edilmektedir. Eklembacaklılar (Arthropoda), çeşitlilikleri, yüksek yayılım hızları ve verimli üreme yetenekleri nedeniyle çevresel değişikliklere daha hızlı tepki gösterdikleri için dağılım ve çeşitlilik modellemesi çalışmaları için çok uygun organizmalardır (Schröder, 2006).

### **1.1 Ostrakoda (Ostracoda)**

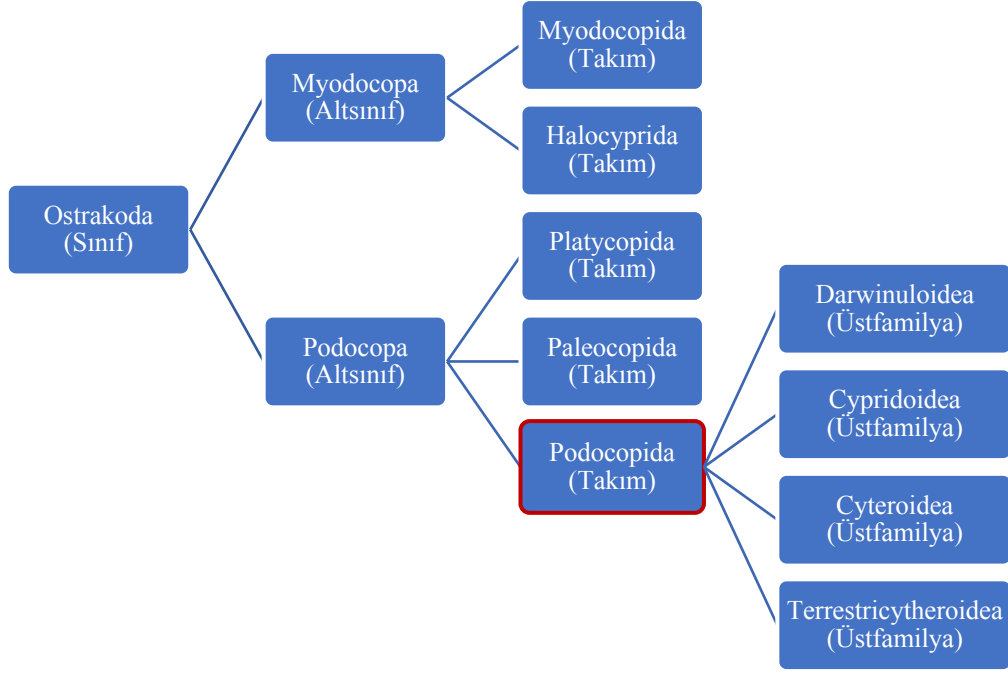
Çevre kirliliği ve iklim değişikliği ile ilgili değişimlerin yarattığı sorunların gözlemlenebilmesi amacı ile indikatör organizmalar oldukça kullanışlıdır (Pearson and Rosenberg, 1978). Çünkü bir ekosistemdeki çeşitlilik, onun içinde yaşayan canlılığın, çevresindeki canlı veya cansız etmenlere karşı gösterdiği direnç seviyesine bağlıdır (Filice, 1959). Bu durumu yüksek tür çeşitliliği ile karşılayan Ostrakoda oldukça uygun bir canlı

grubudur (Külköylüoğlu, 2004). Kabuklular altfilumuna ait bir sınıf olan Ostrakoda çevresel değişkenlere karşı dağılımı ve bolluğu iyi bilinen bir grup olduğu için indikatör olarak kabul edilmektedir (Martens et al., 2008). Medio-dorsal bölgeden menteşe yapısı ile birbirine kenetlenmiş iki kalsit yapıda hareketli kabuktan oluşan bu canlılar 0.3 ile 5.0 mm uzunluğundadırlar (Meisch, 2000; Karanovic, 2012). Çok iyi fosilleşebilmelerinden dolayı ostrakodlar, güncel türlerin jeoloji ve ekoloji verilerinin paleoiklim çalışmalarına uygulanmasıyla oldukça verimli sonuçlar elde etmemizi sağlamaktadır (Ikeya et al., 2005).

Dünya çapında yıllarca süren çalışmalar sonucunda deniz ve tatlı su ortamlarında yaklaşık 65.000 ostrakod türü tespit edilmiş ve bunların yaklaşık 20.000'inin yaşayan tür olduğu tahmin edilmektedir (Ikeya et al., 2005). Bunlar arasında yaklaşık 295 cinse ait 2420'den fazla yaşayan tatlı su türü gözlemlenmiş ve bu sayının daha fazla olduğu varsayılmıştır (Meisch et al., 2019, 2024). Ostrakodlar, kalsit yapıdaki kabukları nedeniyle fosil olarak en iyi korunmuş mikrofaunadır (Delorme, 1991). En eski ostrakod fosil kayıtları, 485 ila 443 milyon yıl önce Ordovisiyen Dönemi'ne ait kayalara dayanmaktadır (Almeida-Lima et al., 2022).

### **1.1.1 Ostrakoda Taksonomisi**

Eklembacaklılar şubesinde taksonomik olarak sınıf basamağında konumlandırılan Ostrakoda, daha detaya inildiğinde iki altsınıfa ayrılmaktadır: Myodocopa ve Podocopa (Şekil 1.1). Kendi içinde üç ayrı takım olarak sınıflandırılan Podocopa altsınıfı Podocopida, Platycopida ve Paleocopida takımlarından oluşurken, Myodocopa ise Myodocopida ve Halocyprida takımlarından oluşmaktadır (Karanovic, 2012). Bütün tatlı su türleri Podocopida takımında sınıflandırılmıştır (Meisch, 2000). Kendi içinde de dört üst familyaya ayrılan Podocopid ostrakodlar Darwinuloidea, Cytheroidea, Cypridoidea ve Terrestrialcytheroidea altında toplam 20 familyadan oluşurken bunlardan iki tanesi olan Cyprididae ve Candonidae tüm tatlı su ostrakodlarının %65'ini bünyesinde barındırmaktadır (Meisch et al., 2024).

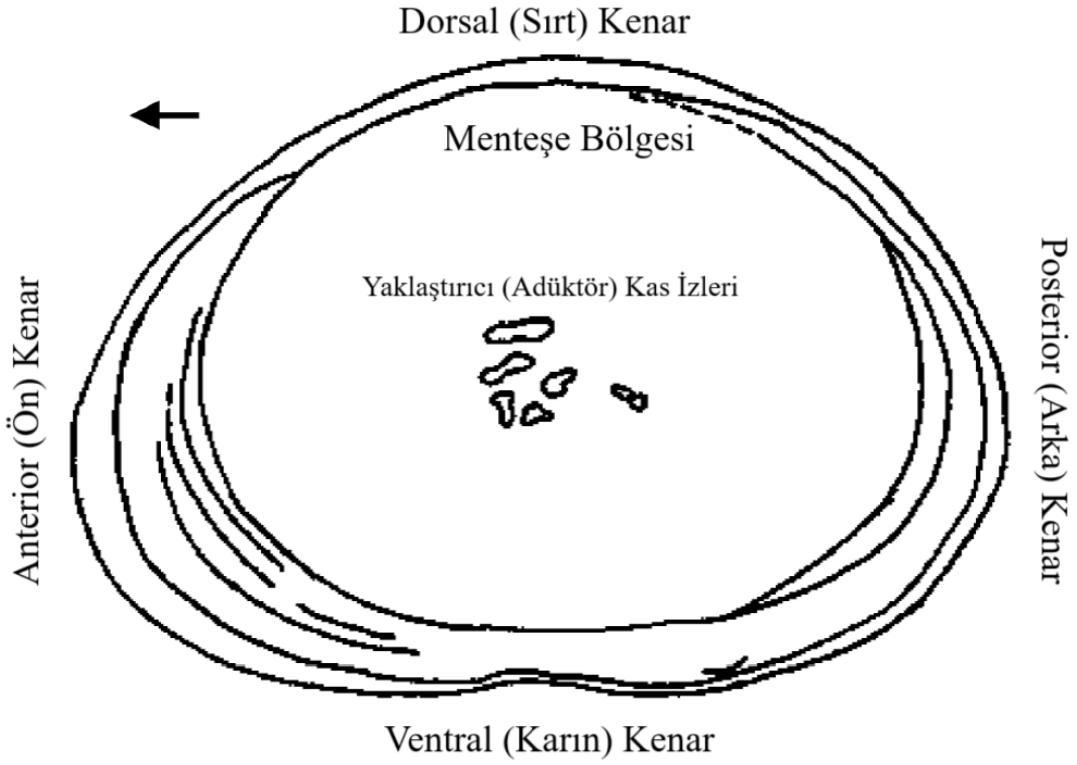


**Şekil 1.1** Ostrakoda sınıfının taksonomik şeması (Karanovic, 2012; Meisch et al., 2024)

## 1.1.2 Ostrakoda Morfolojisi

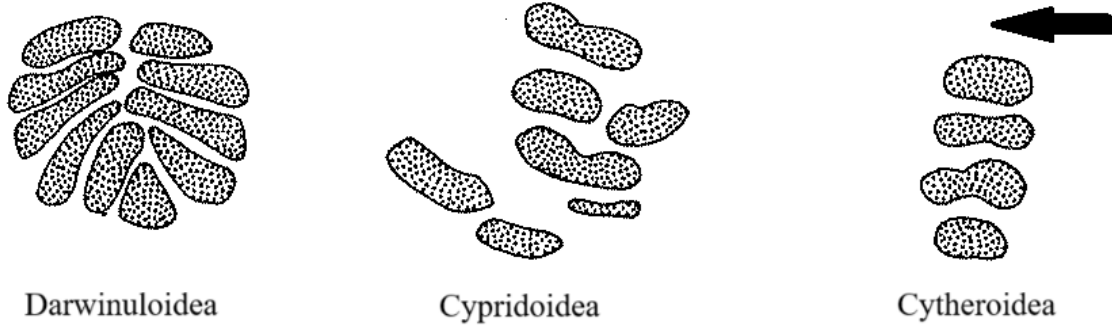
### 1.1.2.1 Ostrakoda Kabuğu

Tüm ostrakodlar yumuşak dokusunu tamamen kapsayacak şekilde bir çift kabuğa sahiptir. Bu kabuk şekli böbrek ya da fasülye şeklinde, oval, üçgen benzeri veya belirli köşelerden çıkıntılı olarak gözlemlenebilmektedir (Knight and Mori, 2022). Bu kabuğun yapısı düşük magnezyumlu kalsiyum karbonattan oluşmaktadır (Şekil 1.2). Bu kabuk çifti orta dorsal noktadan menteşe yapısı ile birbirine kenetlenmiştir.



**Şekil 1.2** *Cyclocypris vinyardi*'nin sağ kabuğunun içerden (interior) görünümü (Külköylüoğlu 2008'den uyarlanmıştır.)

Kabuğun sınırlı açılıp kapanma hareketi, kabuğun orta noktasındaki yaklaşdırıcı “adductor” kas demeti vasıtası ile ventral bölgeden sağlanmaktadır (Delorme, 1991). Bu kas demeti kabuğun hareketi için hayati bir etkiye sahiptir. Ek olarak, bu kaslar kabuğun iç yüzeyinde bir demet kas izi bırakır. Öyle ki, bu izler kabuğun dış tarafından bile görülebilir. Kas izleri, üstfamilya düzeyinde tür teşhisinde de önemli bir rol oynamaktadır (Meisch, 2000) (Şekil 1.3). Öte yandan kabukta görülen gözenekler, dikenler, nodlar veya tüberküllerin bulunup bulunmaması, sayısı veya kabuk üzerindeki konumları gibi karakteristik yapılar ostrakodların teşhisi için önemli bir rol oynar (Martens, 1998).

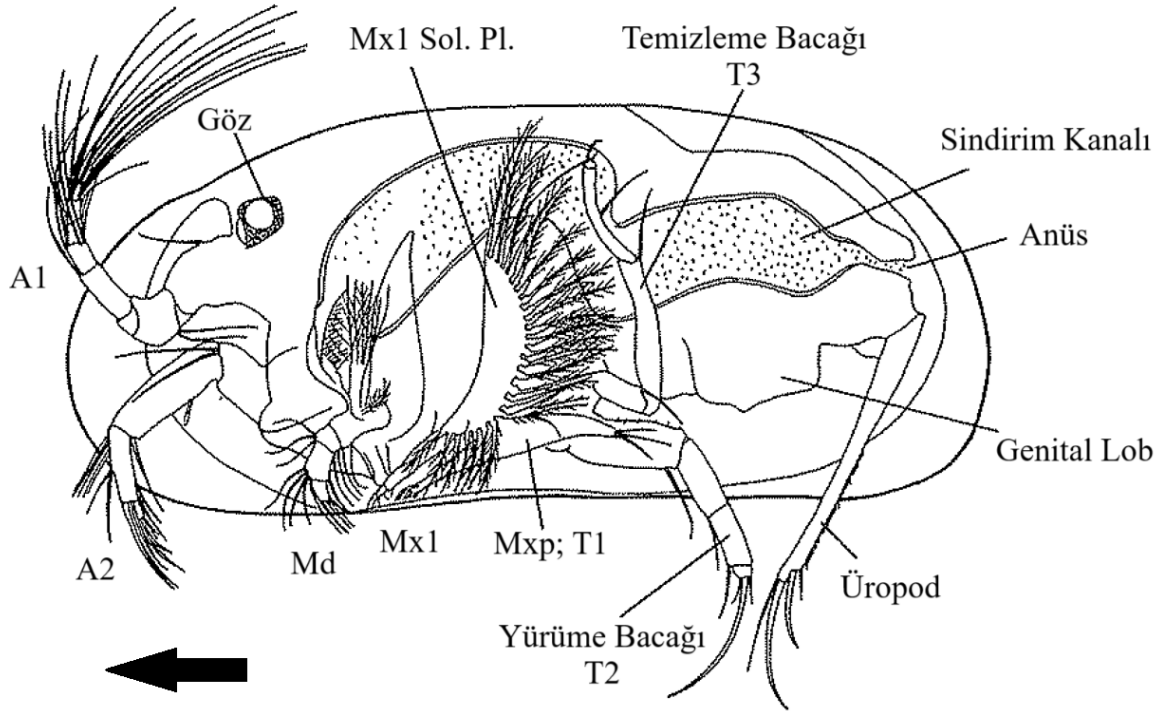


**Şekil 1.3** Üstfamilya düzeyinde kas izlerinin karakteristiği (Meisch, 2000'den düzenlendi.) Crustacea altşubesi, paleontolojik çalışmalarda çok önemli bir role sahiptir çünkü kalsit yapıları kabuklar sedimanda uzun süre fosil formda kalabilmektedir. Ostrakodların yumuşak dokusu çürüse dahi kabuğu yapısını günümüze kadar koruyabilir. Bu yüzden örneklemelerde elde edilen fosil formdaki ostrakodlar yumuşak dokuya sahip olmadıkları için kabuktaki karakterler tür teşhisinde önemli rol oynar (Delorme, 1991; Meisch, 2000; Karanovic, 2012). Kabuğun kimyasal yapısına baktığımızda temelde magnezyum, kalsiyum ve stronsiyum gibi eser elementler bulunmaktadır (Chivas et al., 1986). Bu konu üzerinde yapılan bilimsel çalışmalarda genellikle bunların oranları birbiri ile orantılı olarak kullanılmaktadır (Ca/Mg, Ca/Sr, Mg/Sr vb.) (Turpen and Angel, 1971; Xia et al., 1997; De Deckker et al., 1999; Wansard et al., 1999; Gouramanis and De Deckker, 2010; Külköylüoğlu et al., 2015).

#### 1.1.2.2 Ostrakoda Yumuşak Dokusu ve Uzuvarı

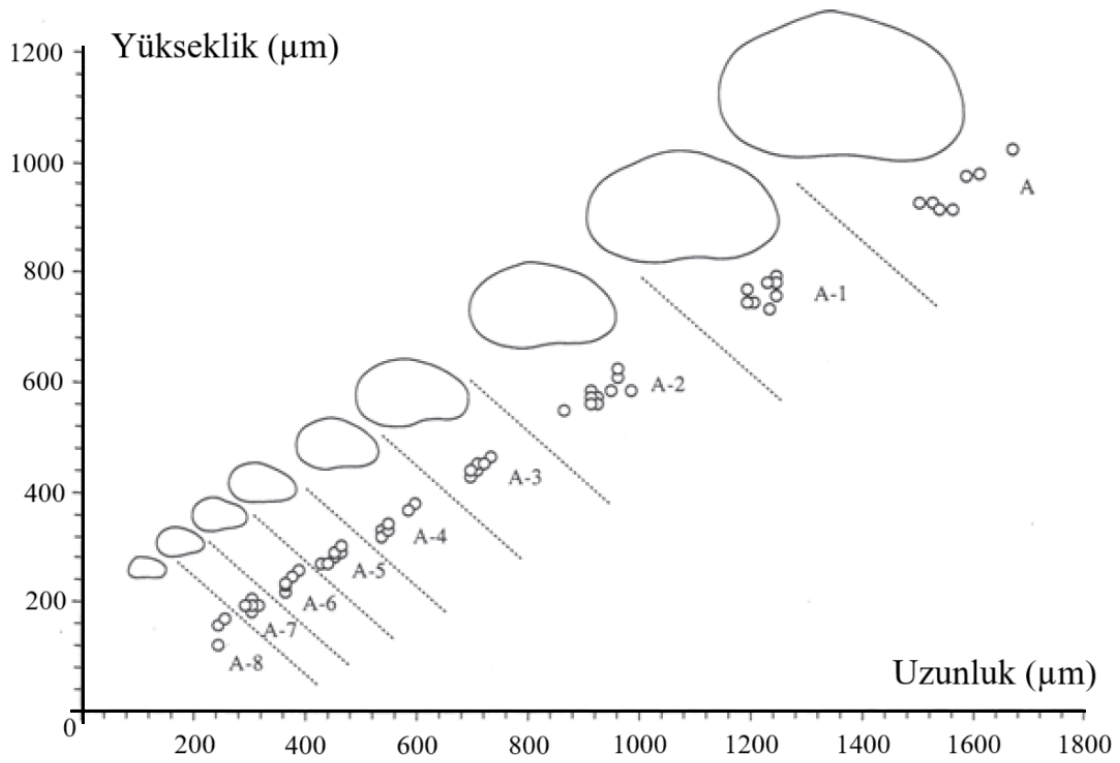
Ostrakodların, diğer eklembacaklılar gibi birbirinden ayırt edilebilen baş, toraks veya abdomen gibi segmentasyonu yoktur. Bütün yumuşak doku ve uzuvları kabuk yapısının içinde yekpare şekilde bulunmaktadır (Delorme, 1991). Yetişkin Podocopid ostrakodlarda sekiz çift uzuv bulunur. Bunlar: Birinci anten (sensör ve hareket fonksiyonu, A1), ikinci anten (Sensör, hareket fonksiyonu ve bazı taksonlarda yüzme yeteneği sağlayan yüzme setaları, A2), mandibula (beslenme için çiğneme fonksiyonu, Md), maksilla (iki segmentli palp, üç çiğneme lobu ve solunumu sağlayan titreşimli plakayı taşıma, Mx1), birinci bacak (beslenme, kopülasyon ve yürüme fonksiyonu, T1 veya L5), ikinci bacak (yürüme fonksiyonu, T2 veya L6), üçüncü bacak (temizleme, yürüme veya tırmanma fonksiyonu, T3 veya L7) ve üropodal rami (hareket ve kopülasyon, Ur) (Delorme, 1991; Meisch, 2000; Karanovic, 2012) (Şekil 1.4). Ayrıca tüm podocopid ostrakodlarda antero-dorsal (ön-sırt tarafında) bir çift göz bulunmaktadır (Meisch, 2000). Ancak, bazı yeraltı su (akifer) ortamlarında yaşayan türlerde gözler gözükmebilir veya körelmiş olabilir (Külköylüoğlu,

sözlü görüşme). Öte yandan Myodocopid ostrakodların lateral birleşik gözleri mevcuttur (Ikeya et al., 2005; Rodriguez-Lazaro and Ruiz-Muñoz, 2012).



**Şekil 1.4** *Herpetocypris reptans*'in yumuşak doku parçaları (Meisch 2000' den düzenlendi.)

Ostrakodlar da diğer kabuklu canlılar gibi kabuk değiştirerek büyür ve yetişkinliğe erişirler. Bir ostrakodun yaşam döngüsü taksondan taksona değişiklik göstererek birkaç ay ile iki yıldan uzun sürede tamamlanabilir (Smith and Horne, 2002; Horne, 2003). Kabuklu canlıların (Crustacea) ilk larval aşamasına “nauplius” denir (Martin et al., 2014). Nauplius aşamasından yetişkinliğe kadar sekiz kez kabuk değiştiren ostrakodlar (A-8, A-7, A-6, A-5, A-4, A-3, A-2, A-1 ve A), ilk aşamada (A-8) sadece iki çift anten ve mandibüle sahipken, son aşamada (A) üreme sisteminin gelişiminin tamamlanmasıyla yetişkinliğe erişir (Meisch, 2000) (Şekil 1.5).



**Şekil 1.5** *Eucypris virens*'in gelişim evrelerindeki kabuk boyları (Sol kabuk, Interior (içerden)) (Meisch 200'den düzenlendi.).

Ostrakod yumurtaları kuraklığa ve donmaya karşı oldukça dayanıklıdır. Çünkü kitin yapıda çift katlı duvarla kaplı bu yumurtaların, duvarları arasındaki sıvı, canlıya izolasyon sağlamaktadır (Delorme, 1991). Böylece yumurtalar, uygun koşullar oluşana kadar, bu aşamada çok uzun süre kalabilmektedir.

Myodocopid ostrakodlar tek odacıklı ilkel bir kalp yapısına sahip olmasına karşın, podocopid ostrakodlar solungaç veya bir kalbe sahip değildirler. Bu nedenle, gaz değişiminin vücudun tüm yüzeyinde gerçekleştiği ve mandibula, maksilla ve beşinci uzuvların titreşimli plakaları kullanılarak oksijensiz suların oksijenli sularla değiştirildiği varsayılmaktadır (Meisch, 2000; Karanovic, 2012). Ostrakodların sindirim sistemi ağız, yemek borusu, mide (ön bağırsak), arka bağırsak ve anüsten oluşur. Bu sistemde sindirim enzimleri hepatopankreas adı verilen yapıdan gelir (Delorme, 1991).

Ostrakodlarda eşeyli, eşeysiz (partenogenez) ve karma (eşeyli ve partenogenez) üreme tipleri görülebilir. Tatlı su ostrakodlarında partenogenetik üreme tipi yaygın olsa da bazı zorlayıcı

çevre koşulları altında partenogenez ile üreyen türlerin, eşeyli üremeye yönelimi gözlemlenmiştir. (Ozawa, 2013).

Bazı ostrakod türleri aktif olarak hareket edebilmelerine rağmen (A2 üzerindeki yüzme setaları yardımı ile) çoğunlukla akan su (Havel et al., 2000), kurbağa ve yılanlar (Lopez et al., 1999), rüzgâr (Moreno et al., 2016), su kuşları (Proctor et al., 1967), balıklar (Vinyard, 1979), memeliler (Wanschoenwinkel et al., 2008) gibi konakçılar tarafından uzun mesafelerde (yani habitatlar arasında) pasif bir şekilde taşınırlar. Hatta yapılan bir çalışmada (Valls et al., 2017) konakçı olarak insanları da kullanan ostrakod türü rapor edilmiştir.

### **1.1.3 Ostrakoda Ekolojisi**

En yüksek çeşitliliğe sahip sınıflardan biri olan Ostrakoda için durgun suların yaşam alanı olarak daha uygun olduğu bilinse de bu canlılar dere, çay, nehir, göl, gölet, yalak, şelale, mağara, düden, lagün ve okyanus gibi neredeyse her tip sucul habitatta bulunabilmektedirler (Külköylüoğlu, 2013). Suyun tuzluluk, pH, çözülmüş oksijen, yükseklik, sıcaklık vb. çeşitli fiziko-kimyasal faktörleri ostrakodların dağılımlarını ve bolluklarını etkilemektedir (Külköylüoğlu, 2005a; Pérez et al., 2010). Bu nedenle, tatlı su ostrakodları bazı çevresel faktörlere karşı belirli bir tolerans seviyesine sahip oldukları için biyoindikatörler olarak kabul edilmektedirler (Benson, 1990; Delorme, 1991; Külköylüoğlu, 1999). Ayrıca hem pasif hem de aktif olarak bir habitattan diğerine taşınabilirler (Danielopol et al., 1994). Bazı Ostrakoda türleri kirlilik gibi birçok çevresel zorluğa rağmen geniş tolerans aralığı gösterir ve bu nedenle kozmopolit ifadesi kullanılabilir (Külköylüoğlu, 2004). Bir habitattaki zorlu çevre koşullarına kolaylıkla adaptasyon gösterebilen (Külköylüoğlu, 2005a) kozmopolit ostrakod türlerinin sayısının artması, yerli türlerin sayısında bozulmaya neden olan kötü koşulların ve kirliliğin etkisinin bir göstergesi olabilir (Külköylüoğlu, 2005b). Bu durum "Pseudorichness" (yalancı zenginlik) olarak adlandırılır (Külköylüoğlu, 2004). Öte yandan bazı türler ise hem yüksek tolerans seviyesine hem de geniş dağılım alanına sahiptir ve bu türler "Cosmoecious" olarak adlandırılmaktadır (Külköylüoğlu, 2013). Bir diğer açıklamaya değer yaklaşım da paleoekoloji ve ekoloji çalışmalarındaki paralelliğin ostrakod çalışmalarındaki önemidir (Ikeya et al., 2005). Öyle ki; güncel ekolojik bir çalışmada elde edilen her bulgu, paleoekolojik, paleocoğrafik veya paleoçevresel çalışmalarda elde edilen Ostrakoda verisini daha anlamlı kılmaktadır.

Bir sucul habitatın periyodik örnekleme ile ekolojik döngüsünü tür bazlı olarak analiz etmek oldukça yaygın bir şekilde tüm dünyada uygulanan bir yöntemdir (Ruiz et al., 1997; Pieri et al., 2012; Kuppusamy et al., 2013; Rossi et al., 2016). Bu tip çalışmalarda ostrakodların indikatör olarak kullanıldığında buldukları sucul habitatın ekolojik verilerinin analizinde gayet kullanışlı birer vekil oldukları aşikardır (Schornikov, 2000; Mezquita et al., 2001; Frenzel and Boomer, 2005; Yılmaz and Külköylüoğlu, 2006; Pérez et al., 2013). Daha önce ostrakod saat modelinde görüldüğü gibi bu tip periyodik çalışmalar, düzenli ve bir önceki dönemle ilişkili ardışık zaman aralıklarıyla veri sağladığı için yeni tip görsel modellemeler ve farklı yaklaşımlar edinilmesi açısından da önemlidir (Külköylüoğlu, 1998). Bu tip görsel modellemeler, Külköylüoğlu et al. (2014) çalışmasında olduğu gibi verilerin yorumlanıp tartışılmasında CCA (Canonical Correspondance Analysis) ve C2 benzeri program analizlerinin sonuçları kadar etkilidir ve bu analizler kadar bulguları sonuçlandırma noktasında yardımcı girişimlerdir.

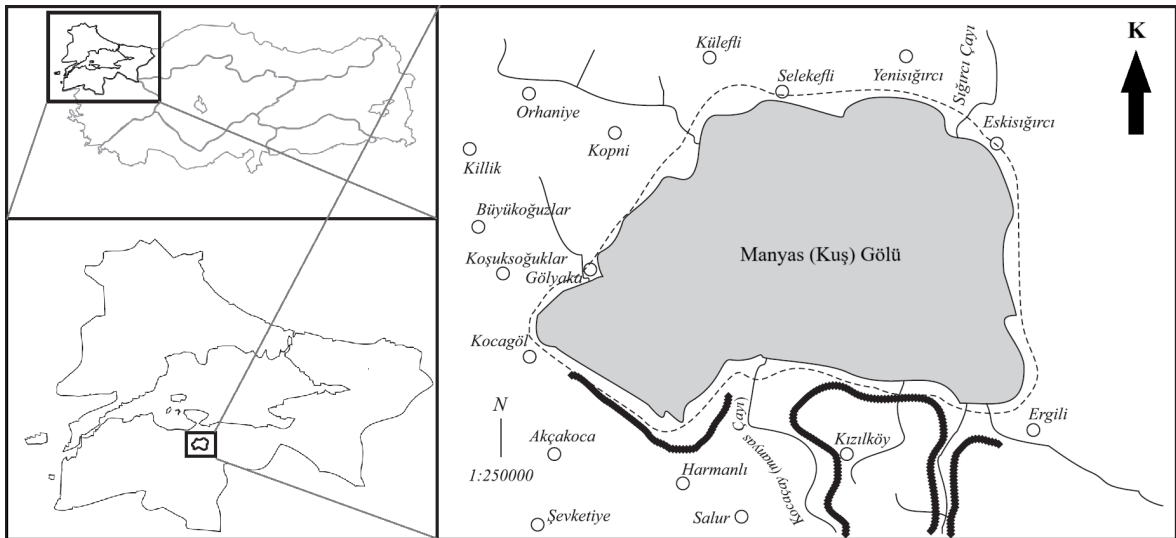
#### **1.1.4 Ostrakoda Çalışmalarının Tarihçesi**

Türkiye'de Ostrakoda çalışmalarının serüveni 1952 yılında Alman bilim adamı H.W. Schäfer ile başlamış ve *Ilyocypris brehmi*, *Cypris pubera*, *Eucypris pagasti*, *Heterocypris barbara*, *Stenocypris fischeri*, *Potamocypris arcuata* ve *Zonocypris inconspicua* türlerini Türkiye için ilk kayıtlar olarak bildirmiştir. Daha sonra bir başka Alman bilim adamı G. Hartman 1964 yılında bir çalışma ile takip etmiştir. Devam eden süreçte kayıtlara göre D. Gülen, 1975 yılında tatlı su ostrakodları üzerinde çalışan ilk Türk bilim insanı olmuştur. 1975-1999 yılları arasında Gülen ve arkadaşları çalışmalarını sürdürmüşlerdir (Gülen, 1975; 1977; 1985; Gülen and Altınışalı, 1999). Benzer dönemde, O. Külköylüoğlu 1987 yılı başlarında tatlı su ostrakodları üzerine çalışmalarına başlamış ve ostrakodlar hakkında birçok çalışma yayınlamıştır. Ayrıca ostrakodların ekolojisi ve taksonomisi konusunda yaptığı çalışmalarla tanınmış bir bilim insanıdır (Külköylüoğlu, 1998, Külköylüoğlu and Vinyard, 2000; Külköylüoğlu et al., 2017; 2021; 2023; 2024). Ek olarak, O. Özuluğ, 1995 yılından bu yana Türkiye'de ostrakod çalışmalarına katkıda bulunmaktadır (Özuluğ, 2005; Özuluğ and Yaltalier, 2008; Özuluğ, 2012; Özuluğ et al., 2001; 2018). 1996 yılında C. Aygen, İzmir ve çevresinden bazı ostrakodları tanımladı (Aygen ve Balık, 1998, Aygen et al., 2004, 2012). 1997 yılında ise Mustafa Kılıç, Karadeniz kıyılarındaki ostrakodlar hakkında bir doktora tezi tamamlamış (Kılıç, 2001) ve tez çalışmaları sırasında bazı tatlı su ostrakod türlerini de toplamıştır.

Son on yılda tatlı su ostrakodları üzerinde çalışan yeni bilim adamları (2004'ten beri Derya Akdemir; 2007'den beri Necmettin Sarı; 2009'dan beri Mehmet Yavuzatmaca vb.) bulunmaktadır ve bu araştırmacılar Türkiye'nin farklı yerlerinde çalışmalar yapmaktadırlar (Akdemir, 2008; Sarı and Külköylüoğlu, 2010; Yavuzatmaca et al., 2012; 2017b; 2024). Öte yandan, paleontoloji alanında da oldukça önemli bir yere sahip olan ostrakodlar, Türkiye'de ilk olarak Ghetti (1972) -ki kendisi bazı tatlı su türlerini de teşhis etmiştir- ve Gökçen (1976) tarafından araştırılmaya başlanmıştır. Son 30 yıldır Türkiye'nin farklı bölgelerindeki ostrakodlar üzerinde yapılan paleontolojik çalışmalar ise farklı araştırmacılar (Nazik and Gross-Uffenorde, 2016; Tuncer and Tunoğlu, 2015; Tunoğlu and Ertekin, 2008) tarafından sürdürülmektedir.

## 1.2 Manyas Gölü

Marmara Denizi'nin yaklaşık 15 km güneyinde, Bandırma ve Manyas yerleşkelerinin arasında bulunan Manyas (Kuş) Gölü, 14 km genişliği ve 20 km uzunluğu ile Türkiye'nin yedinci en büyük gölüdür. Oluşum itibari ile tektonik (Emre et al., 1998); yıllık döngüsü göz önünde bulundurulduğunda polimiktik (Albay and Akçaalan, 2003) ve su yapısı bakımından hiperötrofik (Çelik, 2006) olarak tanımlayabileceğimiz bu göl, ortalama 1,5 m derinliği ile 159 km<sup>2</sup> yüzey alanına sahiptir (Çelik and Ongun, 2006). Yıl boyu Sığircı ve Kocaçay akarsuları ile beslenen göl, Karadere ile deşarj olmaktadır (Şekil 1.6).



Şekil 1.6 Manyas (Kuş) Gölü (Karafistan (2013) kaynağından düzenlendi.)

Gölün oluşumunun geç holosen dönemde başlayıp yine aynı dönemde bugünkü şeklini aldığını biliyoruz (Leroy et al., 2002). Ayrıca oluşumundan bu yana sağladığı su kaynağı ile çevresindeki tüm canlılarla birlikte insanlara da yaşam alanı sağlamaktadır. (Kazancı et al. 2019). Son yüz yılda önemli çalışmalarla durumu ve değişimi gözlenen bu habitat Curt Kosswig tarafından 1938 yılında ilk defa ötrofik olarak rapor edilmiştir (Karafistan, 2013). Devam eden süreçte, 1959'da Milli Park statüsü kazanan bu göl, 1976 yılında Avrupa Konseyi tarafından "A Class Wetland" olarak değerlendirilmiştir (Çelik and Ongun, 2008). Çiçek et al. (2009) 1960'lı yıllarda göl suyunun içilebilecek kadar temiz olduğunu rapor ederken; 1984-1985 yıllarındaki kuraklık ve üstüne gelen göl çevresindeki yoğun sanayileşme ve tarım faaliyetlerinin getirdiği kirlilik, günümüzde göl suyunun ağır metal ve tarıma ait kimyasal kirliliğinin etkili olduğunu göstermektedir (Alemdaroğlu et al., 2003; Erkmén et al., 2013).

Manyas (Kuş) Gölü'nde daha önce yapılan tek ostrakod çalışması 1997 yılında mevsimlik olarak dört tekrarla 28 istasyondan alınarak yapılmıştır (Altınşaçlı and Griffiths, 2001a). Yapılan örneklemelelerde 13 tür (*Darwinula stevensoni*, *Limnocythere inopinata*, *Ilyocypris biblicata*, *Ilyocypris gibba*, *Neglecandona neglecta*, *Physocypris kraepelini*, *Heterocypris incongruens*, *Eucypris virens*, *Tonnocypris lutaria*, *Herpetocypris chevreuxi*, *Cypris pubera*, *Cypridopsis vidua* ve *Potamocypris villosa*) göl için ilk kayıt olarak teşhis edilmiştir. Ayrıca yapılan çalışmanın sonucunda araştırmacılar, Manyas Gölü'ndeki ostrakod tür zenginliğinin, ekolojik olarak benzer ve yakındaki Uluabat Gölü'nden (Altınşaçlı and Griffiths, 2001b) daha düşük olduğunu değerlendirmiştir. Yüzey alanı daha büyük olan Manyas Gölü'nün azalmış tür zenginliği, hassas ostrakod türlerinin neredeyse yok olması ve *D. stevensoni*'nin baskın tür haline gelmesi sonucunda Manyas Gölü'nün ekolojik durumunun Uluabat Gölü'nden daha zayıf olduğunu işaret ettiği bildirilmiştir. Öte yandan söz konusu bu iki çalışmadaki türlerin bu kadar benzerlik göstermesi de dikkate değerdir. Şöyle ki; her iki çalışmada da göllere giren akarsulardan ve/veya göl dışındaki su kaynaklarından da örnek alındığı düşünüldüğünde benzerliklerin bu kadar fazla olması ilginç bulunmuştur.

### **1.2.1 Manyas Gölü'nde Yapılan Çalışmalar**

Bölgede yapılan çalışmalara bakacak olursak Kazancı et al. (1999, 2004, 2014, 2019), özellikle Manyas başta olmak üzere tüm güney Marmara bölgesinin coğrafik ve jeomorfolojik durumunu farklı yaklaşımlarla araştırmıştır. Emre et al. (1998, 2013), tarafından sunulan MTA (Maden Teknik Arama) raporları da bölgenin sismik ve

sedimentolojik yapısını ayrıntılı olarak ortaya koymuştur. Bölgenin sismik olarak aktivite geçmişi daha sonra yeniden modellenmiştir (Kürçer et al., 2017).

Dikkate değer diğer çalışmalar, Çelik (2006), Çelik ve Ongun (2007, 2008), Çelik ve Giritöglü (2017) tarafından yapılmış ve Manyas Gölü'nün aylık periyodik örnekleme ile çevresel etmenlerin plankton dağılımı üstündeki etkileri incelenmiştir. Bulgular temel olarak sudaki azot ve fosfat miktarına bağlı olarak artan plankton dominasyonunun kuvvetli bir ötrifikasyona sebep olduğuna işaret etmiştir. Ayrıca Karafistan ve Arık-Çolakoğlu (2005), su kalitesine yönelik yaptıkları çalışmada gölün mikroorganizmalarını incelemiştir; Çelik ile paralel şekilde yıl boyu yoğun bir aktivite gözlemiştir. Karafistan'ın daha sonra yaptığı bir başka çalışma ile verilerini modelleyerek, gölün değişimini en çok etkileyen faktörün dışardan kirletici olarak sisteme dahil edilen organik madde girişi olduğunu ve durdurulması gerektiğini bildirmiştir (Karafistan, 2013). Göl karakteristiğinin içinde barındırdığı mikroorganizmaların çeşitliliğine etkisi bakımından bir kıyaslama yapabilmek amacıyla gerçekleştirilen bir çalışmada, nispeten daha sığ ve ötrofik karakteristiğe sahip olan Manyas Gölü ve İznik Gölü ele alınmış ve beklendiği gibi Manyas Gölü'nün bakteriyel komünite bakımından İznik Gölü'nden yaklaşık olarak iki kat daha fazla çeşitliliğe sahip olduğu gözlemlenmiştir (Özbyram et al., 2021).

Alemdaroğlu et al., (2003)'ün sediman yüzeyinde çöken ağır metal miktarını inceledikleri çalışma, mangan, demir, bakır, kurşun, nikel ve çinko gibi ağır metallerin gölde mevcut olduğu ve bu metallerin kaynağının ise göl çevresindeki sanayileşme olduğu düşüncesiyle sonuçlandırılmıştır. Ayrıca Özmetin et al. (2017) bu çalışmaya paralel olarak buldukları metal miktarına ek olarak kirleticilerin büyük miktarının, yani endüstriyel atık oldukları tahmin edilen ağır metallerin, Kocaçay vasıtası ile göle ulaştığını rapor etmişlerdir. Erkmən et al. (2013) endüstriyel kirlenmenin yanı sıra gölde biriken tarımsal pestisit miktarını incelemiştir. Çalışmada hem suyun giriş çıkış noktalarında hem de gölün açıklarında bulunan çeşitli tarım kimyasallarından HCH, DDT, Heptaklor ve Heptaklor epoksitin en fazla miktarda bulunan bileşikler olduğu tespit edilmiştir.

Balık çeşitliliği bakımından önemli bir göl olan Manyas, Kocaçay dahil olmak üzere *Alburnoides manyasensis* türüne ismini vermiştir (Turan et al., 2013). Fakat Kuzeybatı Anadolu bölgesinde endemik olan balık türü *Alburnus carinatus*'un Manyas gölündeki geleceğinin tehlikede olduğu bilinmektedir (Saç and Gaygusuz, 2020). Ayrıca Çiçek et al.

(2009), gölde yaşayan balıkların karaciğer ve solungaçlarında da demir, çinko, kurşun, kadmiyum gibi ağır metal birikmelerine rastlamışlardır. Göl çevresini saran *Phragmites australis* çevresinde yaşayan epifitik algler ve klorofil a miktarını konu alan çalışma, bu kamışların göl için önemini konu alırken (Albay and Akcaalan, 2003) bir diğer çalışmada gölde yaşayan ıstakozlar araştırılmış (Berber ve Balık, 2006), sonrasında yapılan bir başka çalışmayla ise bir tür diğer bölgedeki ekotipleriyle kıyaslanmıştır (Berber et al., 2020). Altı Gastropod ve üç midye türünü gölde teşhis eden Öktenar ve Georgiev (2019), yaptıkları fauna çalışmasında bu türlerden 7 tanesinin göl için yeni kayıt olduğunu bildirmişlerdir.

Jeomorfolojik analizler ışığında Manyas Gölü'nün, Gönen ve Karacabey arasındaki sismik gerilim sonucu tektonik ve akarsu aktiviteleri ile oluştuğu saptanmıştır (Emre et al., 1998). Akdeniz ve Karadeniz arasında günümüzde köprü görevi gören Marmara Denizi, Erken Holosen döneme kadar denizlerle bağlantısı olmayan bir göl konumundaydı. Fakat bu dönemde son buzul çağıının bitişiyle beraber eriyen buzullar, deniz seviyesinde yükselmeye sebep olarak Marmara Gölü'nü bugünkü deniz konumuna getirmiş ve bölgedeki Gönen ve Karacabey deltalarının rejimini değiştirip Manyas gölünün oluşmasında önemli bir pay sahibi olmuştur. Ayrıca Gölün evriminin Geç Holosen dönemde günümüzdeki halini aldığını gösteren bu çalışmada gölün köken bakımından nispeten “genç” bir göl olduğu kabul edilmektedir.

Bölgenin jeomorfolojik geçmişine ışık tutan bir diğer çalışma da Leroy et al. (2002) tarafından karot örneklemeleri ile yapılmış ve elde edilen veriler bölgenin bulunduğu havzanın sismik açıdan geçmişte ne gibi değişikliklere maruz kaldığını açıklamaya çalışmıştır. Bu çalışmada EBTP (Early Byzantine Tectonic Paroxysm) olarak adlandırılan milattan sonra dördüncü ve altıncı yüzyıllar arasında sismik olarak aktif olan döneme ait ostrakod türlerine ait fosiller bulunmuştur. Bu türler bolluğuna göre sırasıyla *Heterocypris incongruens*, *Herpetocypris chevreuxi*, *Cyprideis torosa*, *Candona angulata*, *Trajancypris clavata*, *Eucypris virens* ve *Cyclocypris laevis* olarak belirlenirken örneklenen karot numunelerinin 4000 yıl ve öncesine, yani gölün ilk oluştuğu döneme ait kısmı incelendiğinde, denizel ostrakod türlerinin oldukça yoğun bulunduğu gözlemlenmiştir.

### **1.2.2 Ramsar Sözleşmesi**

Küresel anlamda doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve gereksinim duydukları korumayı sağlamak amacı ile hazırlanan ilk sözleşme Ramsar Sözleşmesidir (Arı, 2006).

Sözleşmenin temel alındığı çıkış noktası 1960’larda başlayan sulak alanları koruma konusundaki girişimlerdir. Özellikle göçmen kuşların durak noktası olan sulak alanların korunması, tek bir ülkenin sağlayamayacağı bir yükümlülük olduğu için, 1971’de Ramsar Sözleşmesi hayata geçmiştir. Bu anlaşma, ülke sınırlarını aşan sucul habitatlar ve o habitata bağlı ortak canlı grupları standart bir statü dahilinde uluslararası bir iş birliği ile koruma taahhüt etmektedir (Ramsar, 2017).

Sucul bir habitatın “Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alan” olarak tanımlanabilmesi için birtakım koşullara sahip olması gerekmektedir. Bu koşullar türü tehlike altında olan popülasyonlara ev sahipliği yapmak, benzerine rastlamanın zor olduğu özelliklere sahip olmak veya göçmen kuşların yaşam döngülerinin içinde yer almak başta olmak üzere birçok kriterle bağlıdır. Fakat ülkemizde bir habitatın “Ramsar Sözleşmesi”ne dahil olması konusunda kriter ile “Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alan” tanımlarının farklı uygulandığı görülmektedir. Öyle ki; ülkemizde 1327 sulak alandan 135 tanesi uluslararası öneme sahip kabul edilirken bunlardan sadece 14 tanesi Ramsar Sözleşmesi dahilinde koruma statüsündedir (Ramsar, 2018). Bu statü ise Resmî gazetede duyurularak bildirilmektedir. Manyas Gölü 1994 yılında Türkiye’de Ramsar Sözleşmesi dahilinde koruma altına alınan ilk sucul alanımızdır (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2013).

### **1.2.3 Manyas Gölü’nde Yakın Zamanda Yapılan Çalışmalar**

Mevcut tez çalışmasının yapıldığı dönemden bu yana beş yıl boyunca bildirilen yayınlar, farklı bilim dallarını da kapsayacak şekilde takip edilmiştir. Tercan ve Atasever (2020) derin öğrenme ve yapay zekâ kullanarak Salda, Hazar ve Manyas göllerinin uydu vasıtası ile takibini yapmışlardır. Manyas Gölü’nün renginin diğer iki gölden farklı olmasından dolayı modellemenin gölü saptamakta zorlandığı rapor edilmiş ve bu durum göl içerisindeki organik materyale bağlanmıştır. Top-Karakuş et al. (2021) Manyas Gölü’ne işgalci bir balık türünün girmesi ile yerel bir balık türünün popülasyon dağılımının etkilenip etkilenmediğini araştırmışlar ve iki türün de birlikte bulunma durumlarında niş paylaşımlarının birbirleriyle kesişmediği bulgusuna dayanarak birbirleriyle rekabet etmeksizin ortak bir habitatı paylaşabileceklerini savunmuşlardır.

Fıratlı et al. (2022), belirli periyotlarla gözlemledikleri Manyas dahil sekiz gölün yıl boyunca çekilme seviyelerini incelemişlerdir. Manyas Gölü’ndeki çekilmenin minimum ve azami seviyesinin ağustostan mart ayına kadar ortalama %6,4 olduğunu saptayan araştırmacılar,

diğer göllere kıyasla farkın bu kadar az olmasını gölün RAMSAR gereği sulama ve ticari benzeri amaçlarla kullanılmıyor olmasına bağlamışlardır. Su kimyası, akarsu rejimleri, göl çevresindeki kentleşme ve endüstrileşme her ne kadar göz ardı edilse de iklim değişikliği ve insan etkisinin göllerin yüzey alanındaki değişimlere sebep olabileceği bildirilmiştir. Bir diğer çalışmada Stamou et al. (2022), Hırvatistan, Yunanistan ve Türkiye'yi kapsayan Akdeniz bölgesindeki 25 gölün su kalitesine bağlı zooplankton çeşitliliğini incelemiştir. Su kalitesi bakımından beş basamaklı bir sınıflandırma uygulayan araştırmacılar bu göllerden beş tanesinin durumunun yüksek kalitede, sekiz tanesinin orta, 11'inin zayıf ve Manyas'ın ise tek kötü durumdaki göl olduğunu rapor etmişlerdir. Bu kirlilik kaynağının ise tarımsal atıklar ve ağır metallere bağlanarak, geçmiş çalışmalarda ilkbahar sonu-yaz başı döneminde toplu balık ölümlerinin dahi görüldüğünü rapor etmişlerdir. Kaya et al. (2022), Mayıs-Ağustos 2019 tarihleri arasında toplam 50 noktadan yaptıkları toprak örneklemeyle göl çevresindeki toprak tiplerini sınıflandırmayı amaçlamış ve bulguları sonucunda gölün güneyinin alüvyonca zengin bir toprak yapısına sahip olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca kuzey, doğu ve batı bölgelerindeki toprak yapısının genellikle vertisol yapıda bulunduğunu saptayan Kaya et al. (2022), kil, silt ve kum olarak göl çevresindeki toprak yapısını sınıflandırarak harita üzerinde modellemişlerdir.

Külköylüoğlu et al. (2022), Mart 2018 ve Nisan 2019 tarihleri arasında aylık olarak Manyas Gölü'nün deşarjını sağlayan Karadere'nin Marmara Denizi'ne döküldüğü nokta olan Çapraz Dere'sinin ostrakodları üzerinde çalışmışlardır. Bölgede bulunan *Cyprideis torosa*'nın kabuk ornamentasyonu ile suyun fizikokimyası arasındaki ilişkinin araştırıldığı bu çalışmada 10 güncel ve dört subfosil (*Candona angulata*, *C. lindneri*, *C. meerfeldina*, *Candona* sp., *Cypria* sp., *Cyprideis torosa*, *Cypridopsis* sp., *Eucypris* sp., *Heterocypris salina*, *Ilyocypris* sp., *Koencypris ornata*, *Limnocythere* sp., *Plesiocypridopsis* sp. ve *Potamocypris* sp.) olmak üzere toplam 14 taksa teşhis edilmiştir. Akay et al. (2023), Manyas Gölü'yle de doğrudan bağlantısı olan Kocaçay Deresi'nde yaptıkları çalışmada Bithyniidae familyasına ait yeni bir tür bildirmişlerdir.

Yıldız et al. (2022), bölgesel kuraklık temelinde iklim değişikliğinin havzalara olan etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, Susurluk havzasının 1972-2019 arasındaki yağış ve hidrolojik döngüsünü incelemişlerdir. Yaptıkları analizler sonucunda kurak-sulak dönem farklılığının arttığına kanaat getiren Yıldız et al. (2022), bu çalışmada bir yandan iki farklı analiz metodunun tutarlılığını test ederken, diğer yandan havzadaki hangi bölgenin daha

fazla etkilendiğini tartışmışlardır. Sonuçlara göre Manyas Gölü'nü de kapsayan Bandırma bölgesi için kurak-sulak dönem farklılığı en uzun periyot olarak Bursa'dan sonra bu bölgede gözlemlenmiştir ve iklim değişikliğinden etkilenmeye karşı daha duyarlı bir bölge olduğu rapor edilmiştir. Yıldız (2023) yaptığı bir çalışmada Balıkesir ilinin rüzgâr enerjisinden en verimli şekilde faydalanılması için ilçelerine göre rüzgâr hızı ortalamalarını çalışmış ve kuş göç rotalarını göz önünde bulundurmayarak Manyas Gölü çevresinin ortalamanın üstünde olduğunu rapor etmiştir. Öztürk ve Çolak (2023), Türkiye'deki havzaların durumu hakkında bir derleme hazırlamış ve bu yayında Manyas Gölü'nün çevresindeki sanayileşmeye dikkat çekmiştir.

Mercan ve Arslan (2023), 2018-2019 yıllarında mayıs ve eylül aylarında ikişer kez Manyas ve İznik göllerinden örnekleme çalışması yaparak iki gölün bentik makro omurgasızlarını su kalitesi ile birlikte araştırmış ve Manyas Gölü'nün İznik Gölü'ne kıyasla çeşitlilik ve su kalitesi bakımından daha kötü durumda olduğunu rapor etmiştir. İlhan vd. (2023), Manyas Gölü güneydoğusunda bulunan Daskyleion Antik Kenti'nin ve gölün çevresinde toplam 12 adet sondaj ile gölün geçmişten günümüze jeoarkeolojik olarak incelemesini yapmış ve gölün yıllar içerisinde ne şekilde değişiklik gösterdiğini incelemiştir. Böyükalan ve Yerli (2023), Manyas Gölü'nü de kapsayan belirli göllerde 2014-2018 yılları arasında balık örneklerinde mikroplastik kirliliğini araştırmış ve Manyas Gölü'nden alınan numunelerde diğer noktalarda olduğu gibi mikroplastik kirliliğinin mevcut olduğunu rapor etmişlerdir. Dorak ve ark (2023), mevcut tez çalışmasına benzer bir şekilde açıktan beş farklı örnekleme noktasından toplanan plankton türlerine yıl boyu değişkenlik gösteren çevresel etmenlerin etkisini araştırmış ve 20 ay boyunca (Ocak 2019-Kasım 2020) bulunan plankton türlerinin en çok su sıcaklığından etkilendiğini rapor etmiştir. Ayrıca bulunan türlerin örnekleme noktaları arasında homojen bir dağılım gösterip en çok su sıcaklığından etkilendikleri de tespit edilmiştir.

Şan ve ark (2024), Manyas Gölü'nü de içine alan Susurluk Havzası'nın 1979-2014 yılları arasındaki yağış geçişlerinin verisini kullanarak kısa dönem 2030-2059; uzun dönemde ise 2070-2099 yılları arasında yağış geçiş trendlerini simüle ederek geleceğe dönük tahminlerde bulunmuşlardır. Elde ettikleri verilere göre gelecek süreçte yağış dönemleri sonrası başlayan kuraklık dönemlerinin uzayacağını ve bölgenin hem kurak hem de yağışlı dönemleri etkileyecek seviyede kuraklık tehlikesiyle karşı karşıya kalabileceğini rapor etmişlerdir. Bu çalışmaya benzer olarak aynı çalışma grubundan çıkan ikinci yayında Körük et al. (2023),

farklı yağış trend analiz yöntemlerini karşılaştırmış ve sonuç ne olursa olsun bahar geçişlerinde ani yağış trendindeki yükselişten dolayı sel ve taşkın tehlikesine dikkat çekmişlerdir. Aynı ekip aynı veriler ile üçüncü bir çalışma olarak yağış durumunu başka bir analiz yöntemi ile modelleyerek havzadaki güçlü sıcaklık eğilimlerinin devam etmesinin muhtemel olduğunu ve kuraklık gibi aşırı olaylara karşı önlem alınmasının gerektiğini bildirmiştir (Akçay et al., 2023).

Başdurak (2024), Marmara Denizi’ni besleyen akarsuların debilerinin ve yıllık yağış rejiminin 2010-2020 yılları arasındaki verilerini kullanarak kıyı deşarj aşırılıkları ve Marmara Denizi üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Elde edilen sonuçlar ışığında özellikle Manyas Gölü’nün de bulunduğu Susurluk Havzası’nın nispeten kırılğan eğilimde olduğunu ve sulak alanların restorasyonu ve etrafındaki bitki örtüsünün artırılması gibi yerel korumaya yatırım yapmanın, bu tür aşırı olayların olumsuz etkilerini azaltmada ve kıyı bölgesinin direncini artırmada önemli bir rol oynayacağı saptanmıştır. Hırca ve Türkkan (2024) programlama ve matematik alanında eksik veri tahmini ve kayıp dataların tamamlanması hakkında yaptıkları çalışmada kullandıkları Phyton kaynaklı farklı işleyip biçimlerine sahip “Machine learning” yazılımlarını Manyas’ı da içine alan Balıkesir-Bursa-Kütahya bölgelerindeki yıllık yağış miktarının verisini kullanarak test etmişler ve veri manipülasyonu konusunda oldukça iyi sonuçlar elde ettiklerini bildirmişlerdir.

İren ve Kasar (2024) Manyas Gölü’nün güneybatısında bulunan Daskyleon Antik Kenti hakkında yaptıkları derlemede bölgede yapılan multidisipliner çalışmaların önemine dikkat çekmiş ve ilk kurulduğu dönem olarak bilinen Tunç Çağı’nda Kentin bulunduğu tepenin bir yarımada olduğu, Lidyalıların kültürel etkisinde önemli bir ticari liman olarak kullanıldığının üstünde durmuşlardır. Ayrıca Karaöz ve İren (2024) arkeolojik çalışmalarında aynı bölgede Hermes kabartmalı tarihi eserler elde etmiştir. Maksudyan ve Alkan (2024) yayınladıkları makalede Leonore Kosswig’in hayatını incelerken; Eşi Kurt Kosswig’in tüm öğrencilerini arazi çalışmaları için Manyas Gölü’ne götürdüğünü ve bu bölgenin korunması için içten bir çaba sarfettiğini bildirmiştir. Ayrıca bu çalışmalar esnasında kendisi de göl çevresindeki köy hayatından raporlar tutarak sosyoloji alanında çalışmalar yayınlamıştır.

Mudie et al. (2024), Marmara Denizi ve İmrallı Havzası’nda geç pleistosen-holosen dönemini iki karot örnekleyerek polen-spor ve dinoflagellat örneklemeleri ile oşinografisi hakkında

yayınladıkları çalışmada buzul dönemlerinin arasında kalan süreçlerde tarım ve arazi temizliği gibi antropojenik etkilerin denizdeki mikroorganizma çeşitliliğini etkilediğini rapor etmişlerdir. Ayrıca Marmara Denizi'nin derin bölgelerdeki hipoksik-anoksik dönem değişimlerdeki dalgalanma, çevre vadilerdeki yüzey erozyonundan kaynaklı olabileceği bildirilmiştir. Pulatsü (2024), iklim değişikliğinin Türkiye'nin gölleri üzerindeki etkisini derlediği çalışmada Manyas Gölü'nün 1987-2005 yılları arasında derinliğinin 40 cm azaldığını rapor etmiş ve küresel ısınmanın göller üzerindeki olumsuz etkisine karşın daha önce uygulanan koruma uygulamalarından örnekler vererek tavsiyelerde bulunmuştur. Sert et al. (2024), Ege Bölgesinde Nisan 2019 ve Ekim 2022 yılları arasında *Philonthus* cinsine ait cepkenli böcek türleri toplamış ve 30 tür bildirmişlerdir. Daha önce bu bölgede yapılan çalışmalardan da listelenen türlerden iki tanesinin (*Philonthus salinus* ve *P. mimus*) Manyas Gölü'nde bulunduğu bildirilmiştir. Uzun (2024), Manyas Gölü'nün uzun dönemde beşer yıl arayla 1980-2020 ve kısa dönem olarak 2022 yılındaki aylık değişim Coğrafi Bilgi Sistemi ve Uzaktan Algılama tekniklerini kullanarak göldeki su ve vejetasyon döngüsünü analiz etmiştir. Yapılan analizler sonucunda geçen 40 yıllık süreçte göl yüzey alanı 4,9 km<sup>2</sup> küçülürken yıl içinde en fazla 1500 m ilerleyen ve 400 m gerileyen kıyı noktalarına sahip olan gölün yıllık kıyı değişim ortalaması ise 3,5 m olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak Manyas Gölü'nün, Türkiye'nin diğer göllerinin su kaybı ortalamasından daha iyi durumda olsa da yüzey alanı kaybı olarak gelecekte yapay ve doğal etmenlerin baskısı altında tehlikede olabileceği bildirilmiştir.

Saç et al. (2025), henüz ön baskıda olan çalışmasında, Manyas Gölü, Uluabat Gölü ve Kocaçay Deltası'ndaki yabancı türlerin yayılımını ve ekolojik etkilerini değerlendirmeyi amaçlamış ve yabancı türlerin bütünsel bir analizini sağlayan yakın zamanda geliştirilen Dağılım-Köken-Durum-Etki (DOSI) çerçevesini incelemiştir. Saha çalışmaları ve literatür incelemeleri sonucunda on bitki, altı balık ve iki yumuşakça türü olmak üzere toplam on altı yabancı tür ve iki taşınmış tür tespit edilmiştir. Bu türlerin habitat yapısını değiştirme, yerel türlerle rekabet etme ve trofik ağları bozma gibi etkileri bu sulak alanların ekolojik bütünlüğünü tehdit ettiği ve özellikle yüksek etki seviyelerine sahip türler için erken müdahale ve uzun vadeli kontrol stratejileri geliştirilmesi gerektiği bildirilmiştir. Kurtul et al. (2025), Türkiye'nin kuzeybatısındaki Manyas ve Uluabat göllerinden 1963-2004 yılları arasında toplanan 154 adet *Blicca bjoerkna* (beyaz çipura) örneğini değerlendirmiş ve balıkların %3,2'sinin mikroplastiklerle kirlenmiş olduğunu, ortalama görülme sıklığının ve standart hatanın  $0,04 \pm 0,02$  parçacık olduğunu ortaya koymuştur.

Jabiyeva ve Gudratzade (2025), Manyas Gölü'nün Yukarı Havzası'nda derin öğrenme ile yürütülen hidrolojik modelleme çalışmasının çıktıları olarak toprak nemi ve karla kaplı alan verilerini uzaktan algılama yöntemleriyle karşılaştırmış ve hidrolojik model çıktıları ile uydu verileri arasında başarılı bir uyum elde etmişlerdir. Açıl et al. (2025) Küçükçekmece Gölü, Manyas Gölü ve Batı Karadeniz Bölgesi'nin çeşitli yerlerinden elde edilen *Aeromonas hydrophila* ve *A. sobria* bakteri izolatlarının metagenomik analizini yaparak izole edilmiş bakteri genomları veri tabanı literatürüne eklemiştir.

## 2. ÇALIŞMANIN AMACI VE KAPSAMI

Manyas (Kuş) Gölü, ekolojisi iyi bilinen ve mevsimsel aktivitesi fiziko-kimyasal olarak incelenen ve ötrofik yapısı sebebi ile çok fazla çeşitlilik barındıran zengin bir göldür. Tarım sulama suyu olarak ekonomik ve ticari yaşamımızın bir parçası olan bu göl milli park olarak sosyal yaşamımıza da dokunduğundan ülkemiz için sayılı zenginliklerden biridir. Bu zenginliği ve sahip olduğu biyoçeşitliliği korumak için, bu sucul sistemin içinde bulunduğu ekolojik dengeyi takip etmek zorundayız. Bölgede yapılan daha önceki çalışmalarda ötrifikasyonun ve insan kaynaklı kirliliğin yüksek seviyede mevcut olduğu göz önünde bulundurulursa, ostrakodların kirlilik koşullarına karşı dayanıklılığı bilindiğinden dolayı gölde model organizma olarak oldukça kullanışlı olabileceği aşıkardır. Bu bağlamda, birçok değişkene karşı sahip olduğu tür çeşitliliği ile yüksek seviyede direnç gösterebilen ostrakodların hangi fiziko-kimyasal etmeden ne şekilde etkilendikleri, bu etmenlerin göldeki dağılımlarına ve türlerin birlikte bulunma durumlarına olan etkileri ortaya çıkarılmıştır. Manyas Gölünün örnekleme noktası olarak belirlenen noktaların her birini hangi antropojenik etkinin ne şekilde etkilediği ayrıntılı bir şekilde ele alınmış ve göl kıyısındaki yaşamı ne şekilde etkilediği gözlemlenmiştir. Ayrıca, fiziko-kimyasal veriler daha önceki çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılıp gölün zaman içindeki değişimi de değerlendirilmiş ve gölün durumunu daha kolay analiz edebilmek için görsel olarak yenilikçi yaklaşımlar üzerinde çalışılmıştır.

Temel amaçlar doğrultusunda aşağıdaki hipotezler test edilmiştir:

Hipotez 1: Örnekleme noktaları arasında değişiklik gösteren çevresel etmenlerin, ostrakod türlerinin dağılımı üzerinde etkisi yoktur.

Hipotez 2: Örnekleme noktalarındaki türler mevsimsel farklılıktan etkilenmemektedir.

Hipotez 3: Gölün, sanayi ve endüstriyellemenin yoğun olduğu kuzey yarısı ile nispeten tarım faaliyetlerinin yoğun olduğu güney yarısı arasında bir fark yoktur.

Hipotez 4: Gölü besleyen ve deşarj eden akarsuların bulunduğu doğu yarısı ile gölün bu akarsu kaynaklarından uzak kalan batı yarısı arasında bir fark yoktur.

Hipotez 5: Göl açıklarından yapılan örneklemelelerde toplanan ostrakod kabukları yıl boyu hâkim rüzgâr yönü ile paralellik gösteren anlamlı bir sürüklenme göstermemektedir. (Göl yıl boyu +4°C'nin altına inmeyen polimiktik bir göl olduğundan dolayı düzenli bir karışım rejimi olmadığı bilinmektedir.)

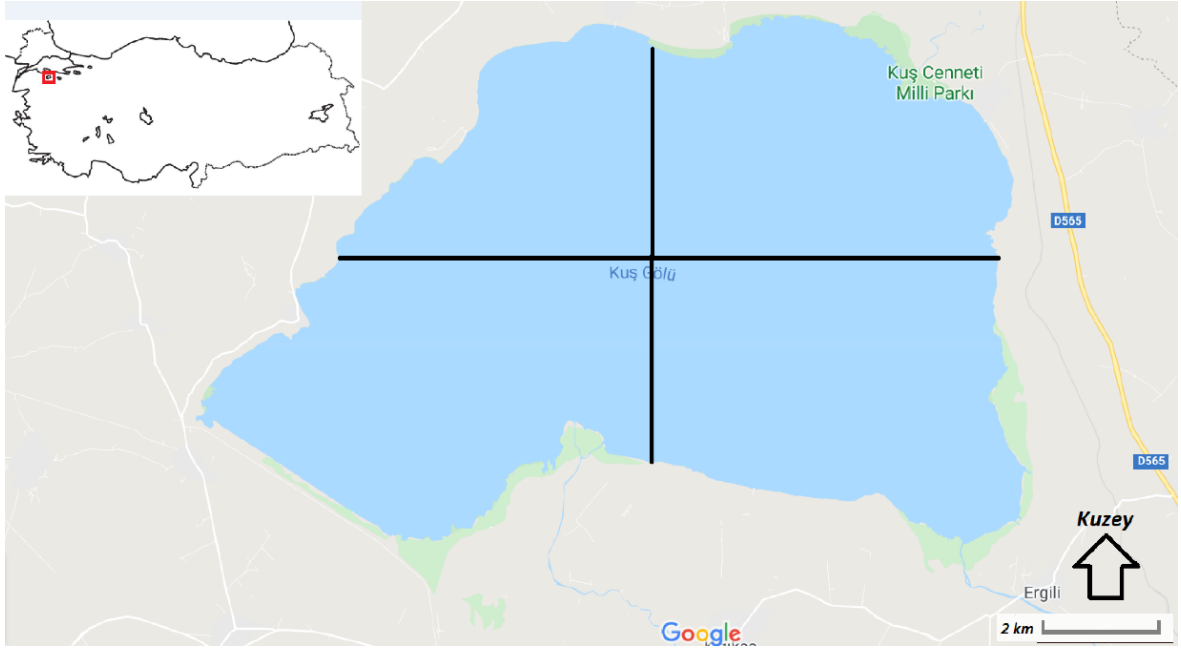
Hipotez 6: Yıl boyu gölde gözlemlenen bir ostrakod türünün yıllık ortalama dağılımları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1 Örneklemeye, Çevresel Verilerin Ölçümü ve Tür Teşhisi Aşaması

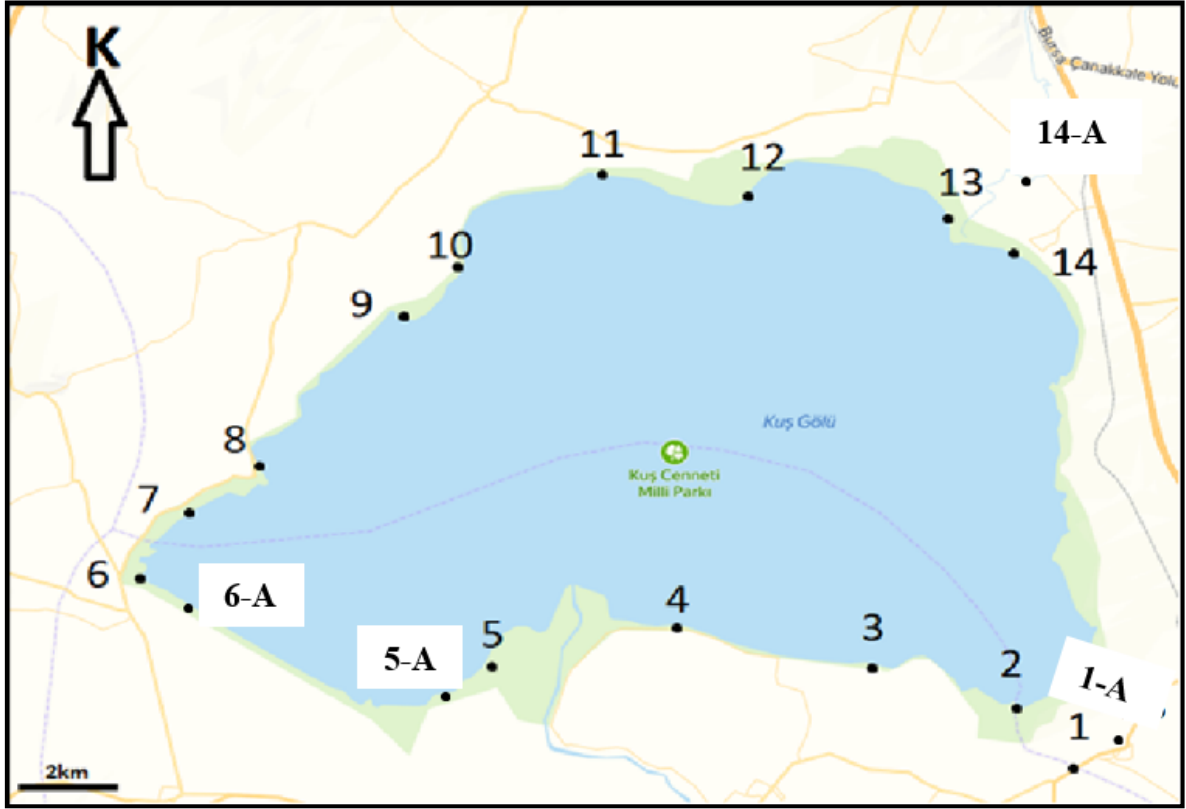
##### 3.1.1 Arazi Safhası

Yapılan çalışmada Manyas (Kuş) Gölü, 4 ayrı bölge olarak ele alınıp (Şekil 3.1) her bir bölgeden seçilen istasyonlardan plankton kepçesi ile bir yıl boyunca aylık olarak (Aralık 2020- Kasım 2021) bentik örneklemeye yapılmıştır. Örneklemeye noktalarının seçiminde gölü besleyen akarsu kaynaklarının konumu da göz önünde bulundurulmuştur.



Şekil 3.1 Manyas (Kuş) Gölü Haritası ve dört parçaya bölünme noktaları

Çalışma başlangıcında hedeflenen kıyı bentozundan alınan 14 örneklemeye noktası, ilk yedi aydan itibaren üç, dokuzuncu aydan itibaren eklenen bir noktayla birlikte dört ek ile 18'e çıkartılmıştır (Şekil 3.2). Ayrıca kıyı örneklemeye noktalarının koordinatları GPS ile belirlenmiştir (Tablo 3.1). Ek olarak, bir tekne ile ekman sediman kepçesi kullanılarak mevsimsel olarak (Yaz 2021, Güz 2021, Kış 2021, Bahar 2022) örneklemeye de yapılmıştır (Şekil 3.3).

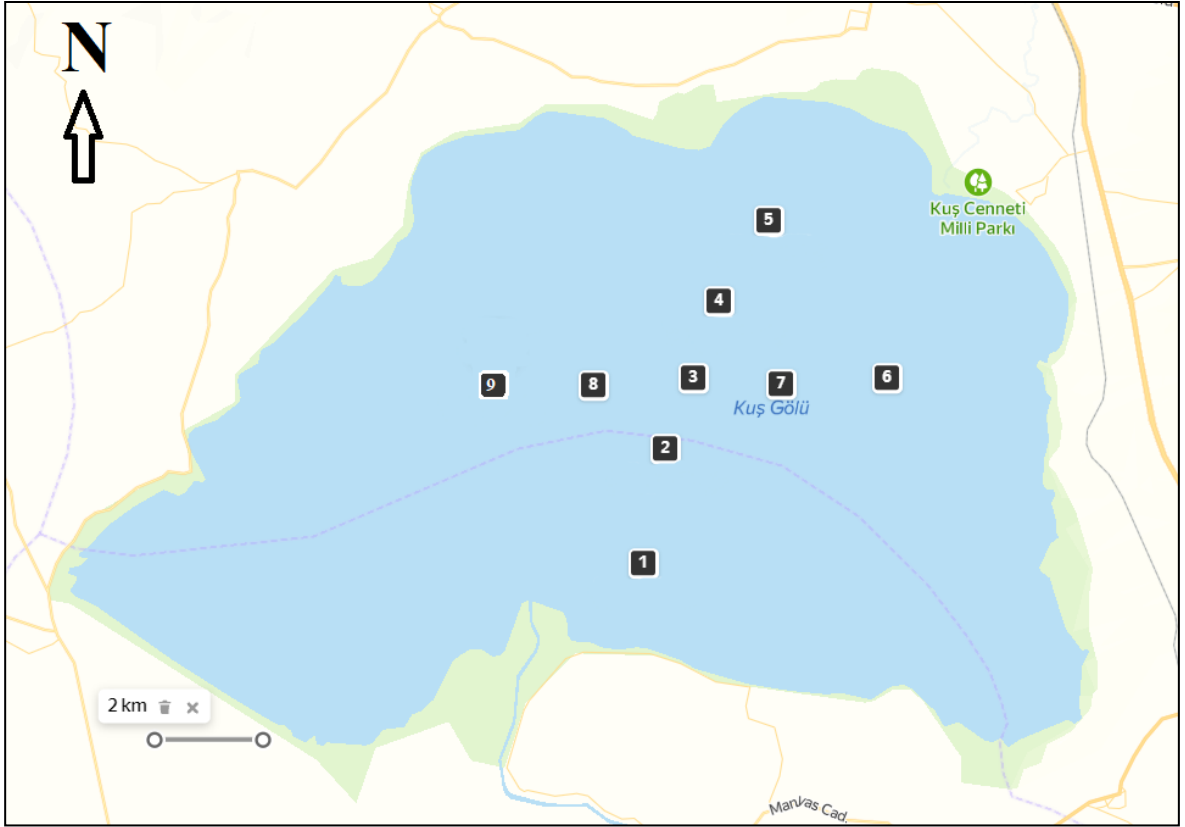


Şekil 3.2 Manyas (Kuş) Gölü Kıyı Örnekleme Noktaları

Tablo 3.1 Kıyı örnekleme noktalarının koordinatları

1	40° 07' 39" K, 28° 03' 45" D	7	40° 10' 33" K, 27° 51' 16" D
1A	40° 07' 57" K, 28° 04' 19" D	8	40° 11' 09" K, 27° 52' 16" D
2	40° 08' 18" K, 28° 02' 52" D	9	40° 13' 04" K, 27° 54' 17" D
3	40° 08' 51" K, 28° 00' 23" D	10	40° 13' 32" K, 27° 55' 07" D
4	40° 09' 18" K, 27° 57' 48" D	11	40° 14' 36" K, 27° 57' 17" D
5	40° 08' 53" K, 27° 55' 27" D	12	40° 14' 25" K, 27° 59' 08" D
5A	40° 08' 23" K, 27° 54' 19" D	13	40° 13' 42" K, 28° 02' 30" D
6	40° 09' 44" K, 27° 50' 28" D	14	40° 13' 27" K, 28° 03' 12" D
6A	40° 09' 34" K, 27° 51' 03" D	14A	40° 14' 35" K, 28° 02' 35" D

Örneklenen istasyonların koordinatları GPS ile belirlenmiş ve her bir istasyona ait fiziko-kimyasal parametreler (pH, çözünmüş oksijen konsantrasyonu, su sıcaklığı, elektriksel iletkenliği, tuzluluk) YSI-MPS 556 cihazı ile rüzgâr hızı, bağıl nem, hava sıcaklığı gibi etmenler ise Kestrel 3000 anemometre cihazı ile ölçülmüştür (EK A). 200 µm göz açıklığına sahip plankton kepçesi ile kıyidan ve ekman ile göl açıklarından toplanan bentik sediman örnekleri iki farklı (1 mm ve 0.25 mm boşluklu) elekten geçirilip 250 ml'lik plastik kaplarla %70 alkolde muhafaza edilerek laboratuvara taşınmıştır.



**Şekil 3.3** Manyas Gölünün açıklarından alınan örnekleme noktalarının konumları

### 3.1.2 Laboratuvar Safhası

Laboratuvara plastik kaplarda taşınan sediman örnekleri üç farklı (2 mm, 1 mm ve 0.25 mm boşluklu) elekten geçirilerek yıkanmış ve ostrakodların sedimandan ayırma işlemi için hazır hale getirilmiştir. Olympus SZX16 stereo mikroskop altında cam petride pipet ile sedimandan özenle ayrılan ostrakod örnekleri %70 alkol çözeltisinin içinde küçük cam şişelere alınarak teşhis için hazır hale getirilmiştir.

Sedimandan ayrılan ostrakodlar tür teşhisi için Olympus CX21 marka ışık mikroskobu altında diseksiyon iğneleri vasıtasıyla disekte edilmiştir. Teşhis için gerekli olan yumuşak doku parçaları laktofenol ile lam ve lamelde muhafaza edilmiştir. Yumuşak dokudan ayrılan kabuklar ise %70 alkol çözeltisinin içinde küçük cam şişelere alınarak saklanmıştır. Ayrıca SEM görüntülemeleri için ayrılan türler mikropaleontolojik lamlarda saklanmak suretiyle dosyalanmıştır. Türlerin teşhisi için Meisch (2000) ve Karanovic (2012)'in teşhis anahtarları kullanılmıştır. Sedimandan ayrılarak numaralandırılan tüplerde muhafaza edilen ve lam-lamel vasıtası ile laktofenol içerisinde mikroskop altında teşhis edilen ostrakod türleri

Balıkesir Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Laboratuvarında muhafaza edilmektedir.

SEM (Taramalı Elektron Mikroskopisi) görüntülerinin elde edilmesi amacıyla ostrakod örnekleri Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Elektron Mikroskobu Laboratuvarı'na mikropaleontolojik lam vasıtası ile taşınmıştır. Ostrakod kabukları Zeiss EVO 50 marka taramalı elektron mikroskobu için hazırlanan örnek diskinin üzerinde karbon bant yüzeye özenle yerleştirilip, görüntüleme çözünürlüğünün yükselmesi amacı ile örneklerin yüzeyleri yüksek iletken metalle kaplanarak taramaya hazır hale getirilmiştir. Hazırlanan örnekler türlerin karakteristik özellikleri açıkça gözlemlenebilecek şekilde ayarlanıp görüntülenmiştir.

### **3.2 Verilerin Analiz Aşaması**

Su ve havadan elde edilen fiziko-kimyasal etmenlerle birlikte ostrakod türlerinin istasyon bazlı dağılımı aylık ve mevsimsel olarak kıyaslanmış ve hangi çevresel etmenin hangi ostrakod türünün dağılımında anlamlı bir etki gösterdiğini analiz etmek için 499 Monte Carlo permütasyon testi kapsamında CCA (Canonical Correspondance Analysis) uygulanmıştır (ter Braak, 1987). CCA, çevresel etmenlerin türler ve örnekleme noktalarının arasındaki ilişkiyi bir yüzeyde göstererek modelleyen bir analizdir. Temel olarak sıfır noktası olan tam ortadan dış yönlere doğru yönelen oklar çevresel etmenleri temsil ederler. Bu oklar birbirlerine yakın ve uzak (veya zıt) olma durumuna göre birbirleri arasındaki ilişki hakkında fikir verir. Türler ve örnekleme noktaları ise bu yüzeyin merkezinden ne kadar uzak bir noktaya konumlanırlarsa çevresel değişkenlerden o kadar fazla etkilendikleri manasını taşırlar. Keza örnekleme sayısı yetersiz veya değişkenler arasında anlamlı bir dağılım göstermeyen çalışmalarda türlerin veya örnekleme noktalarının büyük bir çoğunluğunun yüzey merkezine hapsolmesi beklenir. Öte yandan türler veya örnekleme noktalarını temsil eden noktalar, üzerinde etkisi olan çevresel unsurları temsil eden oklara yakın konumlanırlar.

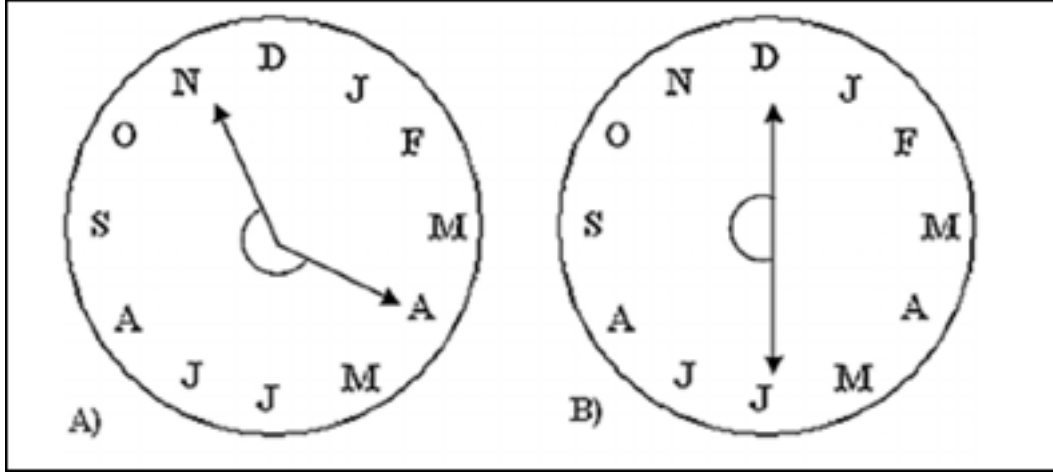
Gölde bulunan ostrakod türlerinin çevresel etmenlere karşı tolerans ve optimum seviyelerini ölçmek için C2 programından faydalanılmıştır (Juggins, 2003). C2 programı türlerin iki veya daha fazla bireyinin bulunduğu örnekleme noktalarındaki çevresel unsurları kullanarak, türlerin tolere edebildiği çevresel etmenleri ve hangi noktada optimum seviyede yaşama koşullarının sağlandığını anlamamızı sağlayan bir analiz programıdır. Mevsimsel veya yıllık

çalışmalarda yıl boyu çok geniş çevresel değişken aralığına sahip örneklemeler bulunacağı bilindiği için, bu program daha güvenilir sonuç verecektir. (Örneğin sadece yaz ayında yapılacak bir örnekleme çalışmasında sıcaklık aralığı çok kısıtlı kalacağından türün tolere edebileceği sıcaklık aralığı net olarak saptanamayacaktır.)

Göl açıklarından toplamda dokuz istasyondan mevsimlik olarak toplanan Ostrakoda kabuk verileri, gölün herhangi bir yönüne doğru rüzgar etkisiyle sürüklenip sürüklenmediklerini test etmek amacıyla parametrik test varsayımları sağlandığı için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey post hoc (HSD) testi ile karşılaştırılmıştır. Verilerin analizi SPSS paket programı (Windows için sürüm 18.0, SPSS Science, Chicago, IL) ile yapılmıştır. Sonuçlar  $P < 0.05$  olduğunda istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Ayrıca tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları, Meteoroloji Genel Müdürlüğünden alınan örnekleme dönemlerinde ortalama ve hâkim rüzgar seviyesi ve yönü verileri ile karşılaştırılmıştır.

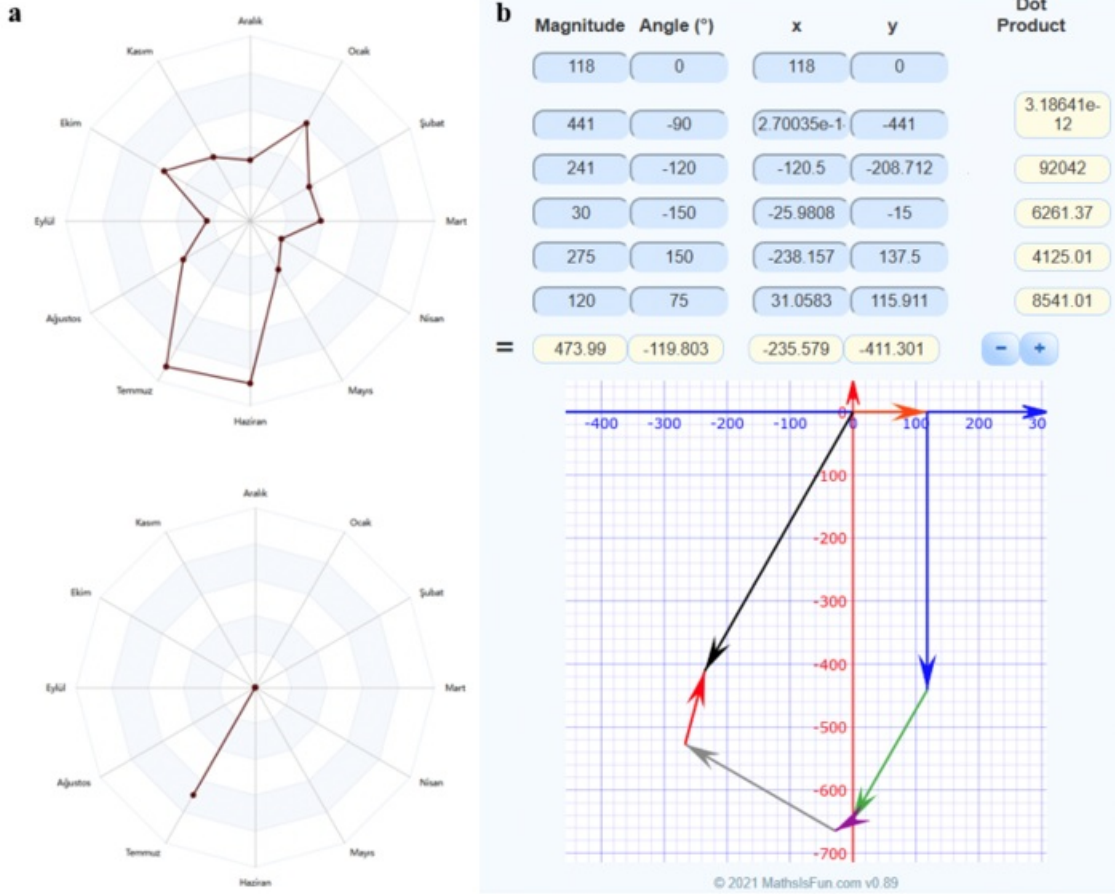
### **3.2.1 Modelleme Çalışması**

Modelleme için türlerin yıl içinde bulunabilirlik durumunu, herhangi bir tür veya gölde mevcut tüm ostrakodların hangi ayda daha uygun çoğalabildiklerini gözlemlememizi kolaylaştıracak bir görsel oluşturmak hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda, halihazırda mevcut OWM (Ostracoda Watch Model) baz alınarak, bu modellemeyi iyileştirmek amaçlanmıştır (Külköylüoğlu, 1998). Külköylüoğlu, OWM ile yıl boyunca aylık örnekleme yapılan bir çalışmada, hangi ostrakod türünün hangi ayda göl bünyesinde bulunduğunu basitçe gözlemleyebilmeyi amaçlamıştır (Şekil 3.4). Verilen OWM örneğinde A kısmında bir türün nisan ayından kasım ayına kadar gölde bulunabilir olduğu anlaşılırken, B kısmında haziran ayından aralık ayına kadar gözlemlenmiştir. Bu modelleme, türlerin gölde bulunduğu ayları kolayca görmemizi sağlamasına karşın yıl boyu bulunabilen örneklerde modellemenin geliştirilmeye uygun olduğu düşünülmektedir. Ayrıca türlerin aylara göre birey sayısındaki değişiminin gösterilmesi de planlanan modellemeye değer katmaktadır.



**Şekil 3.4** Ostracoda Watch Model (OWM) (Ostrakoda Saat Modeli) örneği (Külköylüoğlu, 1998)

Bu noktada Ostracoda Almanac Model (OAM - Ostrakoda Yıllık Takvim Modeli) olarak adlandırılan modele, yıl boyu istasyonlardan çıkan aylık toplam birey sayısını göz önünde bulundurularak radyal bir histogram oluşturulmasıyla başlanmıştır. Daha sonra bu grafikteki aylarda bulunan birey sayıları birer vektör olarak değerlendirilip vektörlerin birleştirilerek oluşturduğu tek bir bileşke vektörün kuvvetinin aylık ortalama birey sayısından farkı, o takson için yıllık karakteristik indeks olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.5). Bileşke vektörün kuvvetinin histogram merkezinden uzaklığını oluşturan ortalama birey sayısından farkı ise (toplam tüm türler için 102) örneklenen aylar arasındaki farkın anlamlılık miktarını vermektedir. Keza tüm aylarda toplanan birey sayıları aynı olsaydı bu bileşke vektör merkezde sıfır noktasında kalacaktı. Dağılımın sıfır noktasından herhangi bir yöne doğru meyil etmesi, aylık değişimin yüksek olmasıyla doğru orantılı olacaktır. Bu bileşke vektör, toplanan bireylerin aylık ortalamasının altında kalması, türün mevsimsellikten nispeten daha az etkilendiğini gösterirken; üstünde kalması, yönü fark etmeksizin mevzubahis türün yıl içinde anlamlı bir farklılık göstererek mevsimsellikten etkilendiğini göstermektedir.



**Şekil 3.5** Ostracoda Almanac Model (OAM) (Ostrakoda Yıllık Takvim Modeli) uygulama basamakları. a: toplam türlerin aylara göre radyal histogram dağılımı ve bileşkesi; b: Türlerin birleştirilmiş vektör ile formülize edilmesi sonucu ortaya çıkan bileşke vektör.

## 4. BULGULAR

### 4.1 Taksonomik Bulgular

Çalışma sonucunda toplamda 38 taksa teşhis edilmiştir. Bunlardan 25 tanesi tür seviyesinde teşhis edilebilirken, 13'ü subfosil (kabuk veya birey azlığı sebebiyle tür teşhisi yapılamayan ve sp. olarak bırakılanlar) olarak bulunduğundan dolayı yumuşak dokusu mevcut olmadığı için cins düzeyinde bırakılmıştır.

**ŞUBE:** ARTHROPODA

**ALTŞUBE:** CRUSTACEA Pennat, 1777

**SINIF:** OSTRACODA Latreille, 1802

**ALTSINIF:** PODOCOPA Sars, 1866

**TAKIM:** PODOCOPIDA Sars, 1866

**ALTTAKIM:** Podocopina Sars, 1866

**ÜSTFAMİLYA:** Darwinuloidea Brady & Norman, 1885

FAMİLYA: Darwinulidae Brady & Norman, 1885

Cins: *Darwinula* Brady & Robertson, 1885

*Darwinula* sp.

**ÜSTFAMİLYA:** Cypridoidea Braid, 1845

FAMİLYA: Candonidae Kaufmann, 1900

ALTFAMİLYA: Candoninae Kaufmann, 1900

Cins: *Candona* Braid, 1845

*Candona candida* Müller, 1776

Cins: *Candonopsis* Vavra, 1891

*Candonopsis kingsleii* Brady & Robertson, 1870

Cins: *Fabaeformiscandona* Krstic, 1972

*Fabaeformiscandona fabaeformis* Fisher, 1821

Cins: *Nannocandona* Ekman, 1914

*Nannocandona* sp.

Cins: *Neglecandona* Kristic, 2006

*Neglecandona neglecta* Sars, 1887

Cins: *Pseudocandona* Kaufmann, 1900

*Pseudocandona compressa* Koch, 1838

*Pseudocandona hartwigi* (G.W. Müller, 1900) Martens & Dumont 1984

*Pseudocandona* sp.

FAMİLYA: Ilyocyprididae Kaufmann, 1900

ALTFAMİLYA: Ilyocypridinae Kaufmann, 1900

Cins: *Ilyocypris* Brady & Norman 1899

*Ilyocypris bradyi* Sars, 1890

*Ilyocypris gibba* Ramdohr, 1808

*Ilyocypris* sp.

FAMİLYA: Cyprididae Baird, 1845

ALTFAMİLYA: Cypridinae Baird, 1845

Cins: *Cypris*, Müller, 1776

*Cypris pubera* Müller, 1776

ALTFAMİLYA: Eucypridinae Bronshtein, 1947

Cins: *Eucypris* Vavra, 1891

*Eucypris virens* Jurine 1820

*Eucypris* sp.

Cins: *Prionocypris* Brady & Norman, 1896

*Prionocypris zenkeri* (Chyzer & Toth, 1858) Lowndes, 1931

*Prionocypris* sp.

Cins: *Trajancypris* Martens, 1989

*Trajancypris clavata* Baird, 1838

*Trajancypris* sp.

ALTFAMİLYA: Herpetocypridinae Kaufmann, 1900

Cins: *Herpetocypris* Brady & Norman, 1899

*Herpetocypris chevreuxi* Sars, 1896

*Herpetocypris* sp.

Cins: *Stenocypris* Sars, 1889

*Stenocypris major* Baird, 1859

Cins: *Psychrodromus* Danielopol & McKenzie, 1977

*Psychrodromus olivaceus* Brady & Norman, 1889

Cins: *Candonocypris* Sars, 1895

*Candonocypris* sp.

ALTFAMİLYA: Cyprinotinae Bronstein, 1947

Cins: *Heterocypris* Claus, 1892

*Heterocypris barbara* Gauthier & Brehm, 1928

*Heterocypris incongruens* Ramdohr, 1808

*Heterocypris salina* Brady, 1868

*Heterocypris reptans* Kaufmann, 1900

*Heterocypris* sp.

ALTFAMİLYA: Cyclocypridinae Kaufmann, 1900

Cins: *Physocypria* Vavra, 1897

*Physocypria kraepelini* Müller, 1903

Cins: *Cypria* Zenker, 1854

*Cypria ophtalmica* Jurine, 1820

ALTFAMİLYA: Cypridopsinae Kaufmann, 1900

Cins: *Cypridopsis* Brady, 1867

*Cypridopsis vidua* Müller, 1776

*Cypridopsis* sp.

Cins: *Potamocypris* Brady, 1870

*Potamocypris* sp.

ALTFAMİLYA: Isocypridinae Rome, 1965

Cins: *Isocypris* Müller, 1908

*Isocypris* cf. *beauchampi* Paris, 1920

ÜSTFAMİLYA: Cytheroidea Baird, 1850

FAMİLYA: Limnocytheridae Sars, 1925

ALTFAMİLYA: Limnocytherinae Sars, 1925

Cins: *Limnocythere* Brady, 1867

*Limnocythere inopinata* (Baird, 1843) Brady, 1867

*Limnocythere* sp.

FAMİLYA: Hemicytheridae Puri, 1953

Cins: *Tyrrhenothere* Ruggieri, 1955

*Tyrrhenothere* sp.

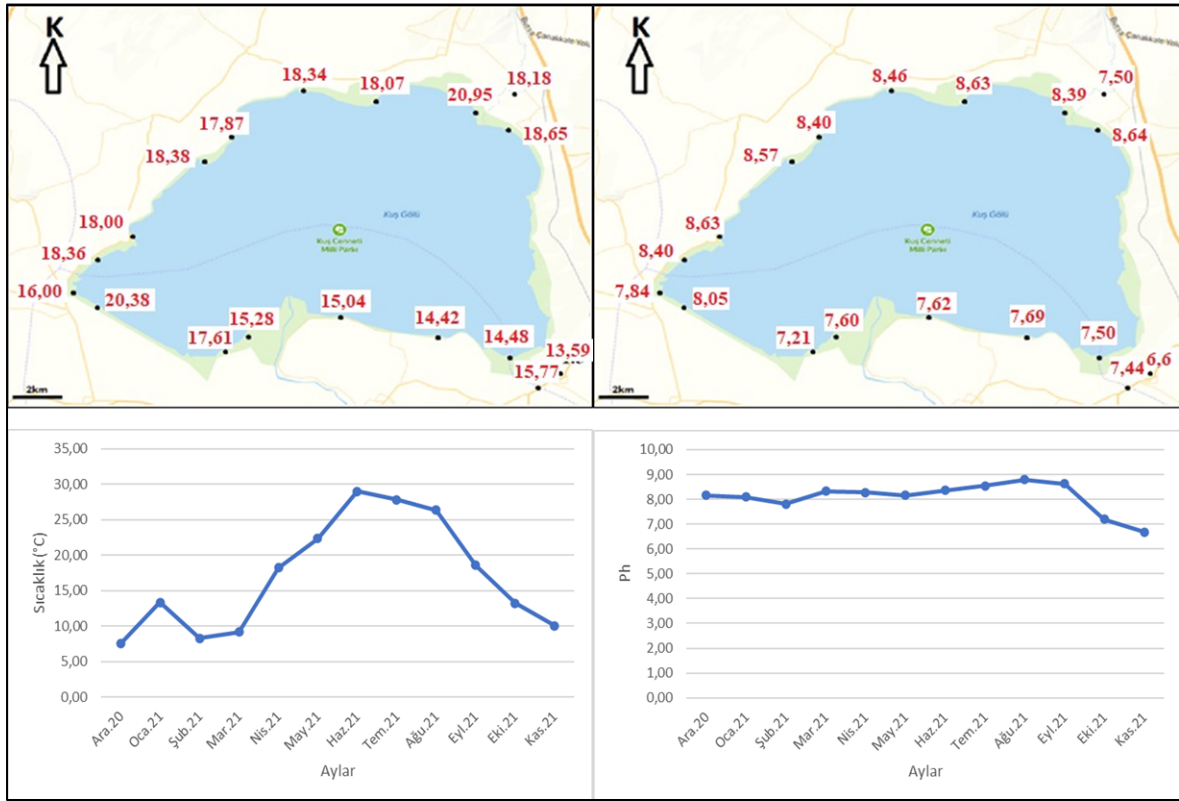
#### 4.2 Ekolojik Bulgular

Çözünmüş oksijen, elektriksel iletkenlik ve pH gibi çevresel etmenler, suyun yapısını ve içinde yaşayan canlıların karakteristiğini etkileyen önemli unsurlardır. Bu verilerin hem örnekleme noktası bazında hem de yıllık değişimi göz önünde bulundurularak anlaşılabilir olması ve anlamlı sonuç vermesi için düzenlenerek listelenmiştir (EK-1). Ayrıca elde edilen ekolojik verilerin yıllık ortalamaları, standart sapmaları ve değişim aralıkları da önceki çalışmalarla kıyaslayabilmek için liste halinde verilmiştir (Tablo 4.1).

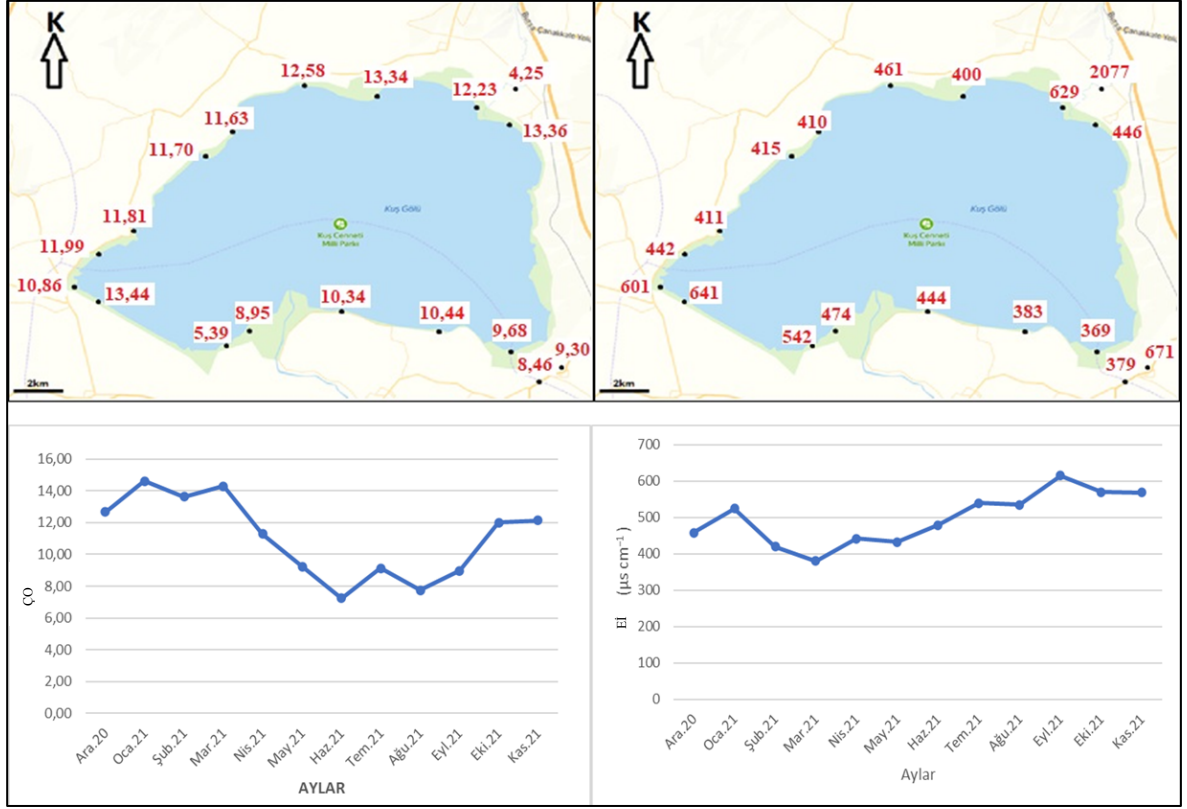
**Tablo 4.1** Arazi çalışmalarında elde edilen ÇO, Eİ, Tsu ve pH verilerinin ortalama, standart sapma ve aralık değerleri (ÇO: Çözünmüş Oksijen, Eİ: Elektriksel İletkenlik, Tsu: Su Sıcaklığı)

	ÇO	Eİ	Tsu	pH
<b>Ortalama</b>	10,96	504,43	17,20	8,07
<b>SH</b>	3,88	306,5	7,89	1,38
<b>Min</b>	0,91	229	4,23	5,88
<b>Mak</b>	21,71	2537	33,85	9,60

Kıyı boyunca karakteristik farklılıklar gösterme potansiyeline sahip olduğu düşünülen örnekleme noktalarında, çözülmüş oksijen, elektriksel iletkenlik, su sıcaklığı ve pH değerlerinin ortalamaları konumlandırılmıştır (Şekil 4.1 ve 4.2).



Şekil 4.1 Su Sıcaklığı (solda) ve pH'nın (sağda) yıllık ortalamasının kıyı boyunca dağılımı ve yıllık değişimi



**Şekil 4.2** Çözünmüş oksijen ve elektriksel iletkenliğinin yıllık ortalamasının kıyı boyunca dağılımı ve yıllık değişimi

Çözünmüş oksijen bakımından gölü kuzeyden besleyen Sığırıcı Deresi en düşük seviyede gözlemlenirken; mevsimsel olarak gölde en yüksek kış aylarında, en düşük ise yaz aylarında gözlemlenmiştir. Göl suyunun elektriksel iletkenliğine bakacak olursak oksijen seviyesinin düşük olmasıyla bağlantılı olarak en yüksek iletkenlik seviyesinin yine Sığırıcı Deresi'nde olduğu tespit edilmiştir. Yıllık değişimde ise yıl boyu stabil kabul edilebilecek iletkenlik seviyesi sonbahar aylarında yükseliş göstermiştir. Su sıcaklığı bakımından göl kuzeyinin, güneye kıyasla nispeten daha sıcak olduğu göze çarparken, beklendiği gibi, yıllık değişimde en soğuk dönem kış iken; göl suyunun en soğuk olduğu mevsim kış mevsimidir. Yıllık ortalama kıyı boyunca pH dağılımında ise kentleşme ve sanayileşmenin nispeten fazla olduğu kuzey kesimlerinde daha yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Ayrıca ağustos ayında en bazik halde iken kasım ayında asidik özellik taşıdığı görülmektedir.

Açıktan alınan örneklemelerin konumları belirlenirken göl ortasında dik kesişecek şekilde iki doğrusal tarama hedeflenmiştir. Sonuçta ortaya çıkan çevresel verilerin ortalamalarının dağılımı, bir tanesi gölün tam ortasında ve diğerleri de her yönde ikişer tane olmak üzere toplamda dokuz nokta konumlandırılmıştır (Şekil 4.3). Öte yandan teşhis anahtarı olarak

kullanılmakta olan Meisch (2000) ve Karanovic (2012) kaynaklarından faydalanılırken, özellikle karakter olarak kullanılan bütün dokulara olabildiğince zarar vermeden özenle diseksiyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu hassasiyetler dahilinde bir tutumla devam eden teşhis süreci tamamlanmıştır (Tablo 4.2). *P. kraapelini*, *C. ophtalmica*, *I. gibba* ve *L. inopinata* yıl boyu gölde görülen türler olarak rapor edilirken; *C. vidua* ve *E. virens* başta olmak üzere diğer türlerin gölde bulunabilirliği aylara bağlı olarak değişim göstermiştir.

		ÇO:11,57 DRN:257,5 Eİ:412,5 SC:19,25 Tsu:15,44 pH:7,47			
		ÇO:11,84 DRN:305,25 Eİ:386,25 SC:18,25 Tsu:15,03 pH:8,23			
ÇO:10,92 Eİ:382,25 Tsu:15,13 DRN:303,5 SC:22,75 pH:7,39	ÇO:10,62 Eİ:418,25 Tsu:15,23 DRN:294,25 SC:22,25 pH:7,06	ÇO:10,97 DRN:302,5 Eİ:388,5 SCH:20,75 Tsu:15,1 pH:8,05	ÇO:10,71 Eİ:397,25 Tsu:15,04 DRN:286,25 SC:20,5 pH:7,72	ÇO:11,14 Eİ:431 Tsu:15,09 DRN:258,25 SC:20,5 pH:7,47	
		ÇO:10,88 DRN:292 Eİ:405,25 SC:22,25 Tsu:15,01 pH:7,73			
		ÇO:11,14 DRN:241 Eİ:403 SC:16,25 Tsu:14,91 pH:7,93			

**Şekil 4.3** Açıkta alınan örneklerin çevresel değişken ortalamalarının birbirleri ile olan konumu

Yıl boyu mevsimsel olarak Van Veen kepçesi ile göl açıklarından toplanan örneklerden çok sayıda *Darwinula* sp. kabuğu çıkmasına rağmen yumuşak dokuya rastlanmamıştır. Çok büyük bir kısmı kırık olan *Darwinula* sp. kabuklarının gölün yıl boyu oldukça sığ olmasından dolayı rüzgârdan etkilenip etkilenmediği hipotezinin test edilmesi kararlaştırılmıştır.

**Tablo 4.2** Ostracoda (Crustacea) türleri ve buldukları aylar (Aralık 2020-Kasım 2021)

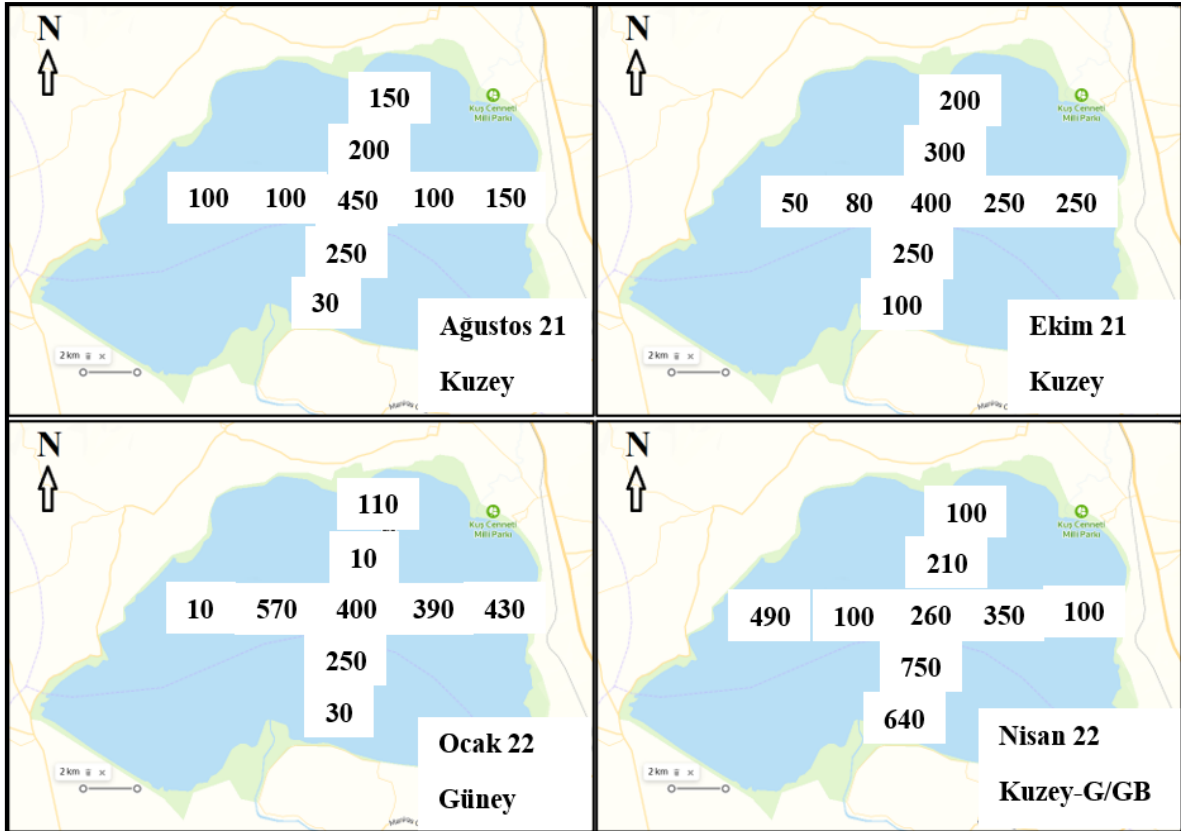
Ostrakoda	Bulunduğu Aylar											
<i>Candona candida</i>	12					5						11
<i>Neglecandona neglecta</i>	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Candonopsis kingsleii</i>					4	5	6					
<i>Cypria ophthalmica</i>	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Cypridopsis vidua</i>						5	6	7	8	9	10	
<i>Cypris pubera</i>				3	4		6					
<i>Darwinula</i> sp.	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Eucypris virens</i>			2	3	4	5	6			9		11
<i>Fabaeformiscandona fabaeformis</i>					4	5	6				10	
<i>Herpetocypris chevreuxi</i>								7		9	10	11
<i>Heterocypris barbara</i>								7				
<i>Heterocypris incongruens</i>				3	4	5	6		8	9	10	11
<i>Heterocypris salina</i>										9	10	11
<i>Heterocypris reptans</i>				3								
<i>Isocypris</i> cf <i>beauchampi</i>	12		2			5						
<i>Ilyocypris bradyi</i>	12				4						10	
<i>Ilyocypris gibba</i>	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Limnothere inopinata</i>	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Physocypris kraepelini</i>	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Prionocypris zenkeri</i>			2			5						
<i>Pseudocandona compressa</i>					4		6					
<i>Pseudocandona hartwigi</i>								7				
<i>Psychrodromus olivaceus</i>	12											
<i>Stenocypris major</i>									8			
<i>Trajancypris clavata</i>				3	4		6	7				

Aylık hâkim rüzgâr yönü ve rüzgâr ortalama hızı Balıkesir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden temin edilmiştir (Tablo 4.3). Ostrakod kabuklarının mevsimlik olarak açıktan örneklenen noktalardaki dağılımının rüzgâr yönüne göre anlamlı bir dağılım gösterip göstermediğini araştırmak amacıyla bölgelerdeki kabuk sayıları haritaya yerleştirilmiştir (Şekil 4.4). Mevsime ve istasyonlara bağlı olarak kabuk sayılarında görülen değişiklikler Tablo 4.4 (mevsim) ve Tablo 4.5 (istasyon)'te verilmektedir. Yaz mevsiminde  $170 \pm 41$  olan ortalama kabuk sayısı diğer mevsimlerde belirgin şekilde artma eğiliminde olmuş (Tablo 4.4) ancak belirlenen farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $F=1.321$ ;  $sd=3$ ,  $32$ ;  $P=0.285$ ). İstasyon bazlı kabuk dağılımına baktığımızda ise Kuzey, Kuzey-orta ve Batı istasyonlarındaki ortalama kabuk sayıları diğer istasyonlara göre belirgin şekilde daha az

olsa da istasyonlar arası değişiklikler istatistiksel açıdan önemli olmamıştır (F= 0.854; sd= 8, 27; P=0.565).

**Tablo 4.3** Manyas Gölü aylık hakim rüzgâr yönü ve ortalama hızı (m/s)

Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2020	K 2,7	K 3,3	KKD 2,5	K 2,4	K 2,1	GGB 2,0	K 2,7	K 2,3	K 2,3	G 1,5	K 1,9	G 2,4
2021	GGB 3,4	G 3,1	KKD 2,4	GGD 2,3	GGD 2,2	K 1,9	K 2,4	K 2,1	K 2,3	G 1,9	G 2,0	G 3,3
2022	G 2,6	KKD 2,7	K 2,7	GGB 2,7	K 2,3	K 2,6	K 2,8	K 2,4	G 2,2	KKD 2,1		



**Şekil 4.4** Mevsimlik örnekleme noktalarında bulunan Ostracoda (Crustacea) kabuk sayıları ve hâkim rüzgâr yönü

**Tablo 4.4** Mevsimlere göre kabuk ortalamaları ve min.-mak. değerleri

Kabuk Sayıları		
Mevsim	$\bar{x} \pm SH^*$	Min.- Mak.
Yaz	170,00±40,961a	30-450
Sonbahar	208,89±37,949a	50-400
Kış	244,44±70,693a	10-570
İlkbahar	333,33±81,343a	100-750

\* Aynı sütunda (a) aynı harfi taşıyan değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir ( $P>0.05$ , Tukey HSD testi). Deney grubu sonuçları her biri dokuz örnekleme noktasından oluşan dört tekrara aittir (Toplam 36 örnekleme noktası). SH; Standart hata.

**Tablo 4.5** İstasyonlara göre kabuk ortalamaları ve min.-mak. değerleri

Kabuk Sayıları		
İstasyon	$\bar{x} \pm SH^*$	Min.- Mak.
Kuzey	140,00±22,730a	100-200
Kuzey-Orta	180,00±60,964a	10-300
Orta	377,50±40,901a	260-450
Güney-Orta	375,00±125,000a	250-750
Güney	200,00±147,592a	30-640
Batı	162,50±110,708a	10-490
Batı-Orta	212,50±119,260a	80-570
Doğu-Orta	272,50±64,598a	100-390
Doğu	232,50±72,844a	100-430

\* Aynı sütunda (a) aynı harfi taşıyan değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir ( $P>0.05$ , Tukey HSD testi). Deney grubu sonuçları her biri dört mevsimden oluşan dokuz tekrara aittir (Toplam 36 örnekleme noktası). SH; Standart hata.

Türlerin hangi çevresel etmene karşı ne derecede tolerans gösterdikleri ve hangi seviyede optimum noktada olduklarının analizi C2 programı (Juggins, 2003) ile elde edilmiştir (Tablo 4.6).

**Tablo 4.6** C2 Analizi sonucu olarak Manyas Gölü'nde bulunan 19 türün bölgede dağılıma etken olduğu düşünülen beş temel çevresel etmene karşı tolerans ve optimum değerleri (ÇO: Çözünmüş Oksijen; Eİ: Elektriksel İletkenlik; Tsu: Su Sıcaklığı; Thava: Hava Sıcaklığı, Tol: Tolerans, Opt: Optimum.)

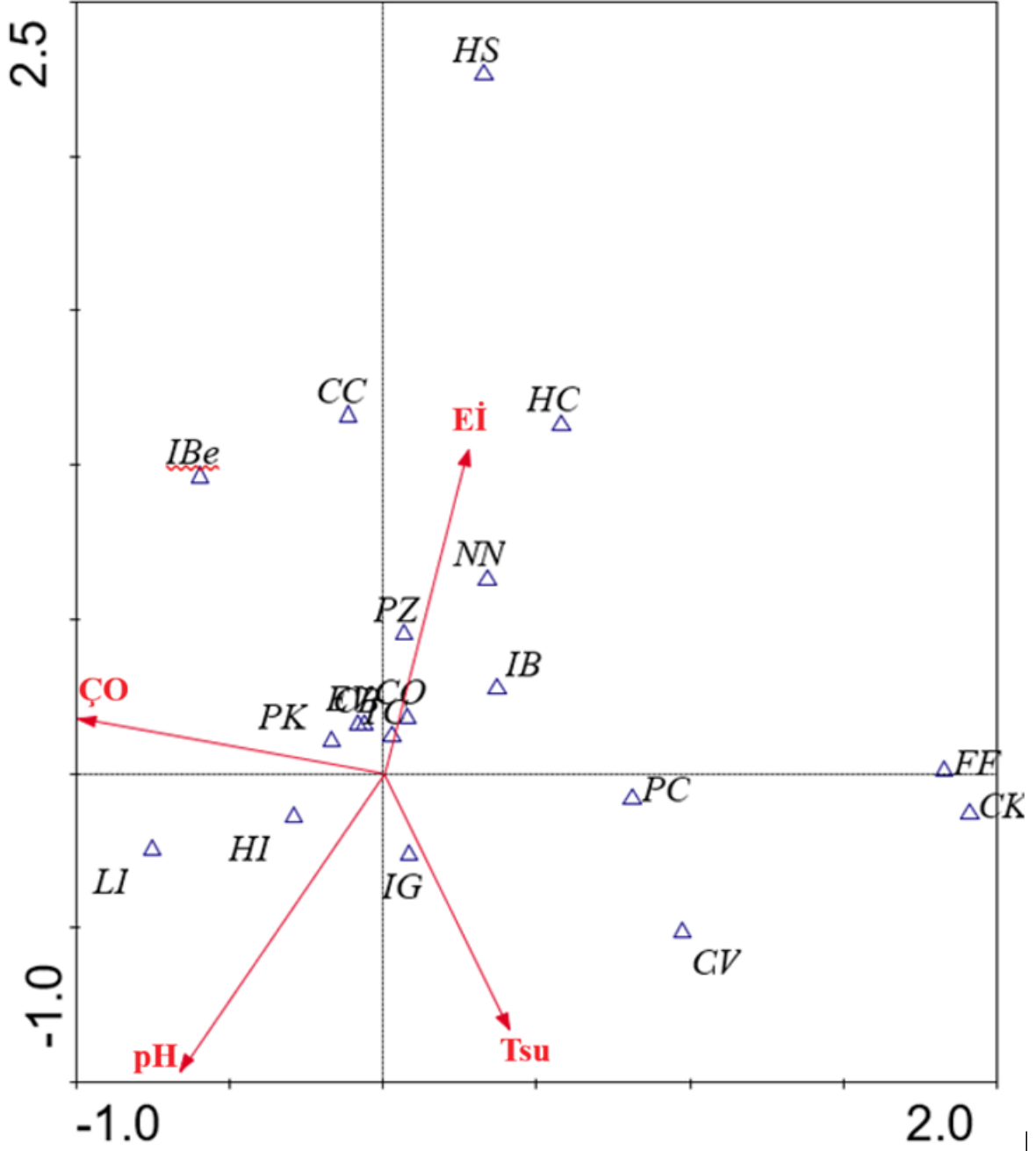
Türler	Count	Max	N2	ÇO		Eİ		Tsu		pH		Thava	
				Opt	Tol	Opt	Tol	Opt	Tol	Opt	Tol	Opt	Tol
<i>Candona candida</i>	6	5	4,92	12,66	2,34	452,63	149,37	11,86	3,14	6,92	0,59	16,37	5,60
<i>Neglecandona neglecta</i>	10	7	6,82	9,65	4,45	472,68	131,02	15,33	5,53	7,23	0,81	20,71	6,58
<i>Candonopsis kingsleii</i>	6	21	3,54	3,23	2,01	524,45	101,22	22,41	3,50	7,41	0,27	29,90	4,53
<i>Cypria ophthalmica</i>	39	129	9,52	8,74	5,33	448,61	178,20	16,01	9,50	7,56	0,77	20,27	12,7
<i>Cypridopsis vidua</i>	19	41	6,35	5,33	3,90	475,30	69,72	23,84	4,79	7,94	0,80	30,02	6,81
<i>Cypris pubera</i>	3	12	2,33	9,06	2,05	531,86	151,99	18,40	8,10	8,15	0,50	23,13	6,90
<i>Eucypris virens</i>	22	130	2,59	8,68	3,16	600,76	195,34	16,75	5,87	7,84	0,65	20,59	5,26
<i>Fabaeformiscandona fabaeformis</i>	5	18	2,55	3,09	3,49	512,74	100,43	23,05	4,18	7,31	0,26	30,44	8,22
<i>Herpetocypris chevreuxi</i>	4	11	3,27	9,03	1,70	649,20	110,16	16,21	6,68	7,17	1,25	20,15	8,82
<i>Heterocypris incongruens</i>	16	47	4,79	11,53	4,29	432,53	170,47	19,50	7,71	8,35	0,79	22,32	7,68
<i>Heterocypris salina</i>	8	9	4,10	9,84	3,08	813,59	636,04	13,42	3,17	6,85	0,79	17,83	4,16
<i>Isocypris beauchampi</i>	2	4	1,47	11,07	1,91	599,20	46,67	8,73	6,45	8,10	0,13	12,38	5,94
<i>Ilyocypris bradyi</i>	3	12	1,51	7,70	2,60	540,93	622,27	23,94	7,09	8,35	0,65	24,93	0,68
<i>Ilyocypris gibba</i>	45	85	20,75	9,93	2,76	488,98	118,93	23,24	8,19	8,16	0,96	28,05	8,38
<i>Limnocythere inopinata</i>	27	170	5,79	12,82	3,22	431,54	44,89	20,13	6,99	8,54	0,57	23,91	5,06
<i>Physocypris kreapelini</i>	59	63	19,12	11,05	3,86	512	141,94	19,12	9,29	8,22	0,73	24,53	9,80
<i>Prionocypris zenkeri</i>	2	2	2	9,33	0,64	536,5	143,54	15,13	11,94	7,95	0,57	20,50	6,51
<i>Pseudocandona compressa</i>	2	3	2	7,59	0,45	481	87,68	21,46	6,90	7,82	0,13	25,55	6,72
<i>Trajancypris clavata</i>	6	27	1,73	10,46	2,75	370,97	128,08	15,53	6,82	7,69	0,40	16,36	8,39

CCA (Canonical Correspondence Analysis) öncesi verilerin anlamlı bir sonuç verip vermediğini test etmek amacıyla kullanılan DCA (Detrended Correspondence Analysis) sonucuna göre, ilk iki ekseninde 19 taksa ve dört farklı ekolojik değişken arasındaki ilişkinin %69,0'ını açıklanabildiği sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 4.7).

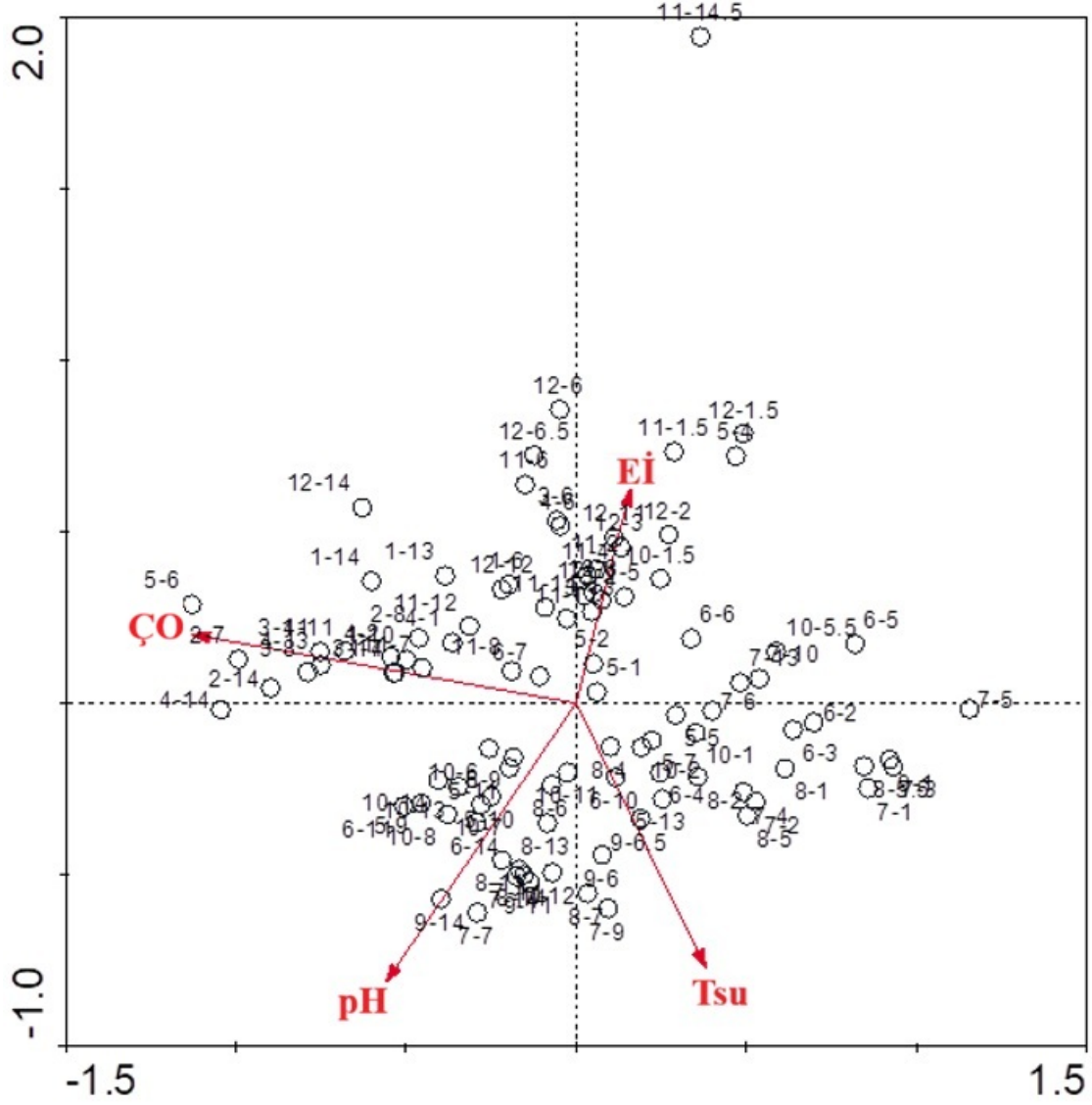
**Tablo 4.7** Dört değişkenli (Elektriksel iletkenlik, pH, Çözünmüş oksijen, su sıcaklığı) ve Manyas'tan üç veya daha fazla kez bulunan 19 türü kapsayan CCA özet tablosu (\*DCA sonuçları).

<b>Axes</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Total inertia</b>
Eigenvalues	:	0.182	0.126	0.098	0.041	3.904
Species-environment correlations	:	0.694	0.557	0.514	0.414	
Cumulative percentage variance						
of species data	:	4.7	7.9	10.4	11.4	
of species-environment relation	:	40.7	69.0	90.9	100.0	
Sum of all eigenvalues						3.904
Sum of all canonical eigenvalues						0.446

CCA diyagramı (Şekil 4.5) dört çevresel değişkenin (Tsu (F=2,974, P=0,002), ÇO (F=4,343, P=0,002), pH (F=3,141, P=0,002), Eİ (F=2,005, P=0,002)) türler üstünde oldukça etkili olduğunu göstermiştir. Beş tür (*Physocypria kraepelini*, *Cypria ophtalmica*, *Eucypris virens*, *Trajancypris clavata*, *Cypris pubera*) dışında kalan tüm türler diyagramın merkezinden uzakta konumlanmışlardır. Ayrıca örnekleme noktalarının çevresel değişkenlerle olan ilişkisini gösteren CCA diyagramı oluşturulmuştur (Şekil 4.6).



**Şekil 4.5** CCA diyagramı, Manyas Gölü'ndeki 186 örneklemeden dört ekolojik değişken (su sıcaklığı (Tsu), Çözünmüş oksijen (ÇO), pH, elektriksel iletkenlik (Eİ)) ve 19 tür (*Neglecandona neglecta* (NN), *C. Candida* (CC), *H. inongruens* (HI), *H. salina* (HS), *Candonopsis kingsleii* (CK), *Cypria ophtalmica* (CO), *Cypridopsis vidua* (CV), *Cypris pubera* (CB), *Eucypris virens* (EV), *Fabaeformiscandona fabaeformis* (FF), *Herpetocypris chevreuxi* (HC), *Isocypris beauchampi* (IBe), *Ilyocypris bradyi* (IB), *Ilyocypris gibba* (IG), *Limnocythere inopinata* (LI), *Physocypris kraepelini* (PK), *Prionocypris zenkeri* (PZ), *Pseudocandona compressa* (PC), *Trajancypris clavata* (TC) arasındaki ilişkiyi göstermektedir.



**Şekil 4.6** CCA sonuçlarına göre örnekleme yapılan istasyonlarla ekolojik değişkenlerin arasındaki ilişkiyi gösteren diyagram

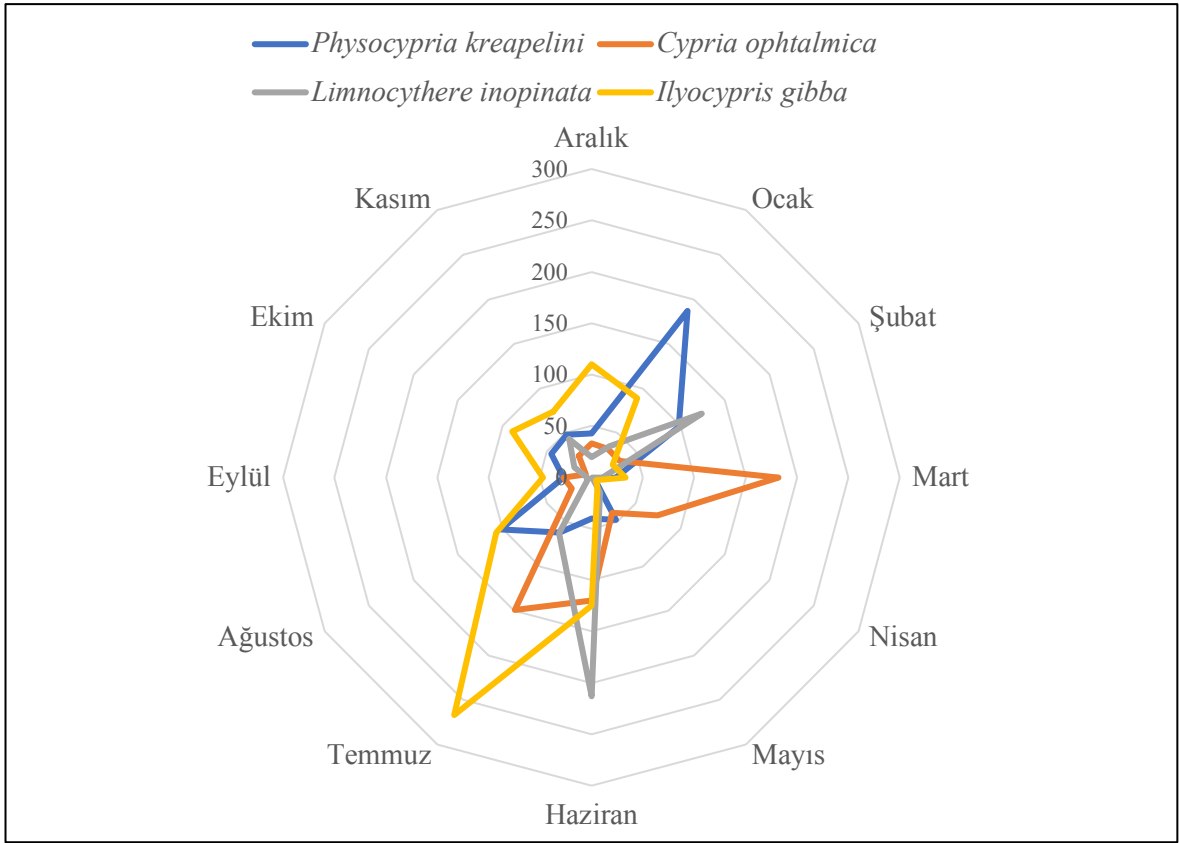
Proje kapsamında bulunan Ostracoda (Crustacea) türlerinin SEM çekimleri Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde 28 taksaya ait 81 adet görüntüleme ile tamamlanmıştır (EK B).

Ostracoda Almanac Model (OAM) için her ay bulunan türler aylara göre birey sayısı olarak gruplandırılmıştır (Tablo 4.8, Şekil 4.7). Bu türler ve çıkan tüm ostrakodlar önce radyal histograma yerleştirilmiş ve bileşke vektörleri alınarak türlerin yıllık ortalama dağılımlarının aylara göre farklılığına bakılmıştır (Şekil 4.8-4.12). Sonuçlar göstermiştir ki; *P. kraepelini* 71 birey ile; *C. ophtalmica* ve *L. inopinata* ise sırasıyla 211 ve 97 bireylik bir fark

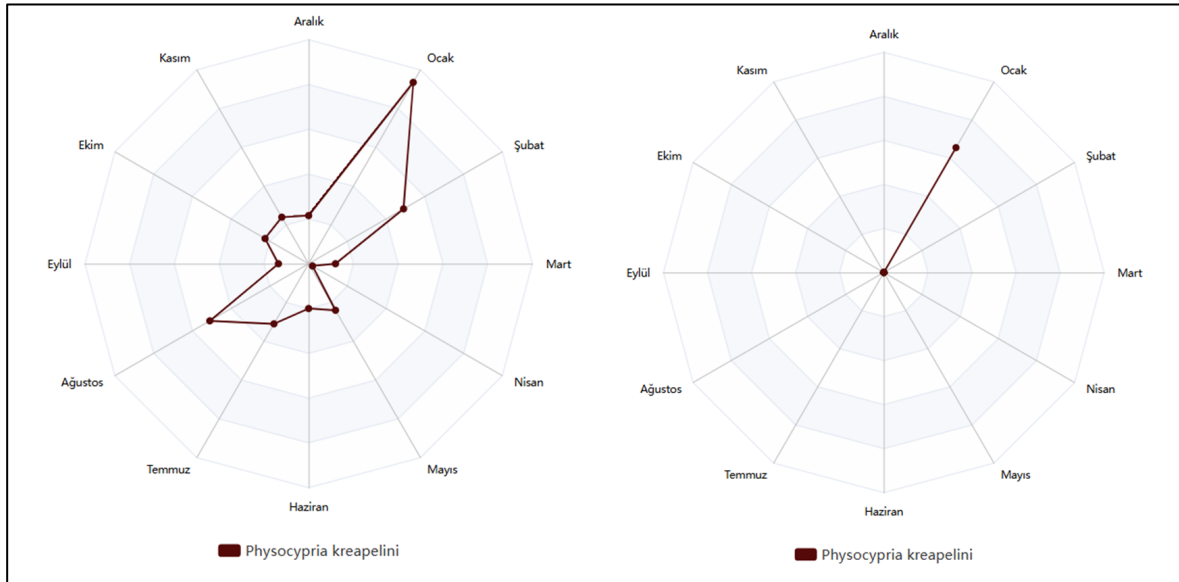
göstermiştir. *I. gibba* ise 220 birey sayısı farkı göstermiştir. Son olarak tüm ostrakod taksonları birleştirilerek modele uygulandığında 102 birey fark göstermiştir.

**Tablo 4.8** Manyas Gölü'nde tüm aylarda bulunan ostrakod türlerinin aylara göre birey sayıları (Toplam ostrakod sayıları, 4 tür değil, bulunan tüm türler dahil olacak şekilde hesaplanmıştır.)

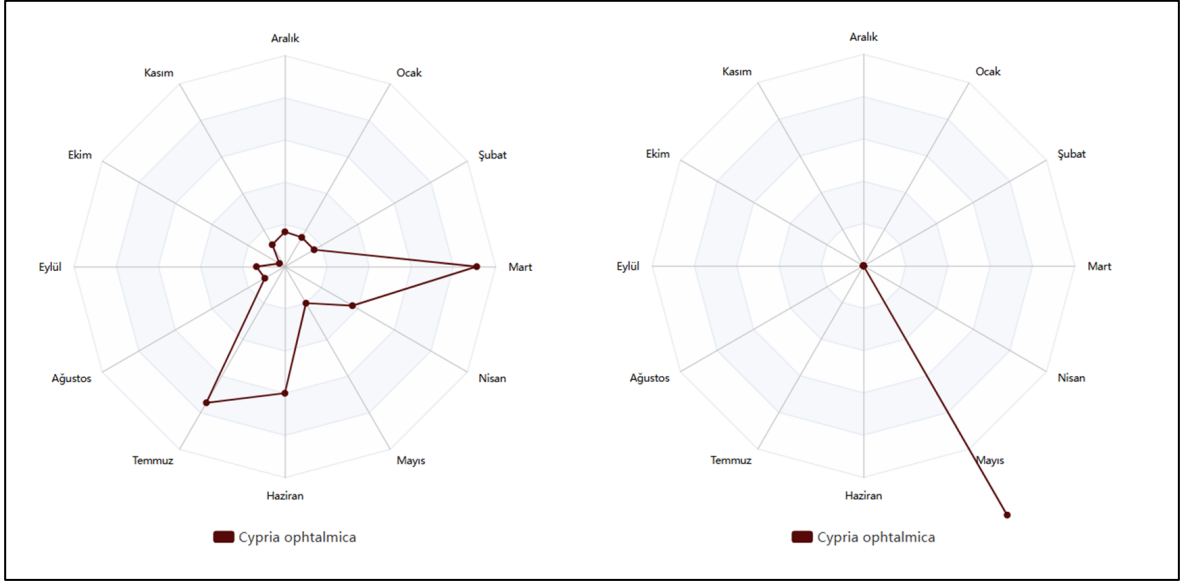
	<i>P. kraepelini</i>	<i>C. ophtalmica</i>	<i>L. inopinata</i>	<i>I. gibba</i>	<b>Toplam</b>
<b>Aralık</b>	43	33	20	110	263
<b>Ocak</b>	187	32	35	89	488
<b>Şubat</b>	98	32	124	24	295
<b>Mart</b>	24	182	11	33	306
<b>Nisan</b>	4	74	1	5	156
<b>Mayıs</b>	48	40	17	11	244
<b>Haziran</b>	40	120	213	125	704
<b>Temmuz</b>	62	149	63	267	729
<b>Ağustos</b>	102	22	4	107	335
<b>Eylül</b>	27	27	4	47	188
<b>Ekim</b>	45	6	19	89	431
<b>Kasım</b>	48	24	43	74	319
<b>Ortalama</b>	<b>60</b>	<b>61</b>	<b>46</b>	<b>81</b>	<b>371</b>
<b>Bileşke Vektör</b>	<b>131</b>	<b>272</b>	<b>143</b>	<b>301</b>	<b>474</b>
<b>Ortalamadan Farkı</b>	<b>71</b>	<b>211</b>	<b>97</b>	<b>220</b>	<b>102</b>



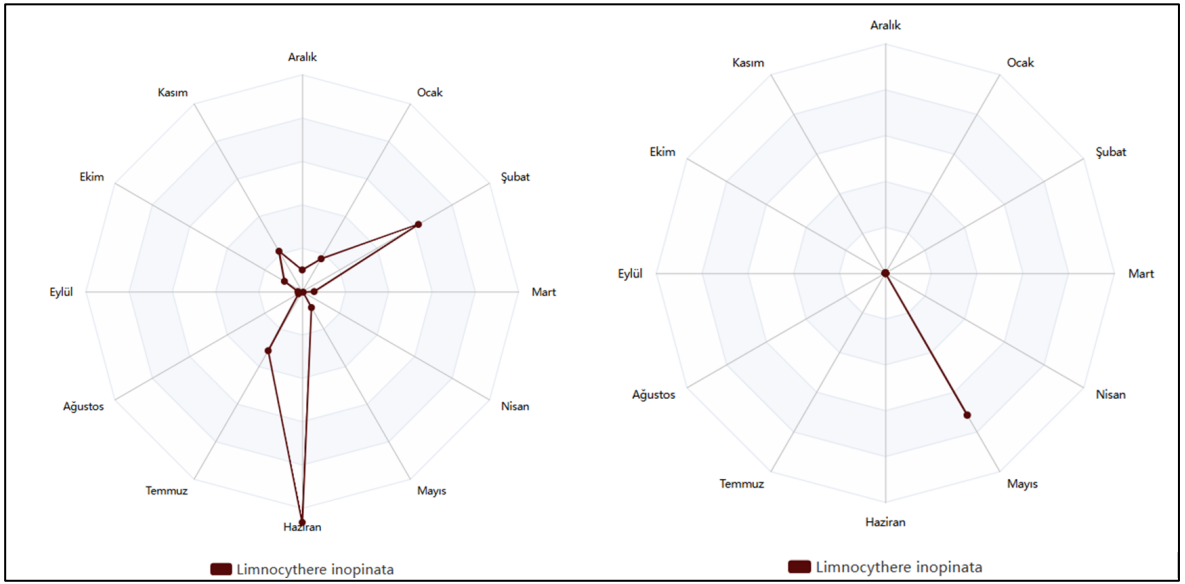
Şekil 4.7 Tüm aylarda bulunan türlerin radyal histogramı



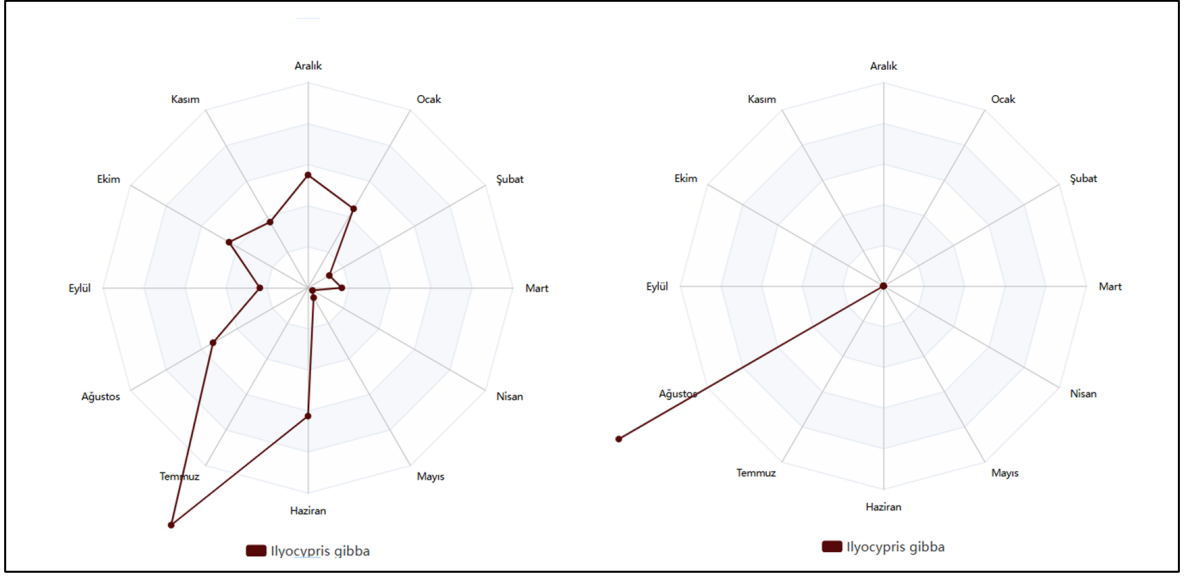
Şekil 4.8 Ostracoda Almanac Model (OAM) için sol taraf radyal histogram, sağ taraf bileşke vektör. *P. kraepelini* (131 birey)



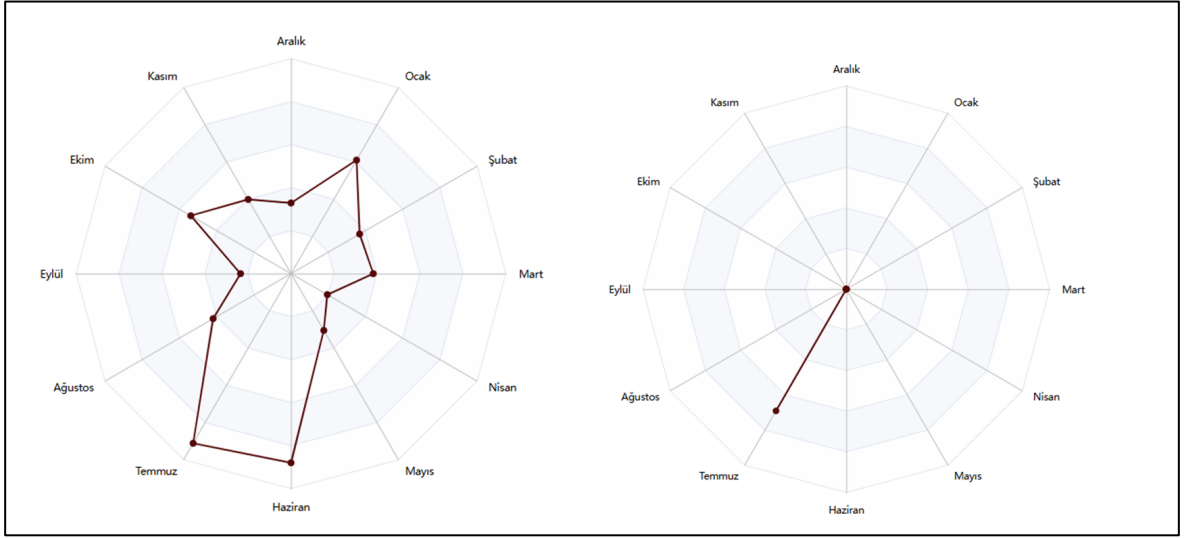
Şekil 4.9 Ostracoda Almanac Model (OAM) için sol taraf radyal histogram, sağ taraf bileşke vektör. *C. ophthalmica* (272 birey)



Şekil 4.10 Ostracoda Almanac Model (OAM) için sol taraf radyal histogram, sağ taraf bileşke vektör. *L. inopinata* (143 birey)



**Şekil 4.11** Ostracoda Almanac Model (OAM) için sol taraf radyal histogram, sağ taraf bileşke vektör. *I. gibba* (301 birey)



**Şekil 4.12** Ostracoda Almanac Model (OAM) için sol taraf radyal histogram, sağ taraf bileşke vektör. Tüm ostrakodlar (473 birey)

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Manyas Gölü'nde 1997 yılında gerçekleştirilen örneklemelemlerde (Altınsaçlı and Griffiths, 2001a) rapor edilen ostrakod türlerinden *Darwinula stevensoni*, *L. inopinata*, *I. gibba*, *N. neglecta*, *P. kraepelini*, *H. incongruens*, *E. virens*, *H. chevreuxi*, *C. pubera* ve *C. vidua* bu tez çalışması kapsamında yapılan örneklemelemlerde de tespit edilmiştir. Buna karşın, söz konusu çalışmada bildirilen *T. lutaria* ve *P. villosa* türlerine bu araştırmada rastlanmamıştır. Ek olarak mevzubahis çalışmadan rapor edilen *I. biplicata* ile *I. gibba* birbirinden farklı türler olarak bildirilse de *I. biplicata* Klei (1938)'nin çalışmasından itibaren devam eden çalışmalarda ve yayınlanan bazı tür listelerinde, *I. gibba* ile sinonim olarak kabul edilmektedir (Meisch, 2000; Martens and Savatentalinton, 2011; Karanovic and Lee, 2013; Mazzini et al., 2014; Meisch, 2024). Öte yandan bu türün ayrı bir tür olduğunu savunan görüşler de devam etmektedir (Sars, 1928, Sarı et al., 2012). Ayrıca *T. lutaria* ile *E. virens*'in birlikte bulunma durumu çok sık rastlanabilen bir durum olarak rapor edilmesine rağmen (Meisch, 2000), *E. virens* iki çalışmada da gözlemlenirken, *T. lutaria* geçmiş çalışmada bulunup mevcut çalışmada bulunamayan iki türden birisidir. *P. villosa* kozmopolit bir tür olarak bilinmesine karşın (Özuluğ et al., 2002; Akdemir et al., 2016; Külköylüoğlu et al., 2013; 2016) bu çalışmada rastlanamayan ikinci türdür. Mevcut çalışmada, önceki çalışmaya ek olarak *C. candida*, *C. kingsleii*, *C. opthalmica*, *F. fabaeformis*, *H. salina*, *H. barbara*, *H. reptans*, *I. bradyi*, *I. beauchampi*, *P. zenkeri*, *P. compressa*, *P. hartwigi*, *P. olivaceus* ve *T. clavata* türleri göl için yeni kayıttır. Böylelikle gölden rapor edilen toplam ostrakod sayısı 13'ten 28'e yükselmiştir. İki çalışma arasındaki geçen süreçte çevresel unsurların değişiminde çözünmüş oksijen ve pH benzer seyir gösterirken; göze çarpan tek unsur elektriksel iletkenliğinin yıllık ortalaması  $461 \mu\text{Scm}^{-1}$  iken mevcut çalışmada yaklaşık %10 artışla  $504 \mu\text{Scm}^{-1}$  olarak ölçülmüştür. Bu artışın sebebi gölün ötrofikasyon seviyesindeki artışa delil olarak kabul edilebilir. Zaten bulunan türlerin neredeyse tamamının kozmopolit türler olduğunu da göz önünde bulundurursak, bu durum düşük su kalitesi ve habitat bozulmasına işaret edebilmektedir (Külköylüoğlu, 2004).

Altınsaçlı ve Griffiths (2001a) haricinde Balıkesir sınırları içerisinde daha önce yapılan çalışmalarda (Gülen, 1985a; Altınsaçlı ve Kubanç, 1990; Kubanç ve Altınsaçlı, 1990; Rasouli et al., 2014) rapor edilen ostrakod türlerine bakacak olursak *Bradleystrandesia pavra*, *Cyprideis torosa*, *Heterocypris rotundata*, *Ilyocypris inermis*, *Potamocypris smaragdina*, *Potamocypris variegata*, *Potamocypris villosa*, *Stenocypris bolieki*,

*Plesiocypridopsis newtoni*, *N. neglecta*, *H. chevreuxi*, *I. gibba*, *Cs vidua*, *I. bradyi*, *S. major*, *H. incongruens*, *H. salina*, *P. kraepelini* ve *P. olivaceus* olmak üzere toplamda 20 tür bildirilmiş ve bunlardan 10 tanesi tez çalışmasında da gözlemlenen türler olduğu gözlemlenmiştir. Böylelikle Manyas Gölü'nde yapılan çalışmalardan teşhis edilen 28 türü de dahil ettiğimizde Balıkesir'de kaydedilen toplam ostrakod sayısı 38 tür olarak güncellenmiştir.

Türkiye'deki bazı göllerde yapılan periyodik çalışmalardan elde edilen ostrakod sayılarına bakacak olursak (Tablo 5.1) teşhis edilen tür sayısının tez çalışmasında daha fazla çıkmasının sebebi, örnekleme yöntemindeki farklılıklar olabileceği düşünülmektedir. Keza tez çalışmasında toplanan numunelerin, diğer çalışmalarda yapıldığı gibi plankton kepçesi ile sediman yüzeyinin taranmasına müteakip doğrudan kaplarda toplanmamıştır. Plankton kepçesi ile toplanan sediman, arazi çalışması esnasında eleklerden geçirilerek 0,25 mm'den küçük partiküllerden arındırılarak numune kaplarına aktarılmıştır. Böylelikle taranan alan miktarı artırılarak plankton kepçesi ile toplanan sedimandan azami verim sağlanmıştır.

**Tablo 5.1** Bazı göllerde yapılan periyodik örnekleme çalışmaları ve teşhis edin ostrakod tür sayıları

Yapılan Çalışmalar	Ostrakod Tür Sayısı
Manyas Gölü (Mevcut çalışma)	25
Çubuk Gölü (Külköylüoğlu et al., 2014)	17
Abant Gölü (Dügel et al., 2008)	16
Yeniçağa Gölü (Külköylüoğlu et al., 2007)	13
Uluabat Gölü (Altınsoçlı and Griffiths, 2001b)	12
Karamurat Gölü (Külköylüoğlu, 2023)	10
Eğirdir Gölü (Külköylüoğlu et al., 2022)	10
Aladağ Gölü (Yılmaz and Külköylüoğlu, 2006)	9

Gölde teşhis edilen toplamda 25 tür arasından altı tanesi (*C. ophtalmica*, *D. stvensoni*, *I. gibba*, *L. inopinata*, *N. neglecta* ve *P. kraepelini*) yıl boyu tüm aylarda gözlemlenebilirken, *H. incongruens* sekiz ay, *E. virens* yedi ay, *C. vidua* altı ay, *F. fabaeformis* ve *T. clavata* dört ay, *C. candida*, *C. kingsleii*, *C. pubera*, *H. chevreuxi*, *H. salina*, *I. beauchampi*, *I. bradyi* üç

ay, *P. zenkeri*, *P. compressa* iki ay ve geriye kalan beş tür (*H. barbara*, *H. reptans*, *P. hartwigi*, *P. olivaceus* ve *S. major*) yıl boyu sadece bir ay boyunca gözlemlenebilmiştir.

Yıl boyu gözlemlenebilen türlerden *C. ophthalmica*, özellikle 5.00 (Green, 1994) ve 13.00 (Delorme, 1991) pH seviyelerinde bile yaşayabilen çok geniş toleransa sahip kozmopolit bir türdür (Külköylüoğlu, 2003). Keza mevcut çalışmada da bu türün bulunduğu örnekleme noktalarındaki pH aralığı en düşük 6,22 iken en yüksek 9,60 olarak göze çarpmaktadır. Elektriksel iletkenliğe bakacak olursak *C. ophthalmica*, en düşük 229  $\mu\text{Scm}^{-1}$ , en yüksek 2537  $\mu\text{Scm}^{-1}$  gibi oldukça geniş bir aralıkta bulunabildiği göze çarparken; su sıcaklığında bu aralık 4,23-33,85 °C'dir. Bütün bu aralıklar göz önünde bulundurulduğunda, türün yıl boyu bu kadar sık görünmesinin sıradışı bir durum olmadığı düşünülmektedir. Çözünmüş oksijene karşı tolerans kapasitesi de aynı şekilde çok geniş bir aralıkta olduğu bilinen bu türe (Mevcut çalışmada 0,91-17,78  $\text{mgL}^{-1}$ ) ostrakod çalışmalarında çok sık rastlanmaktadır (Karakaş Sarı and Külköylüoğlu, 2007). Öyle ki Pieri et al. (2009), çalışmalarında 1981 ve 2007 yılları arasında İtalya'da yapılan tüm çalışmalarda en sık rastlanan tür olarak *C. ophthalmica*'yı bildirmişlerdir.

Tüm aylarda hem kıyı örneklemelerinden hem de mevsimlik olarak göl açıklarından çok fazla sayıda kabuğu elde edilen *D. stevensoni*, pH (6,9-10,6), çözünmüş oksijen (0.32-18.31  $\text{mgL}^{-1}$ ), elektriksel iletkenliği (21-844  $\mu\text{Scm}^{-1}$ ), su sıcaklığı (6.1-31 °C) gibi çevresel etmenlere yüksek tolerans gösterebilen kozmopolit bir türdür (Yavuzatmaca and Külköylüoğlu, 2019). Yaklaşık 100 milyon yıldır eşeysiz üreme gösteren nadir canlı türlerinden biri olan bu tür "antik aseksüel" olarak da adlandırılmaktadır (Butlin et al., 1998). Külköylüoğlu (2013) tarafından yüksek dağılım ve geniş tolerans aralığından dolayı "cosmopolitan" olarak tanımlanan bu tür Antarktika, Avustralya ve Pasifik bölgeleri dışında tüm kıtalarda bulunabilmektedir (Martens and Savatentalinton, 2011). Szlauer-Łukaszewska (2012) ve Ruiz et al. (2013), *D. stevensoni*'nin sırasıyla göl kıyısı türü ve sığ suların bentozunda bulunabilen bir tür olduğunu belirtmelerine rağmen göletler, düşük akışlı akarsular, göller, nehirler, yalıklar, lagünler, yapay baraj gölleri, sazlıklar ve kanallar gibi çeşitli habitatlarda da bulunduğu bildirilmiştir (Mezquita et al., 1999a; Higuti et al., 2009; Pieri et al., 2009; Akdemir and Külköylüoğlu, 2014; Escrivá et al., 2014). Özellikle göl açıklarından mevsimlik olarak toplanan örneklerde, neredeyse her noktada çok fazla sayıda kırık kabuk şeklinde bulunmaları, göldeki besin zincirinin de önemli bir parçası olabileceğini düşündürmektedir. Nispeten sığ ve durgun suların bu tür için daha elverişli olduğunu rapor

eden yukarıdaki mevzubahis çalışmalarla, Yavuzatmaca ve Külköylüoğlu (2019)'nun Türkiye'de daha çok baraj ve göllerde bulunabilme durumu, mevcut çalışmayla paralellik göstermektedir.

Nearktik, Neotropik ve Palearktik bölgelerde dağılım gösterdiği bilinen (Martens and Savatentalinton, 2011) *I. gibba*, küçük ve sığ kalıcı sulara, geçici havuzlarda, kaynaklarda, derelerde, hafif tuzlu sulara, pirinç tarlalarında, barajlarda, göletlerde, rezervuarlarda, akarsularda, kanallarda, yavaş akan nehirlerde, sığ göllerde, sazlıklarda ve derelerde bildirilmiştir (McKenzie and Moroni, 1986; Meish, 2000; Malmqvist et al., 1997; Külköylüoğlu, 2005a; Sarı and Külköylüoğlu, 2010; Uçak et al., 2014). Mevcut çalışmada temmuz ayında birey sayısında keskin bir artış gösteren bu tür, Külköylüoğlu (1998)'nin çalışmasındaki gibi yıl boyu gözlemlenmiştir. Su sıcaklığı 3,7 °C (Mezquita et al., 2001) ile 42 °C (Külköylüoğlu, 2013) aralığında; elektriksel iletkenlik 122,2 (Külköylüoğlu et al., 2012c) ile 13810  $\mu\text{Scm}^{-1}$  (Mezquita et al., 2001) aralığında, pH 5,8. (Külköylüoğlu, 2013) ile 9,8 (Ruiz et al., 2013) aralığında, çözünmüş oksijen 2,03 (Narasimha Ramulu et al., 2011) ile 20,18  $\text{mgL}^{-1}$  (Mevcut çalışma) aralığında bulunabilen, aralığı oldukça geniş ve kozmopolit bir türdür (Külköylüoğlu, 2013). Mevcut çalışmada bulunduğu aylardaki çevresel değerlerin aralıkları literatürle paralellik göstermektedir.

Bir diğer yıl boyu gözlemlenen tür olan *L. inopinata*, Afrotropikal, Nearktik ve Palearktik bölgelerde dağılım göstermektedir (Martens et al., 2013). Ayrıca, Meisch (2000) bunun kalıcı bir form olduğunu ve çok çeşitli çevresel değişkenlere tolerans gösterdiğini belirtmiştir. Şimdiye kadar *L. inopinata* göletlerde, bataklıklarda, hendeklerde, yavaş akan dere ve nehirlerde, yalalarda, çeltik tarlalarında, hafif tuzlu iç ve kıyı sularında, rezervuarlarda, akarsularda, göllerde, kaynaklarda, derelerde, şelalelerde, sülfürlü kaynaklarda, oligotrofik, mezotrofik ve ötrofik tatlı sulara toplanmıştır (Creuzé des Châtelliers and Marmonier, 1993; Malmqvist et al., 1997; Meisch, 2000; Altınsaçlı, 2004; Karan-Žnidaršič and Petrov, 2007; Van der Meeren et al., 2010; Külköylüoğlu et al., 2012b; Peterson et al., 2013; Mischke et al., 2014; Yılmaz, 2014). Nispeten durgun sulara daha elverişli bir yaşam alanı bulan bu tür, sulama kanalları gibi akan kaynaklarda bulunsa bile, sürüklenerek geldikleri habitatlarının durgun rezervuarlarla bağlantılı olduğu bilinmektedir. Bunun nedeni, *L. inopinata*'nın bir göl ve gölet indikatörü olarak kabul edilmesidir (Van der Meeren et al., 2010). Buna karşılık, Mischke et al. (2003), akarsularda bu türe bol miktarda su kaynağında rastlamıştır. Mevcut çalışmada yıl boyu gözlemlense de şubat ve haziran

aylarında en yüksek birey sayısına ulaşan bu tür, literatürde yıl boyu bulunabildiği sularda mayıs ve eylül ayları arasında azami birey sayısına ulaştığı rapor edilmiştir (Meisch, 2000). Yukarıda verilen bu bilgiler, *L. inopinata*'nın farklı çevresel değişkenlere karşı geniş bir toleransa sahip olduğunu ve bu nedenle olumsuz koşullara kolayca uyum sağlayabildiğini göstermektedir. Dolayısıyla, Yılmaz ve Külköylüoğlu'nun (2006) tür için düşük su kalitesine işaret ettiği ifadesi desteklenmiştir. Sonuç olarak, tüm bunlar *L. inopinata*'nın iyi bilinen bir kozmopolit (Külcöylüoğlu and Dügel, 2004) ve cosmocieous bir tür (Külcöylüoğlu et al., 2014) olduğunu göstermektedir. Literatürden derlenen değerler ile türlere ait bazı değişkenlerin aralıkları şu şekildedir: su sıcaklığı 4,75 °C (Külcöylüoğlu et al., 2014) ile 35 °C (Karan-Žnidacšič and Petrov, 2007) aralığında, elektriksel iletkenlik 28,2  $\mu\text{Scm}^{-1}$  (Külcöylüoğlu et al., 2012b) ile 24265  $\mu\text{Scm}^{-1}$  (Yavuzatmaca et al., 2017a) arasında, pH 6,4 (Ruiz et al., 2013) ile 10,4 (Van der Meeren et al., 2011) arasında, çözünmüş oksijen konsantrasyonu 2,91  $\text{mgL}^{-1}$  (Akdemir and Külcöylüoğlu, 2014) ile 13,26  $\text{mgL}^{-1}$  (Yılmaz and Külcöylüoğlu, 2006) aralığında, hava sıcaklığı 4,10 °C (Külcöylüoğlu et al., 2014) ile 34 °C (Özuluğ, 2011) arasında ve tuzluluk %0 ile 25 aralığında (Ruiz et al., 2013) dağılım göstermiştir. Mevcut çalışma da bu değerlerle paralellik gösterirken, ocak ayında yedi numaralı örnekleme noktasında, ölçülen çözünmüş oksijen değeri 18,7  $\text{mgL}^{-1}$  ile literatürde bilinen aralığı genişletmiştir.

Martens ve Savatentalinton (2011) *N. neglecta*'nın Palearktık bölgede dağılım gösterdiğini belirtirken, Meisch (2000) türün Holarktık bölgede (Palearktık ve Nearktık bölgeler) dağılım gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu tür bugüne kadar kaynaklar, göletler, dereler, havuzlar, akarsular, kuyular, çukurlar, dereler, mağaralar, yeraltı suları, sığ göller, bataklıklar, su basmış çayırlar, pirinç tarlaları, sulak alanlar, barajlar ve sazlıklarda gözlemlenmiştir (Fox, 1965; Altınışalı, 2004; Külcöylüoğlu et al., 2012b; Szlauer-Lukaszewska, 2012; Yavuzatmaca et al., 2012; Mazzini et al., 2014; Uçak et al., 2014; Szlauer-Lukaszewska, 2014). Literatürde ise türün bulunduğu kaynaklardaki su sıcaklığı aralığı 2,13'ten 28,9 °C'ye kadar (Külcöylüoğlu, 2005a; Külcöylüoğlu et al., 2012c); elektriksel iletkenliği 4,5'ten 5290  $\mu\text{Scm}^{-1}$ 'e kadar (Külcöylüoğlu et al., 2013; Rasouli et al., 2014); pH 6'dan 11,8'e kadar (Mazzini et al., 2014; Külcöylüoğlu et al., 2013); çözünmüş oksijen 0,32'den 15,4  $\text{mgL}^{-1}$ 'e kadar (Külcöylüoğlu, 2013) olduğu bilinmektedir. Literatürde bilinen verilere ek olarak mevcut çalışmada, aralık dışında kalan değerler, temmuz ayında 13 numaralı örnekleme noktasında su sıcaklığı 37,44 °C ve kasım ayında 14 numaralı örnekleme noktasında çözünmüş oksijen derişimi için ise 17,5  $\text{mgL}^{-1}$ 'dir.

Yıl boyu gölde bulunan *P. kraepelini*, Nearktik, Palearktik ve Oriental bölgelerde dağılım gösteren kozmopolit bir türdür (Külköylüoğlu, 2013; Martens et al., 2013). Daha önce göletlerde, göllerin kıyı bölgelerinde, akarsularda, kanallarda, hendeklerde, su bitkileriyle kaplı balık havuzlarında, sazlıklarda gözlemlenmiştir (Meisch, 2000; Pieri et al., 2009; Külköylüoğlu et al., 2012b). Schornikov ve Trebukhova (2001), türün aşırı kirli habitatlara karşı yüksek tolerans gösterebildiğine dikkat çekerken, Külköylüoğlu et al. (2014), türün cosmoeocious karakteristiğe sahip olduğunu rapor etmiştir. Ayrıca Na et al. (2009), türün artan bulunabilirlik düzeyinin içerisinde bulunduğu sucul habitatın ötrifikasyon seviyesiyle doğru orantı gösterebileceğine dikkat çekmiştir. Türlerin farklı ekolojik değişkenlere göre ekolojik aralıkları ise, su sıcaklığı 0,9 °C (Kiss, 2007) ile 31,4 °C (Özuluğ, 2011) arasında, elektriksel iletkenlik 64,29  $\mu\text{Scm}^{-1}$  (Yılmaz and Külköylüoğlu, 2006) ile 799  $\mu\text{Scm}^{-1}$  (Kiss, 2007) arasında, pH 6,59 (Na et al., 2009) ile 10,44 (Kiss, 2007) arasında, çözünmüş oksijen konsantrasyonu 1,07 (Külköylüoğlu et al., 2014) ile 19,12  $\text{mgL}^{-1}$  (Kiss, 2007) aralığındadır. Mevcut çalışmada pH (kasım ayında 12 numaralı örnekleme noktasında 6,22), elektriksel iletkenlik (kasım ayında 13 numaralı örnekleme noktası, 1569  $\mu\text{Scm}^{-1}$ ), su sıcaklığı (haziran ayında 13 numaralı örnekleme noktası, 37,44 °C) bu aralıkların azami seviyesinin üzerinde yer almıştır.

Yıl boyu sekiz ay (mart-haziran ve ağustos-kasım) gözlemlenebilen bir diğer tür *H. incongruens*, Fryer (1997) tarafından “at yalağı türü” olarak da adlandırılırken, Afrotropikal, Avustralasya, Nearktik, Neotropikal, Oryantal, Pasifik bölgeleri ile Okyanus Adaları ve Palearktik bölgelerde geniş dağılım göstermektedir (Martens et al., 2013). Ayrıca Külköylüoğlu (2013) tarafından cosmoeocious türlere de güzel bir örnek olarak gösterilmiştir. Şimdiye kadar *H. incongruens*'in mevsimsel havuzlarda, küçük kalıcı su kütlelerinde, yağmur su birikintilerinde, killi zemindeki tekerlek izlerinde, su fiçilerinde, sığır ve at yalaklarında, çeşmelerde, ağaç kovuklarında, kaya havuzlarında, derelerde, nehirlere, pirinç tarlalarında, kaynaklarda, yeraltı sularında, kalıcı büyük su kütlelerinde, akarsularda, yay şeklindeki havuzlarda, sızıntılarda ve geçici lagünlerde bulunduğu bildirilmiştir (Rossi and Menozzi, 1990; Meisch, 2000; Mischke et al., 2003; Cusminsky et al., 2005; Mischke et al., 2014). Türlerle ait bazı değişkenlerin en düşük ve en yüksek değerleri şunlardır: su sıcaklığı 3,7 °C (Mezquita et al., 2001) ile 33,9 °C (Yavuzatmaca et al., 2017a), elektriksel iletkenlik 11,04  $\mu\text{Scm}^{-1}$  (Uçak et al., 2014) ile 10050  $\mu\text{Scm}^{-1}$  (Rasouli et al., 2014), pH 5,3 (Külköylüoğlu et al., 2012a) ile 12,8 (Külköylüoğlu, 2013), çözünmüş oksijen

konsantrasyonu 0,28 mgL<sup>-1</sup> (Külköylüoğlu et al., 2017) ile 20 mgL<sup>-1</sup> (Külköylüoğlu et al., 2013), hava sıcaklığı 12,4 ile 42,9 °C (Yavuzatmaca et al., 2017a) ve tuzluluk %0 (Külköylüoğlu, 2009) ile 5% (Rasouli et al., 2014). Sonuç olarak, iyi bilinen kozmopolit bir tür olduğunu ve bolluğu arttıkça yaşam alanlarının kalitesinin düşmeye başladığını söyleyebiliriz. Mevcut çalışmada da bulunan çevresel etmenlerin hepsi, literatürde bildirilen aralıkların içinde kalmıştır.

Gölde yedi ay boyunca (şubat-haziran arası, eylül ve kasım) gözlemlenen *E. virens*, Avrupa, Kuzey Afrika, Kuzey Amerika ve Asya'da bulunan bir türdür (Baltanas, 1994; Meisch, 2000; Semenova, 2005). Ayrıca Avustralya'da (Radke et al., 2003), Yeni Zelanda'da (Eagar, 1971) ve bazı Sub-Antarktika adalarında (Pugh et al., 2002) da bilinmektedirler. Bu tür geçici göletlerde yaygındır, ancak daha geniş çeşitlilikte habitatlarda kaydedilmiştir ve tuzluluk oranları %0-0,5 arasında değişmektedir (Meisch, 2000). Elektriksel iletkenliği tolerans aralığı 163 µmScm<sup>-1</sup> ve 1148 µmScm<sup>-1</sup>'dir ve pH aralığı 7,6-9,27 arasındadır (Mezquita et al., 1999a, 1999b). Nispeten yüksek çözünmüş oksijen yapısına sahip sularda daha sık gözlemlendiği rapor edilen bu türün yapılan çalışmalardaki alt ve üst değerinin 9,2 mgL<sup>-1</sup> ile 11,3 mgL<sup>-1</sup> aralığında olduğu daha önce rapor edilmiş olsa da (Külköylüoğlu, 2004), mevcut çalışmada mart ayında 14 numaralı örnekleme noktasında 17,99 mgL<sup>-1</sup> olarak ölçülmüştür. Ayrıca yine aynı yayında Külköylüoğlu (2004), su sıcaklık aralığını 9-24 °C olarak bildirmiş ve türün kozmopolit bir tür olduğunu işaret etmiştir. Keza mevcut çalışmada bu su sıcaklık aralığı bir miktar daha genişleyerek şubat ayında iki numaralı örnekleme noktasında 4,23°C ve haziran ayında dokuz numaralı örnekleme noktasında 31,37 °C olarak ölçülmüştür.

Yıl boyu mayıs ve ekim ayları arasında toplamda altı ay boyunca gölde rastlanan *C. vidua*, geniş bir coğrafı dağılıma ve pH, çözünmüş oksijen, su sıcaklığı gibi çeşitli ekolojik değişken aralıklarına sahip cosmoeocious bir tür olarak da tanımlanmaktadır (Külköylüoğlu, 2013). Martens ve arkadaşlarına (2013) göre bu türün Afrotropikal, Nearktik, Neotropikal, Pasifik ve Palearktık bölgelerde bulunduğu bildirilmiştir. *C. vidua* göletlerde, göllerde, kaynaklarda, akarsularda, derelerde, nehirlerde ve geçici göletlerde bulunabilir (Meisch, 2000). Literatürde *C. vidua*'nın dağılım aralıkları pH 5,2 ile 12 (Delorme, 1991), znmş oksijen 1,44 mgL<sup>-1</sup> (Green, 1994) ile 19 mgL<sup>-1</sup> (Külköylüoğlu, 2004), elektriksel iletkenlik 37 µmScm<sup>-1</sup> (Meisch and Broodbaker, 1993) ile 7410 µmScm<sup>-1</sup> (Meisch et al., 2007) ve su sıcaklığı 3,8 °C ile 36 °C arasındadır (Yılmaz and Külköylüoğlu, 2006). Mevcut çalışmada

elde edilen çevresel etmenlerin azami ve asgari değerleri, literatürde daha önce elde edilen aralığın içinde kalmıştır.

Dört ay boyunca (nisan-haziran, ekim) gölde bulunabilen *F. fabaeformis*, çamurlu ve balçık tabanlı, geçici sucul habitatlarda sık rastlanan bir türdür. Meisch et al. (2024), Oryantal ve Palearktık bölgelerde bulunabildiğini rapor ederken, daha önce yapılan çalışmalarda göllerin yazın kuruyan sığ bölgelerinde, fakat azami 3 metre derinlikte olacak şekilde rastlanmıştır. Ayrıca drenaj hendeklerinden, balık göletlerinden, açık alan veya ormanda bulunan geçici havuzlardan, derelerden rapor edilmiştir (Meisch, 2000). Kempf ve Scharf (1981) tür için ancak 0-3 m aralığında gözlemlendiğini bildirirken, Mischke et al. (2009), türün optimumunu 8,2 metre olarak değerlendirerek türün daha fazla araştırılması gerektiğini bildirmişlerdir. Kulköylüoğlu (2003), *F. fabaeformis*'in kozmopolit olmadığını bildirmesiyle birlikte, türün kozmopolit ostrakod türlerine nazaran yüksek görölme sıklığına sahip olmamasından dolayı ekolojik verilerinin eksikliğinin olması ve buldukları habitat kalitesini yorumlamada hatalı sonuçlara yol açabileceğini rapor etmiştir. Geçmiş çalışmalarda buldukları habitatlardaki çevresel etmenlerin alt ve üst sınırları, pH için 6,44-8,08 (Kulköylüoğlu, 2003; Kulköylüoğlu et al., 2007); çözünmüş oksijen için 3,66-8,08 mgL<sup>-1</sup> (Kulköylüoğlu et al., 2007; Kulköylüoğlu, 2003); elektriksel iletkenliği için 487,9-1890 µScm<sup>-1</sup> (Kulköylüoğlu et al., 2007; Kulköylüoğlu, 2003); su sıcaklığı için 18,71-20,5°C (Kulköylüoğlu et al., 2007; Kulköylüoğlu et al., 2012b)'dir. Mevcut çalışmada ekim ayında dördüncü örnekleme noktasından çözünmüş oksijen seviyesi 12,45 mgL<sup>-1</sup> ölçülmüş olsa da noktadan yalnızca tek birey elde edilmesi, verinin işlenmesi açısından yeterli olmadığı için analiz etmenin doğru olmadığı düşünölmektedir. Ayrıca nisan ayında iki numaralı örnekleme noktasında ölçölen elektriksel iletkenlik değeri 349 µScm<sup>-1</sup> ile en düşük seviye olmuştur. Türün kozmopolit bir tür olmadığıının rapor edildiği dönemden bu yana yapılan çalışma sayısı arttıka, türün dağılımının aslında sadece Türkiye için bile göller, rezervuarlar, havuzlar, akarsular, su kaynakları, hatta lagünler, acı sular gibi geniş bir yelpazede olduğu görölmektedir (Özuluğ, 2018). Bu da *F. fabaeformis*'in aslında kozmopolit bir tür olabileceği konusunun tartışılması gerektiğini düşöndürmektedir.

Mart, nisan, haziran ve temmuz olmak üzere dört ayın örnekleme sürecinde gölde gözlemlenen *T. clavata*, Palearktık bölgede dağılım göstermektedir (Martens and Savatentalinton, 2011). Küçük sığ sularda, piriç tarlalarında, kaynaklarda, göllerde, ötrofik ve mezotrofik göllerde, geçici göletlerde ve hendeklerde bilinmektedir (Meisch, 2000; Pieri

et al., 2006; Van der Meeren et al., 2010; Uçak et al., 2014). Ayrıca bu tür kozmopolit olmayan bir tür olarak bildirilse de (Külköylüoğlu et al., 2020), su sıcaklığını 3,7 ve 30,6 °C (Mezquita et al., 2001; Valls et al., 2014), pH için 7,2 ve 8.8 (Mezquita et al., 1999b; Uçak et al., 2014), elektriksel iletkenliğini 187,4 ve 3529  $\mu\text{Scm}^{-1}$  (Külköylüoğlu et al., 2012a; Mezquita et al., 2001), çözülmüş oksijen konsantrasyonunu 1,84 ve 19,23  $\text{mgL}^{-1}$  (Külköylüoğlu et al., 2020) gibi geniş aralıklarda tolere edebilen bu canlının daha önce ötrofik ve nispeten kirli su birikintilerinde bulunabilirliğinin yüksek olduğu sonucuna varılmıştır (Mezquita et al., 1999b). Ayrıca mevcut çalışmada, haziran ayında 14 numaralı örnekleme noktasında ölçülen pH 9,16 ile en yüksek seviyeyi tayin etse de bu noktadan tek birey elde edilmesi, verinin işlenebilirlik açısından yeterli olmadığını göstermektedir.

Temmuz, eylül, ekim ve kasım aylarında gölde bulunan *H. chevreuxi*, Nearktik, Neotropikal ve Palearktik bölgelerde dağılım göstermektedir (Martens et al., 2013). Daha önce küçük durgun su kütlelerinde, göllerin kıyı bölgelerinde, bataklıklarda, yavaş akan derelerde, nehirlerde, organik maddeler ve ağır metallerle kirlenmiş kanalizasyonlarda, yalaplarda, derelerde, kaynakların aşağı akışlarında, geçici göletlerde, sıcak su kaynaklarında ve bataklıklarda, kanallarda, küçük göllerde, sazlıklarda, lagünlerde, mezotrofik ve ötrofik tatlı sularda, mezotrofik acı sularda, pirinç tarlalarında kaydedilmiştir (Gülen, 1977, 1985a; Meisch, 2000; Karakaş Sarı and Külköylüoğlu, 2008; Akdemir and Külköylüoğlu, 2014; Uçak et al., 2014). Ayrıca, İtalya'daki Grotta del Fiume mağarasının girişindeki sülfürlü ( $\text{H}_2\text{S}$ ) kaynaklardan toplanmıştır (Peterson et al., 2013). Literatürde bu türe ilişkin bazı ekolojik değişkenlerin aralıkları şu şekildedir: su sıcaklığı 5,7 °C (Külköylüoğlu and Vinyard, 2000) ile 33,9 °C (Sarı, 2007), elektriksel iletkenlik 74,7  $\mu\text{Scm}^{-1}$  (Yılmaz, 2014) ile 1475  $\mu\text{Scm}^{-1}$  (Sarı, 2007), pH 6,3 (Fernandes Martins et al., 2010) ile 9,3 (Dügel et al., 2008), çözülmüş oksijen konsantrasyonu 2,11  $\text{mgL}^{-1}$  (Karakaş Sarı and Külköylüoğlu, 2008) ile 17  $\text{mgL}^{-1}$  (Rossetti et al., 2004). Mevcut çalışmada azami ve asgari değerler literatürde saptanan aralıkların içinde kalarak paralellik göstermiştir. Sadece kasım ayında 1-A numaralı örnekleme noktasında pH 5,88 ile bu aralığın alt noktasını oluşturmuştur fakat genel olarak, şu ana kadar bildirilen bu değerler, *H. chevreuxi*'nin ekolojik koşullara karşı geniş toleransa sahip olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, türü "cosmoecious tür" olarak adlandıran Külköylüoğlu'nun (2013) görüşünü desteklemektedir.

Kasım, aralık ve mayıs aylarında gözlemlenen *C. candida*, cosmoecious olarak bilinen bir türdür (Külköylüoğlu, 2013). Çok geniş habitat yelpazesine sahip bu tür göllerin, göletlerin,

bataklıkların, asidik koşullara sahip turba sularının, derelerin, nehirlerin, kaynakların, kuyuların ve çeşitli yeraltı habitatlarının kıyı ve derin bölgelerinden bildirilmiştir. Ayrıca daimi sulak habitatlarda yaygın olarak bilinen bu tür, kurak döneme sahip geçici sularda da juvenillerinin direnciyle varlığını devam ettirdiği bilinmektedir (Meisch, 2000). Delorme (1991), türün pH tolerans aralığı için 5,4-13,0 değerlerini referans verirken, bu türün su tabanlarında 15 mgL<sup>-1</sup>'e ve 30 °C'ye kadar dayanabileceğini belirtiyor. Ayrıca, aynı yayında *C. candida*'nın sıfır oksijen ve sıfır sıcaklıktaki sulardan elde edildiği vurgulanmaktadır. Tüm bunlar sonucunda, bu türün sıcaklık ve çözünmüş oksijen derişimi aralıklarının oldukça geniş olduğuna dair kanıtlar sunulmakla beraber acı sularda dahi *C. candida*'ya rastlanabileceği düşünülmektedir (Külköylüoğlu, 2000). Tür için mevcut çalışmada örnekleme noktalarında ölçülen çevresel etmenlerin azami ve asgari değerleri; çözünmüş oksijen derişimi 10,71-17,5 mgL<sup>-1</sup> (mayıs ayı bir numaralı örnekleme noktası ve kasım ayı 14 numaralı örnekleme noktası), elektriksel iletkenlik 345-646 µScm<sup>-1</sup> (mayıs ayı bir numaralı örnekleme noktası ve kasım ayı 6A numaralı örnekleme noktası), su sıcaklığı 8,47-15,43 °C (kasım ve mayıs aylarında iki numaralı örnekleme noktası), pH 6,22-7,60 (kasım ayı iki numaralı örnekleme noktası ve mayıs ayı bir numaralı örnekleme noktası) olarak kaydedilmiştir.

Nisan, mayıs ve haziran olmak üzere üç ay boyunca gölde gözlemlenen *C. kingsleii*, neredeyse tüm Avrupa ülkeleri dahil olmak üzere Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika'da (Holarktik Bölge) dağılım göstermektedir. Genellikle, göllerin kıyı bölgelerinden ve küçük kalıcı su kütlelerinden kaydedilmiştir (Meisch, 2000). Türkiye'de *C. kingsleii*, ilk olarak Gülen (1985a) tarafından sıcak su kaynağından (Bağlama köyü-Antakya) kaydedilmiştir. Tür hem Trakya hem de Anadolu'da yaygın olarak bulunmaktadır (Gülen, 1985b; Özuluğ, 2002; Özuluğ, 2011; Altınşaçlı et al., 2014). Hartmann ve Hiller (1977), pH tolerans seviyesinin çok yüksek olduğunu rapor ederken; su sıcaklığı konusunda da benzer seviyeler rapor edilmiştir (Meisch, 2000). Mevcut çalışmada çözünmüş oksijen aralığı 1,38-10,97 mgL<sup>-1</sup> aralığında, türün düşük oksijen seviyelerinde yaşayabildiğini gösterirken, pH aralığının 7,21-8,08, su sıcaklık aralığının 15,43-26,43 °C ile diğer kozmopolit türlerden nispeten dar bir aralıkta olduğunu düşündürmektedir. Fakat türün tüm çalışma boyunca sadece yedi farklı örneklemeden elde edilmesi, çevresel verilerin işlenmesi noktasında güvenilirliği azaltmasına rağmen, bu yedi örneklemin hepsinin gölün üç, dört ve beş numaralı örnekleme noktalarından bulunması, türün gölün güney bölgesindeki Kocaçay ve Karadere akarsularının arasında kalan bölgede yayıldığını göstermektedir.

Gölde üç ay (mart, nisan ve haziran) gözlemlenen *C. pubera*, geçici ve daimi sucul habitatlarda gözlemlenebilen yaygın bir türdür. Vejetasyon olup olmadığı fark etmeksizin balık havuzlarında, hendeklerde, kanallarda, yavaş akan nehirlerde, çeltik tarlalarında, göllerde bulunabilirler. Göllerin derin kısımlarında (profundal) gözlemlenemediği rapor edilmiştir. Güneyinde nispeten nadir de olsa tüm Avrupa'da, Orta Asya'da, Çin'de, Orta Doğu'da, Kuzey Afrika'da ve Kuzey Amerika'da gözlemlenen bir türdür (Meisch, 2000). Martens ve Savatentalintion (2011) türün dağılımını Palearktik ve Nearktik olarak bildirmiştir. Mevcut çalışmada tür için ölçülen değerleri de kapsamakla birlikte, Rasouli et al. (2014), Anadolu'nun farklı yerlerinden topladığı örneklemelerden elde ettiği çevresel veriler ışığında *C. pubera* için bazı çevresel verilerin alt ve üst aralıkları şu şekildedir: su sıcaklığı, 14-25,9°C; pH, 7,34-8,82; elektriksel iletkenliği, 280-2260  $\mu\text{Scm}^{-1}$ .

Tezde yapılan örnekleme çalışmaları boyunca eylül, ekim ve kasım aylarında gölde gözlemlenen *H. salina*, Nearktik, Neotropikal ve Palearktik bölgelerde dağılım göstermektedir (Martens et al., 2013). Şimdiye kadar kaynaklardan, kuyulardan, tuzlu kükürtlü sulardan, nadiren de olsa geçici habitatlarda, çukurlarda, barajlarda, hendeklerde, akarsularda, göletlerde, bazı göllerin kenarlarında ve tuz bataklıklarında karşılaşılmıştır (Forester, 1991; Uçak et al., 2014). Neale (1964), 400-13000  $\text{mgL}^{-1}$  tuzluluk oranına sahip acı sularda bu türü rapor etmiştir. Scharf ve Meisch (2014), %6 tuzluluk oranına sahip sularda türlerin boş kapakçıklarını ve kabuklarını toplarken, Mischke et al. (2014), türün acı sularda belirli elektriksel iletkenliğine karşı geniş tolerans aralıkları olduğunu saptadılar. Ayrıca, Akdemir (2008) türü 60  $\text{gL}^{-1}$  tuzluluk konsantrasyonuna sahip Meke ve Acı Gölleri'nden (Türkiye) toplamıştır. Bu sonuçlar mevcut çalışmayla da paralellik göstermektedir. Keza türün C2 sonuçları göstermektedir ki 636,04  $\mu\text{Scm}^{-1}$  ile elektriksel iletkenliğe en yüksek tolerans değerine *H. salina* sahiptir. Genel olarak, bu raporlar türün yüksek tuzluluk oranlarına karşı yüksek toleransını güçlü bir şekilde desteklemektedir. Ayrıca, bazı değişkenlerin türe göre aralıkları şu şekildedir: su sıcaklığı 3,7-34 °C (Mezquita et al., 2001; Meisch, 2000), elektriksel iletkenliği 15,94-10050  $\mu\text{Scm}^{-1}$  (Uçak et al., 2014; Rasouli et al., 2014), pH 6,05-9,9 (Yılmaz, 2014; Van der Meer et al., 2010), çözülmüş oksijen konsantrasyonu 0-18,84  $\text{mgL}^{-1}$  (Ruiz et al., 2013; Uçak et al., 2014). Mevcut çalışmada türün teşhis edildiği örnekleme noktalarındaki çevresel etmenlerin asgari ve azami değerleri de literatürdeki aralıklarla paralellik göstermektedir.

Üç ay rastlanan bir diğer tür olan *I. beauchampi* aralık, şubat ve mayıs aylarında gölden alınan örneklerde gözlemlenmiştir. Nearktik, Neotropik ve Palearktik bölgelerde dağılım gösteren bu tür (Martens et al., 2013), bu çalışmada, aralık ve mart aylarında dört, ağustos ayında ise tek birey olarak toplanmıştır. Bu tür Türkiye'de sıklıkla bulunmaz (Yavuzatmaca, 2015). Şu ana kadar mezotrofik-ötrofik göllerde, hafif akan akarsularda, kanallarda, balık havuzlarında, göllerin kıyı bölgelerinde, pirinç tarlalarında, nehirlerin bentik ve kıyı bölgelerinde, geçici sularda ve nehirlerin dalgakıranlarında bulunmuştur (Scharf, 1993; Meisch, 2000; Rasouli et al., 2014). Ayrıca bir diğer çalışmada Mezquita et al. (1999a), bu türün, debisi yüksek olan nehrin ötrofik bölgelerinde, daha düşük kotlarda meydana geldiğini belirtmiş ve onu ılık sularda yaşamaya yatkın bir tür olarak nitelendirmiştir. Rieradevall ve Roca (1995), yüksek sıcaklığın, organik madde oranı yüksek olan bölgelerde bulunan *I. beauchampi* bolluğunu artırdığını belirtmişlerdir. Fakat mevcut çalışmada istasyon, ay ve birey sayısı olarak elde edilen verinin kısıtlı kalmasından dolayı tür için analiz sonuçlarının kesinliği soru işareti oluşturmuştur. Keza CCA sonuçlarına göre *I. beauchampi* su sıcaklığı ile ters korelasyon göstermiştir. Literatürde bazı çevresel değişkenlere karşı türün bilinen aralıkları şu şekildedir: su sıcaklığı 15 °C (Mezquita et al., 2001) ile 25,9 °C (Rasouli et al., 2014), elektriksel iletkenlik 254,1  $\mu\text{Scm}^{-1}$  (Külköylüoğlu, 2005b) ile 1234  $\mu\text{Scm}^{-1}$  (Escrivá et al., 2014), pH 7,34 (Rasouli et al., 2014) ile 8,45 (Yavuzatmaca, 2015), çözülmüş oksijen konsantrasyonu 5,05  $\text{mgL}^{-1}$  (Akdemir and Külköylüoğlu, 2014) ile 10,8  $\text{mgL}^{-1}$  (Külköylüoğlu, 2003c) şeklindedir. Mevcut çalışmada elde edilen aralıklar da literatürde verilen aralıklarla paralellik göstermiştir (Çözülmüş oksijen 8,91-12,50  $\text{mgL}^{-1}$ , elektriksel iletkenlik 510-652  $\mu\text{Scm}^{-1}$ , su sıcaklığı 6,91-22,55 °C ve pH 7,8-8,14).

Aralık, nisan ve ekim olmak üzere toplamda üç ayda gözlemlenebilen *I. bradyi*, Nearktik, Neotropik, Oryantal ve Palearktik bölgelerde dağılım göstermektedir (Martens and Savatentalinton, 2011). Bu kozmopolit tür (Külköylüoğlu, 2013), daha önce kaynaklar, göletler, ötrofik çakıl ocakları, nehirler, bataklıklar, göller, ötrofik ve mezotrofik göller, göletler, yavaş akan sular, çukurlar, dereler, rezervuarlar, bataklık su birikintileri, lagünler, barajlar, su birikintileri, kanallar, su çukurları, sülfürlü kaynaklar, rezervuarların taşkın yapan bölgeleri ve bataklıklar gibi farklı habitat tiplerinde kaydedilmiştir (Meisch, 2000; Pieri et al., 2009; Li et al., 2010; Külköylüoğlu et al., 2012b; Özuluğ, 2012; Külköylüoğlu, 2013; Peterson et al., 2013; Uçak et al., 2014). Literatürde *I. bradyi* için bazı değişkenlerin minimum ve maksimum değerleri şöyledir; su sıcaklığı 1,68 °C (Dügel et al., 2008) ile 33,8 °C (Yavuzatmaca, 2015), elektriksel iletkenlik 15,64  $\mu\text{Scm}^{-1}$  (Külköylüoğlu, 2013) ile 5290

$\mu\text{Scm}^{-1}$  (Rasouli et al., 2014), pH 5,43 (Külköylüoğlu, 2013) ile 9,89 (Uçak et al., 2014), çözünmüş oksijen konsantrasyonu  $0,28 \text{ mgL}^{-1}$  (Külköylüoğlu, 2013) ile  $20,7 \text{ mgL}^{-1}$  (Külköylüoğlu et al., 2012b). Mevcut çalışmada elde edilen asgari ve azami aralıklar, literatürle paralellik göstermiş ve daha önce bildirilen aralıkların içinde kalmıştır.

Şubat ve mayıs aylarında ikişer birey olarak gölde teşhis edilen *P. zenkeri*, Palearktik bölgede dağılım göstermektedir (Martens and Savatentalinton, 2011). Şimdiye kadar bu kozmopolit tür (Külköylüoğlu, 2013) bitki örtüsü olan yavaş akan sularda, göletlerde, akarsuların aralıklı habitatlarında, derelerde, pirinç tarlalarında, kanallarda, göllerde, nehirlerde, su bentlerinde, kaynaklarda, derelerde, sulak alanlarda, çukurlarda, barajlarda, gölcüklerde, sazlıklarda, şelalelerde, su birikintilerinde, oligotrofik, mezotrofik ve ötrofik tatlı sularda kaydedilmiştir (McKenzie and Moroni, 1986; Meisch, 2000; Külköylüoğlu et al., 2012a, 2013; Akdemir and Külköylüoğlu, 2014). Peterson et al. (2013) kükürtlü bir kaynaktan ve Grotta del Fiume mağarasının (İtalya) girişindeki kükürtlü sulara sahip bir havuzdan bu türü toplamıştır. Burada kaydedilen türlerin habitatları yavaş akan ve durgun sulardı. Scharf ve Viehberg'in (2014) türün yavaş akan suları tercih ettiği yönündeki önerisi bulgularımızla desteklenmektedir ancak Mezquita et al. (1999a) bu türe Doğu İber Yarımadası'ndaki akarsularda rastladılar. Ayrıca Rossetti et al. (2004) yüksek alkaliniteli suları tercih ettiğini vurguladılar ve çoğunlukla yeraltı sularıyla beslenen göletlerde türe rastladılar. Ayrıca, kalıcı bir formdur ve bu nedenle yıl boyunca görülür (Meisch, 2000; Karakaş Sarı and Külköylüoğlu, 2008). Genel olarak, türün kozmopolit bir özelliğe sahip olduğu ve bu nedenle yeni koşullara kolayca uyum sağladığı, kozmopolit olmayan türler için elverişsiz alanların koşullarına tolerans gösterdiği ortaya çıkmaktadır (Yavuzatmaca, 2015). Türe ait bazı ekolojik değişkenlerin asgari ve azami değerleri için su sıcaklığı  $7,14 \mu\text{Scm}^{-1}$  °C (Külköylüoğlu et al., 2014) ile  $31,7 \text{ °C}$  (Uçak et al., 2014), elektriksel iletkenlik  $15,94$  ile  $1393 \mu\text{Scm}^{-1}$  (Uçak et al., 2014), pH  $6,29$  (Külköylüoğlu et al., 2012a) ile  $9,36$  (Külköylüoğlu, 2013), çözünmüş oksijen konsantrasyonu  $2,01 \text{ mgL}^{-1}$  değeri ile  $20,70 \text{ mgL}^{-1}$  (Külköylüoğlu, 2013) arasındadır. Şubat ayında altı numaralı örnekleme noktasında bulunan iki birey  $6,68 \text{ °C}$ 'de bulunmuştur.

Nisan ve haziran aylarında toplamda altı birey olarak gölde tanımlanan bir diğer tür *P. compressa*, Akdeniz çevresinde ve Avrupa bölgesinde sık rastlanan bir türdür. Daimî ve geçici habitatlarda yaşam döngüsünü sürdürebilen bu tür, göllerin en sığ bölgelerinde bulunabilirliğinin yüksek olduğu rapor edilmiştir (Meisch, 2000). Daha önce balık

havuzlarında, bataklıklarda, iç suların hafif tuzlu kıyı kesimlerinde ve Baltık Denizi'nin hafif tuzlu kısımlarında gözlemlenmiştir. Mischke et al. (2003) bu türün küçük derelere kıyasla çalışılan göllerde daha yaygın olduğunu rapor etmiştir. Külköylüoğlu (2009)'na göre diğer yaygın türlerin aksine *P. compressa*'nın ekolojisi hakkında pek fazla bilgi yoktur. Bu türün tolerans ve optimum değerleri, seyrek gözlemlendikleri için hesaplanmamıştır; ancak daha önceki çalışmalar, bu türün çok çeşitli habitatlarda bulunabileceğini göstermektedir. Tür için bazı çevresel değişkenlerin alt ve üst aralıkları ise şöyledir; su sıcaklığı 5,1-26,5°C (Dügel et al., 2008), pH 7,15-8,66 (Külköylüoğlu et al., 2007), elektriksel iletkenlik 210-581 $\mu\text{Scm}^{-1}$  (Külköylüoğlu, 2009), çözünmüş oksijen derişimi 0,32-16,48 $\text{mgL}^{-1}$  (Külköylüoğlu, 2009; Külköylüoğlu et al., 2007). Mevcut çalışmada da literatürde elde edilen aralıklar benzerlik göstermiştir.

Temmuz ayında 14 numaralı örnekleme noktasından 18 birey olarak elde edilen *H. barbara* tüm Akdeniz çevresinde, Avrupa'da ve Kuzey Afrika'da sıkça gözlemlenebilen bir türdür (Meisch, 2000). Geçici ve daimî küçük su kütlelerinde ve göllerde gözlemlenebilen bu tür nispeten tuz seviyesi yüksek sularda bulunabilmektedir (De Deckker, 1981; Ghaouaci et al., 2017). Meisch, (2000) tolere edebildiği tuzluluk seviyesi aralığını 2,6-116,6 ‰ olarak bildirmiştir. Mevcut çalışmada bulunduğu istasyonun çevresel değişkenleri ise su sıcaklığı 30,36 °C, pH 9,11, elektriksel iletkenliği 418 $\mu\text{Scm}^{-1}$ , ve çözünmüş oksijen derişimi 10,52  $\text{mgL}^{-1}$ 'dir. Literatürde bu tür ile ilgili çok fazla ekolojik veri bulunmamaktadır. Bunun sebebi ise bulunduğu istasyon ve birey sayılarının yapılan çalışmalarda yetersiz kalması olduğu düşünülmektedir. Keza Yavuzatmaca et al. (2024), bir yalakta 7 birey; Külköylüoğlu et al. (2020), Kilis'te bir hendekte bir birey olarak buldukları *H. barbara* hakkında güncel çevresel veriler elde etmek kozmopolit türlere kıyasla nispeten güçtür.

Arazi çalışmaları boyunca sadece bir ay ve tek örnekleme noktasında gözlemlenebilen türlerden diğeri olan *H. reptans*, 11 numaralı örnekleme noktasında mart ayında 10 birey olarak örneklendi. Diğer *Heterocypris* cinsine ait türlerden kısa yüzme setalarına sahip olması bakımından ayrılan bu tür, İsviçre, Slovakya, Polonya, Fransa, İspanya, İtalya, Makedonya, İsrail ve Cezayir gibi Avrupa ve bazı Akdeniz ülkelerinden rapor edilmiştir (Meisch, 2000). Kaynak sularında ve ona bağlı habitatlarda, hendeklerde ve derelerde bulunabileceği de Meisch (2000) tarafından rapor edilirken, uzun yüzme setalarının noksanlığına bağlı olarak yüzme yeteneğinden yoksun olan bir tür olduğu bilinmektedir. Rossetti et al. (2006), İtalya'nın Parma bölgesinde ve toplamda 90 örnekleme noktasında

yaptıkları çalışmada sadece dört istasyonda bulmuşlardır. Dört örnekleme noktasının hepsi bir çeşmenin altındaki havuz suyu iken bunlardan ikisinde de sadece *H. reptans* türü olduğu rapor edilmiştir. Pieri et al. (2020), bu nadir türü, Sicilya güneyinde yaptıkları çalışmada iki geçici havuzda tek bir kez örneklemiş ve su sıcaklığını 13,1°C ve elektriksel iletkenliği 2200  $\mu\text{Scm}^{-1}$  olarak bildirmişlerdir. Türkiye’de ise daha önce Zonguldak’ta yapılan çalışmada (Külköylüoğlu et al., 2017) altı örnekleme noktasında bulunan *H. reptans* su sıcaklığı ile pozitif korelasyon gösterdiği rapor edilmiştir. Fakat su sıcaklığı için optimum seviyesi 21,77 °C ile mevcut çalışmadan yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Öte yandan pH ve elektriksel iletkenlik seviyeleri (sırasıyla 7,544 ve 548,46 $\mu\text{Scm}^{-1}$ ) mevcut çalışma ile paralellik göstermiştir. Ayrıca Dalgakıran et al. (2020), 2015 yılında Mersin’de yaptıkları çalışmada 117 örnekleme noktasından dördünde bu türe rastlarken, türün elektriksel iletkenliğe en az tolerans gösteren tür olduğunu rapor etmiştir. Bu veri Pieri’nin (2020) çalışmasındaki 2200  $\mu\text{Scm}^{-1}$  olan verisiyle zıtlık gösterse de bunun sebebinin, analiz edilen çalışmalarda bulunan istasyon ve birey sayılarının yetersizliği olabileceği düşünülmektedir. Mevcut çalışmada bulunduğu örnekleme noktasının çevresel etmenleri ise su sıcaklığı 8,66 °C, elektriksel iletkenliği 444 $\mu\text{Scm}^{-1}$ , pH 8,47 ve çözünmüş oksijen konsantrasyonu 14,44 $\text{mgL}^{-1}$  olarak ölçülmüştür. Diğer çalışmalarda da tıpkı Manyas Gölü’nde olduğu gibi bu türün örnekleme noktalarında bulunabilirliği, diğer kozmopolit türlere nazaran nispeten az olduğu göze çarpmaktadır.

Çalışma boyunca sadece temmuz ayında iki numaralı örnekleme noktasında tek birey olarak bulunan *P. hartwigi*, Fransa, Avusturya, Belçika, Macaristan gibi Avrupa ülkelerinde çok sık olmamakla birlikte bulunabilirken (Meisch, 2000), Türkiye için ilk kayıt 1999 yılında Altınsaçlı (2001) tarafından Trakya Bölgesi’nde, Erikli Gölü ve Hamam Gölü’nden bildirilmiştir. Devam eden süreçte, Özuluğ (2000) yine Trakya bölgesinden; Akdemir et al., (2016), Gaziantep’te Bacalı Deresi’nden bu türü bildirmişlerdir. Meisch (2000) bu türün nispeten küçük su kütlelerinde ve göllerin sığ kısımlarında bulunduğunu bildirirken, Altınsaçlı ve Griffiths (2001a), yaptığı çalışmada tuzluluğun en düşük olduğu örnekleme noktalarında bulunduğunu saptamıştır. Akdemir et al. (2016), *P. hartwigi*’nin bulunduğu dereye su sıcaklığını 22,6 °C (mevcut çalışmada 23,94 °C), pH 7,07 (mevcut çalışmada 7,99), elektriksel iletkenliği 638 $\mu\text{Scm}^{-1}$  (mevcut çalışmada 394  $\mu\text{Scm}^{-1}$ ) olarak bildirmiştir. Tür, bulunduğu örnekleme noktasında tek birey olarak teşhis edildiği için, çalışmalar arasında mukayese yapmak güçtür.

Aralık ayında yalnızca bir numaralı örnekleme noktasında gözlemlenen *P. olivaceus* Paleartik bölgede geniş dağılım gösteren yaygın bir türdür (Martens et al., 2013). Cosmoecious bir tür olduğu da bilinen (Külköylüoğlu, 2013) bu tür şimdiye kadar derelerde, göletlerde, göllerde, kükürtlü kaynaklarda, pirinç tarlalarında, küçük çaylarda, havuzlarda, su hendeklerinde ve yavaş akışlı veya akmayan sularda bulunduğu bildirilmiştir (McKenzie and Moroni, 1986; Meisch, 2000; Külköylüoğlu et al., 2013; Külköylüoğlu and Sarı, 2012). Tür için bazı çevresel etmenlerin alt ve üst değerleri; su sıcaklığı, 1,68 °C (Külköylüoğlu, 2013) ile 36,7 °C (Yılmaz, 2014), elektriksel iletkenlik, 0  $\mu\text{Scm}^{-1}$  (Külköylüoğlu et al., 2012a) ile 2478  $\mu\text{Scm}^{-1}$  (Yavuzatmaca, 2015); pH, 5 (Boomer et al., 2006) ile 11,4 (Külköylüoğlu et al., 2013); çözünmüş oksijen konsantrasyonu, 1,74  $\text{mgL}^{-1}$  ile 20  $\text{mgL}^{-1}$  (Külköylüoğlu, 2013) şeklindedir.

Son olarak, sadece ağustos ayında bir numaralı örnekleme noktasından üç birey olarak örneklenen *S. major* dünya üzerinde en yaygın altı türden biri olarak kabul edilmiştir (Meisch et al., 2024). Buna karşın Türkiye’de daha önce yalnızca üç kez bildirilen bu tür (Özuluğ, 2018) tropikal bölge çevresinde ve ılıman iklimlerde bulunmaktadır (Meisch et al., 2007). Bulduğu örnekleme noktasının çevresel verileri ise; su sıcaklığı, 24,11°C; elektriksel iletkenlik 445 $\mu\text{Scm}^{-1}$ ; çözünmüş oksijen, 2,71 $\text{mgL}^{-1}$ ; pH, 7,61’dir.

Çelik ve Ongun (2008) 2003-2004 yıllarında yaptıkları çalışmada pH değerlerinin üç istasyon için ortalamalarını 8.2-9.0-8,8 olarak bildirmiştir. Bu verilerden yaklaşık on yıl sonrasına bakacak olursak Özmetin et al. (2017) 2012-2016 boyunca beş yıllık örnekleme sonucunda gölün pH değerinin yıllara göre sırasıyla 9,45-9,26-8,52-8,08-8,75 olduğunu rapor etmiştir. Mevcut çalışmamızın pH verisinin yıllık ortalamasının 8,07 olduğunu da göz önünde bulunduracak olursak geçen yaklaşık 20 yıllık periyodun ardından göl suyunun asidikleştiğini söyleyebiliriz. Özmetin et al. (2017) ayrıca göl tabanının ve ona bağlı üç akarsu kaynağının 2015 yılına kadar pH değerinin ve çözünmüş oksijen değerinin düşüş gösterdiğini fakat 2016 da tekrar yükseliş eğiliminde olduğunu rapor etmiştir. Öte yandan Özbayram et al. (2020), 2019 yılında yaptıkları çalışmada çözünmüş oksijen ortalamasını 11,4 olarak bildirmişlerdir ve bu da mevcut çalışmayla paralellik göstermektedir. Fakat gölün pH ortalamasının 9,6 (dağılım aralığı 5,8-12,6) olduğunu bildiren bu çalışma, DSİ (Devlet Su İşleri) verileriyle yapılan bir yayında, Köklü ve Alkış (2021)’in paylaştığı pH verileri (ort. pH: 8.38) ile bu çalışma dahil diğer bahsi geçen iki çalışmanın pH verileri örtüşmemektedir. Bunun sebebi zıtlık gösteren çalışmanın tek noktadan örnekleme ile

yapılmasından dolayı olduğu düşünülmektedir. Sonuç olarak pH verileri göstermektedir ki göl asidikleşmektedir. Ötrofikasyonun, göl suyunun asidikleşmesinde doğrudan etkili olduğunu da göz önünde bulundurursak (Sui et al., 2022); bu asidikleşmenin sebebinin göldeki ötrofikasyon etkisinin giderek artması olduğu düşünülmektedir.

Su sıcaklığındaki değişime yıllara göre bakacak olursak Özbayram et al. (2020), Karafistan (2013), Çelik ve Ongun (2008) ve Albay ve Akcaalan (2003) yayınlarında bildirilen en düşük verinin 5 °C; en yüksek verinin ise 28 °C olduğu bildirilmiştir. Bahsi geçen çalışmalara kıyasla en yüksek örnekleme noktası ve ölçüm sayısına sahip çalışmamıza göre göl suyunun yıllık ortalama sıcaklığı 17,2 °C iken, en sıcak ölçüm 33,85 °C; en düşük ölçüm 4,23 °C olarak kaydedilmiştir. Son olarak elektriksel iletkenlik ortalamalarına bakacak olursak Çelik ve Ongun (2008), Köklü ve Alkış (2021) ve Özbayram et al. (2020)'ın çalışmalarında sırasıyla 400, 452 ve 458  $\mu\text{Scm}^{-1}$  olarak bildirilen veriler, bizim çalışmamızda ortalama 504  $\mu\text{Scm}^{-1}$  olarak hesaplanmıştır. Bu da gölün ortalama iletkenliğinin 20 yıllık süreçte bir miktar artmış olabileceğini düşündürmüştür.

Çevresel etmenlere karşı türlerin tolerans ve optimum değerlerine baktığımızda C2 analizlerinin ışığında çözülmüş oksijene en yüksek tolerans gösterebilen tür neredeyse her istasyonda her mevsim bulunabilen *C. ophthalmica* iken en düşük toleransı olan tür *P. compressa*'dır. Öte yandan *L. inopinata* daha önce Külköylüoğlu et al. (2012) tarafından yapılan çalışmada da en yüksek çözülmüş oksijen tolerans seviyesine sahip olduğu saptanarak bu çalışmaya paralellik gösterirken, *F. fabaeformis* çözülmüş oksijen açısından en düşük optimum seviyesine sahiptir.

Elektriksel iletkenlik seviyesi göldeki tuzluluk seviyesini de temsil eden önemli bir değişkendir. Hem en yüksek toleransı hem de en yüksek optimum noktasını gösteren *H. salina* daha önceki yapılan çalışmalarla da paralellik göstermiştir (Malmqvist et al., 1997; Çapraz et al., 2022). En düşük optimum noktası *T. clavata* türünde görünürken en düşük tolerans noktasına sahip ostrakod türü *Isocypris beauchampi*'dir.

Su sıcaklığı, yıl boyunca oldukça değişen bir döngüye sahip olduğu için türlerin bulunabilirliği ve dağılımı bakımından oldukça belirleyici bir unsurdur (Mezquita et al., 2001). *P. zenkeri* mart ve haziran aylarında çok farklı su sıcaklık seviyelerinde fakat sadece iki kez bulunmuştur ve en yüksek tolerans seviyesine sahip tür olmuştur. Bu türü takip eden

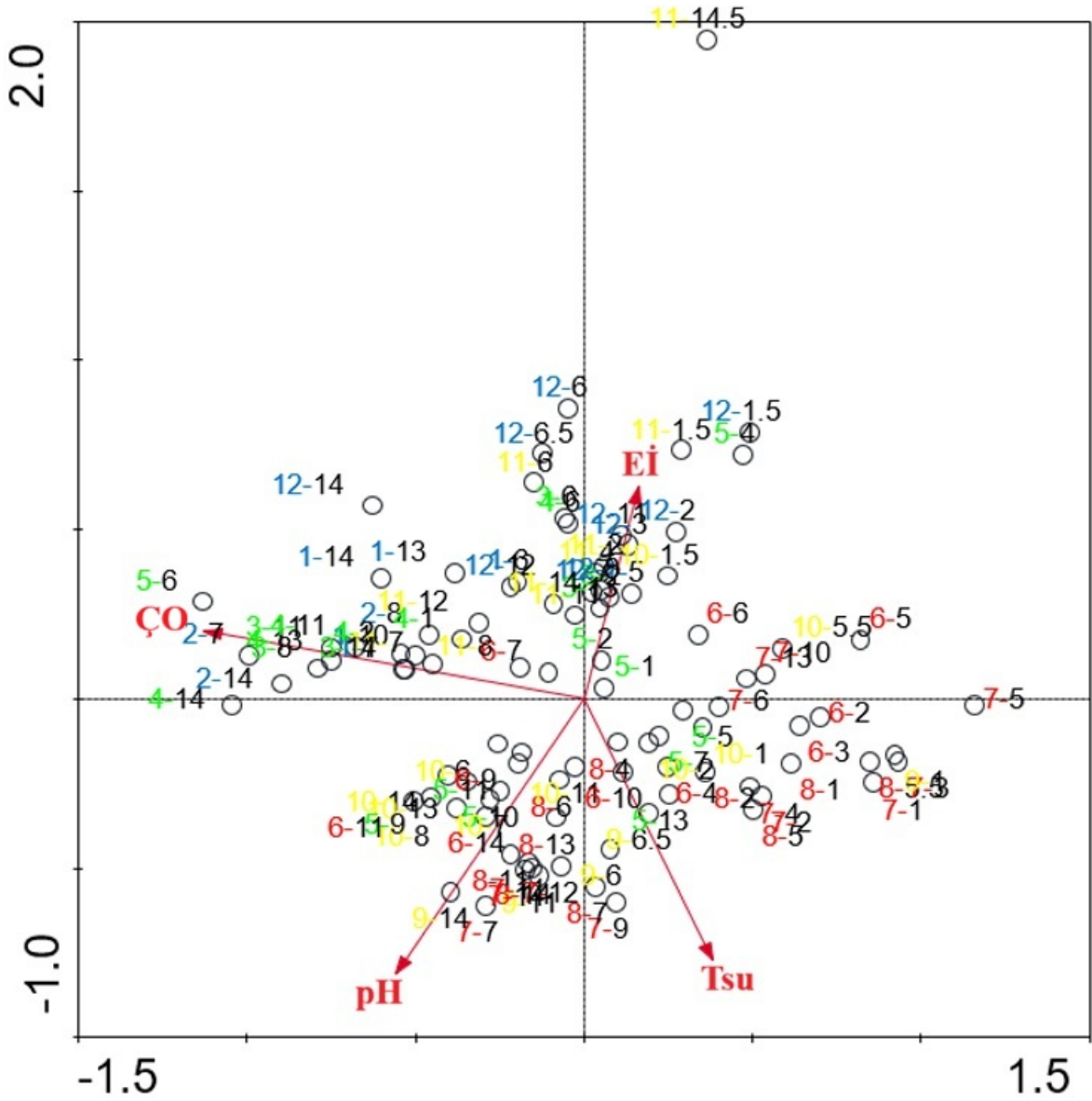
*P. kraepelini* ve *C. ophtalmica* yıl boyu en fazla sayıda bulunan türler olarak su sıcaklığının 4 °C'den 33 °C'ye kadar değişmesinden etkilenmeyerek en yüksek ikinci ve üçüncü tolerans seviyesine sahiptir. Ayrıca *I. gibba* suyun en sıcak optimum noktasına sahipken, *I. beauchampi* en soğuk optimum noktasına sahiptir.

Suyun pH seviyesine bakacak olursak *H. chevreuxi* bu değişkeni 1,25 aralığında tolere edebilirken *P. compressa* ve *I. beauchampi* bu değerini onda biri kadarını tolere edebilmektedir. *H. salina* ve *C. candida* örneklemeler arasında nispeten daha asidik sularda bulunabilirken, *L. inopinata* daha önceki çalışmaların aksine daha bazik bir yönelim göstermiştir (Yılmaz and Külköylüoğlu, 2005, Külköylüoğlu et al., 2012). Fakat *L. inopinata* çevresel değişkenlerdeki çok büyük dalgalanmaları dahi tolere edebilen bir tür olduğu için yapılan çalışmalarda bu tür geniş aralıkların doğal olduğu düşünülmektedir.

CCA sonucunda bulunan türler ve çevresel etmenler arasındaki ilişkiye bakacak olursak *H. salina*, *H. chevreuxi*, *C. candida* ve *N. neglecta* üzerinde elektriksel iletkenlik doğrudan etkilidir. *P. compressa*, *F. fabaeformis*, *C. vidua* ve *C. kingsleii* üzerinde ise çözünmüş oksijen ters yönde ilişkilidir. Su sıcaklığı *I. gibba* üzerinde nispeten az da olsa etkili olurken *I. beauchampi* üzerinde ters yönde bir ilişki mevcuttur. *L. inopinata* ve *H. incongruens* pH ve çözünmüş oksijenden etkilenen iki türdür. Diyagramın nispeten merkezinde konumlanan ve diğer türler kadar çevresel etmenlere yönelim göstermeyen beş tür ortaya çıkmıştır. Bunlardan *C. ophtalmica* ve *P. kraepelini* türlerinin merkeze yakın konumlanma sebebi geniş bir tolerans aralığına sahip olduğu için herhangi bir çevresel etmenin tür üstünde baskı oluşturmadığı düşünülmektedir. Öte yandan *E. virens*, *T. clavata* ve *C. pubera* yeterli sayıda farklı istasyonda ve birey sayısıyla bulunamamasından dolayı CCA sonuçlarının türler hakkında anlamlı bir sonuç vermediğinden şüphelenilmektedir. Ayrıca güncel çalışmada, CCA verileri sonucunda *N. neglecta*, elektriksel iletkenlik ile pozitif, pH ile negatif korelasyon göstererek geçmiş çalışmalardan zıt sonuçlar vermiştir (Külköylüoğlu, 2009; Rasouli et al., 2014; Külköylüoğlu et al., 2014).

Çevresel etmenlerin örnekleme noktalarının üzerindeki etkisine bakacak olursak, mevsimselliğin dağılım üzerinde oldukça etkili olduğu göze çarpmaktadır (Şekil 5.1). Çözünmüş oksijen ve elektriksel iletkenliğin kış ve bahar mevsiminde alınan örneklemeler üzerinde daha etkili olduğu gözlemlenirken, pH ve su sıcaklığı ise yaz mevsiminde önemli bir etken olmuştur. Dört etkenden de nispeten eşit miktarda etkilenen ve herhangi bir etmene

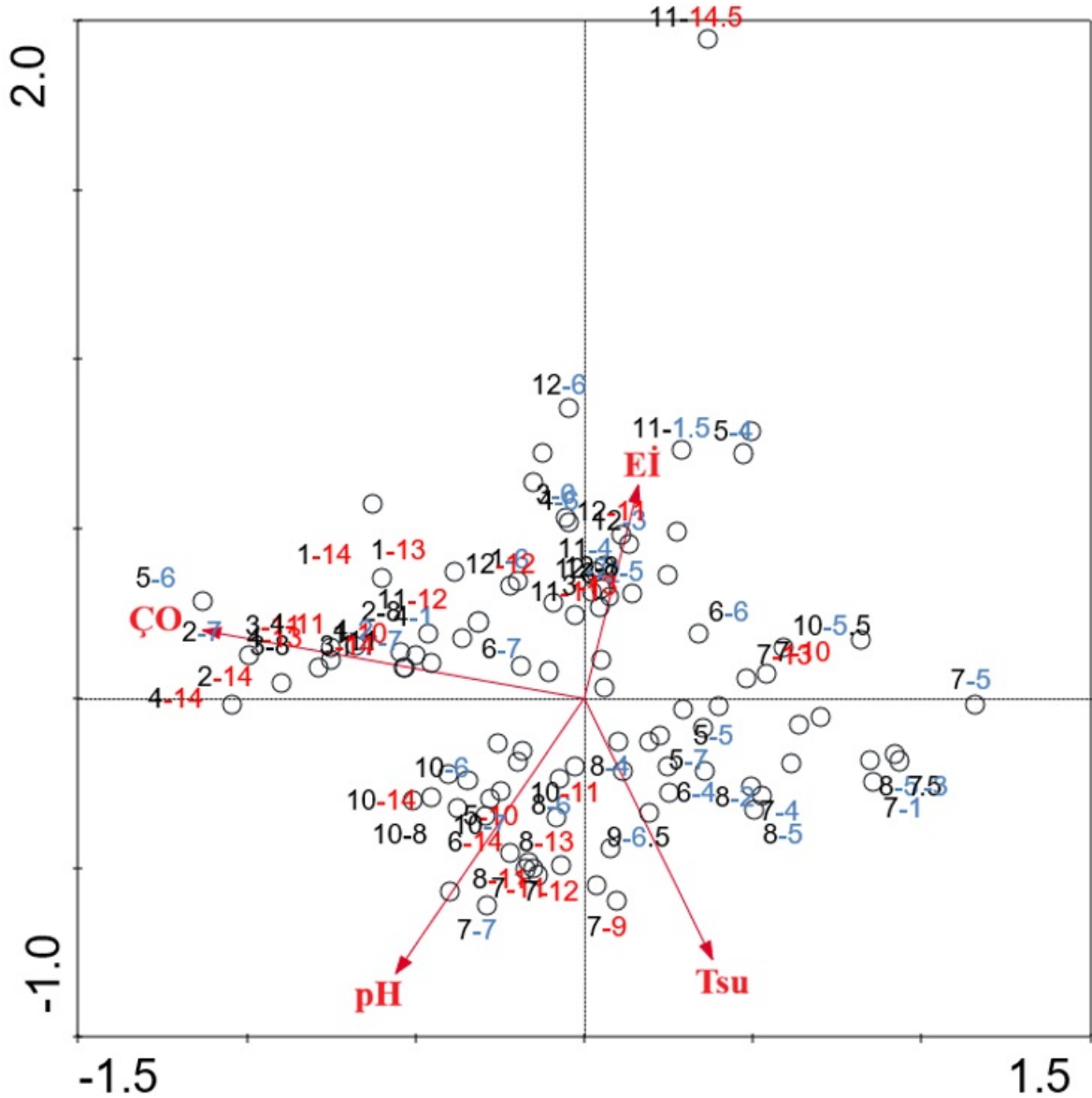
mevil göstermeyen tek mevsim ise göz mevsimidir. Fakat buna rağmen diyagramın merkezinden oldukça uzakta konumlandıkları için etrafında gruplandıkları çevresel etmenlerle oldukça iliŐkilendikleri gözlemlenmektedir.



**Şekil 5.1** CCA diyagramında örneklem noktalarının mevsimlere göre renklendirilmiş dağılımı. (Mavi: kış, yeşil: ilkbahar, kırmızı: yaz, sarı: göz.)

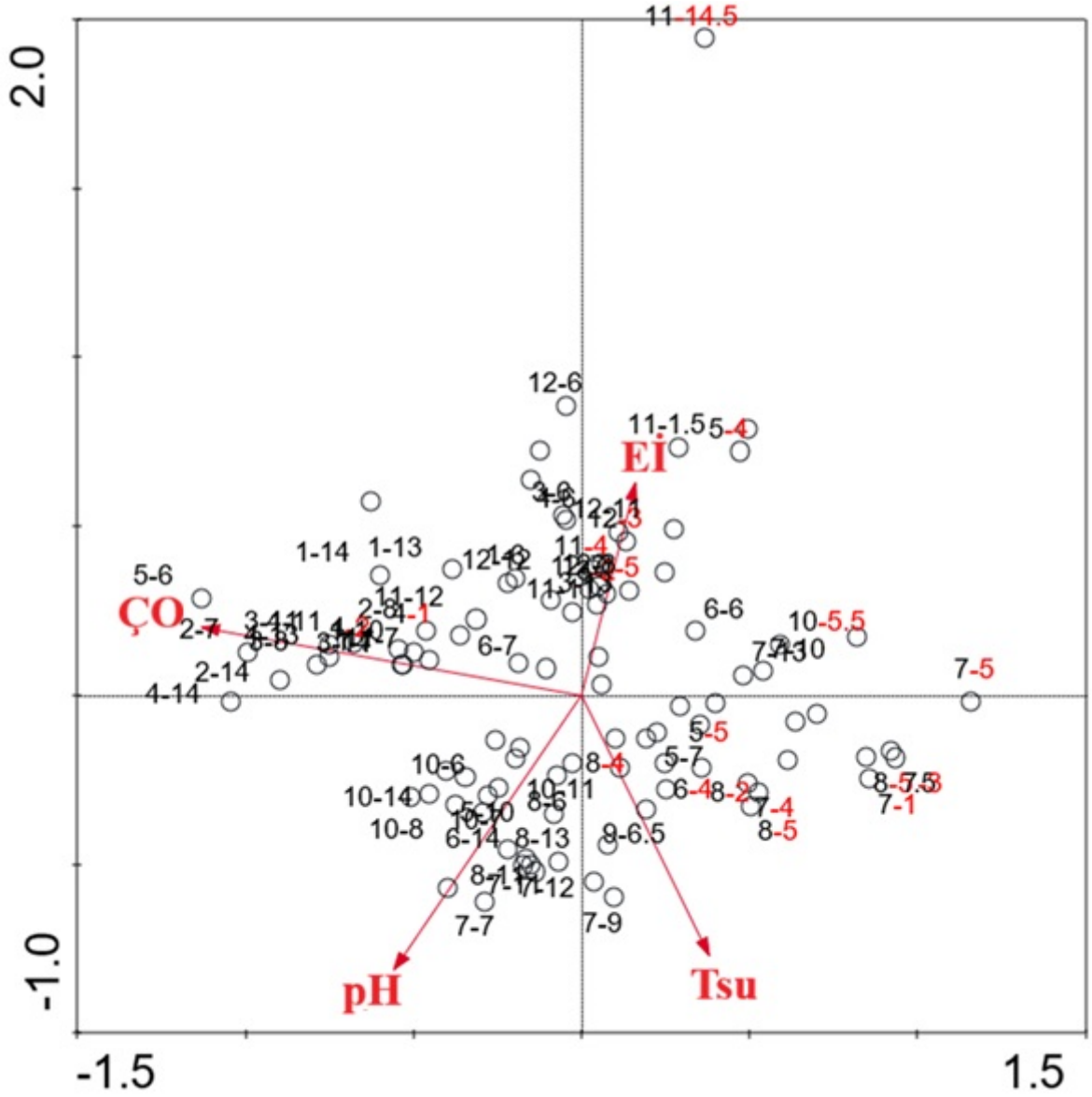
Çevresel etmenler ile gölün kuzey ve güney kıyılarındaki örneklem noktaları arasındaki ilişkiye baktığımızda, kuzeyde bulunan sanayileşme ve endüstriyel kirliliğin gle Sığırcı Deresi'nden karıŐtıėı düşünülmektedir (Şekil 5.2). Ayrıca direkt bu dereden alınan numunelerde yüksek elektriksel iletkenlik seviyesinden dolayı (Manyas Gölü ortalama: 504  $\mu\text{Scm}^{-1}$ ; Sığırcı Deresi azami: 2537  $\mu\text{Scm}^{-1}$ ) suyun gle endüstriyel atıkların taŐındıėı Őüphesi oluŐturmaktadır. Öte yandan gl kuzeyindeki noktalar genel olarak pH, elektriksel

iletkenlik ve çözülmüş oksijenle doğrudan ilişkili olarak gözlemlenirken, güneyde bu etkenlerden ziyade daha çok su sıcaklığı ile daha yoğun bir etkileşim gözlemlenmektedir.



Şekil 5.2 CCA diyaqramında örneklem noktalarının kuzey-güney eksenine göre renklendirilmiş dağılımı. (Mavi: güney, kırmızı: kuzey)

Araştırılmaya muhtaç konulardan biri olan gölü besleyen ve tahliye eden akarsu kaynaklarının, göl bünyesindeki durgun kısmı arasındaki farkına bakacak olursak, akarsu kaynaklarından alınan örneklerin su sıcaklığı ve elektriksel iletkenlik açısından kendi içinde gruplandığı görülmektedir (Şekil 5.3). Çözülmüş oksijen ile ters ilişkili olduğu görülen bazı akarsu noktaları akmakta olan bir su kaynağının durgun suya kıyasla daha fazla oksijen tutma potansiyeli olmasıyla ilişkilendirilebilir.



Şekil 5.3 CCA diyagramında akarsu kaynaklarını temsil eden noktaların renklendirilmiş dağılımı. (Kırmızı: akarsu kaynaklarının kıyılarındaki örnekleme noktaları)

## 5.1 Sonuç ve Öneriler

Çalışma Aralık 2020-Kasım 2021 tarihleri arasında 185 tanesi kıyıdan ve 36 tanesi göl açıklarından olmak üzere toplamda 221 örnekleme noktasından alınan sediman örnekleri ve çevresel değişken ölçümleriyle tamamlanmıştır. Toplamda 25 ostrakod türü gölde teşhis edilirken bu türlerden *P. krapelini*, *C. ophthalmica*, *I. gibba* ve *L. inopinata* yıl boyu gölde devamlılığını sürdürmektedir. Gölde devamlı bulunan türlerin hepsinin kozmopolit tür olması ve bu türlerin çok geniş aralıklarda çevresel etmenlere karşı tolerans seviyelerine sahip olmaları, gölün *pseudorichness* olarak tanımlanan yalancı zenginliğe sahip olduğuyla ilgili kanıyı desteklediği düşünülmektedir.

Çalışmanın planlanması aşamasında test ettiğimiz hipotezleri sınyacak olursak; “Örnekleme noktaları arasında değişiklik gösteren çevresel etmenlerin, ostrakod türlerinin dağılımı üzerinde etkisi yoktur.” hipotezini reddetmek için C2 ve CCA bulguları sonucunda elimizde yeterli verinin olduğu düşünülmektedir. Keza, türlerin dağılımı, C2 sonuçları ışığında türler belirli değişkenlere farklı seviyede tolerans ve optimum değerleri göstermiştir. Ayrıca CCA sonuçlarına göre türler ile çevresel etmenler arasındaki ilişki ortaya konmuştur.

İkinci test edilen hipotezde ise “Örnekleme noktalarındaki türler mevsimsel farklılıktan etkilenmemektedir.”, bulunan ostrakod türlerinin birinci yokluk hipotezi ile bağlantılı olarak çevresel etmenlerin yıl boyu değişiminden etkilendiklerinden dolayı, yıl boyu bulunan altı tür haricinde reddetmek için yeterli kanıt olabileceği düşünülmektedir. Keza yıl boyu 0,91 ile 21,71 mgL<sup>-1</sup> arasında değişen çözünmüş oksijen konsantrasyonu veya 4,23 ile 33,85 °C arasında değişen su sıcaklığı, yıl boyu değişen tür dağılımını etkilemiştir.

Üçüncü yokluk hipotezi “Gölün, sanayi ve endüstriyellemenin yoğun olduğu kuzey yarısındaki su kalitesi ile nispeten tarım faaliyetlerinin yoğun olduğu güney yarısı arasında bir fark yoktur.”, özellikle Sığırcı Deresi’nden alınan örneklerde zaman zaman 2537 µScm<sup>-1</sup> olarak ölçülen elektriksel iletkenlik ölçümünden dolayı, sanayi ve endüstriyel atıkların deşarjı konusunda gölde araştırılmaya muhtaç konulardan biri olarak göze çarpmaktadır. Ayrıca CCA sonuçları gösteriyor ki pH, elektriksel iletkenlik ve çözünmüş oksijen konsantrasyonu, gölün güneyine nazaran kuzeyi ile doğrudan ilişkili olduğu göze çarpmaktadır. Bu nedenlerden ötürü, gölün kuzey ve güney kıyıları arasında bir fark olduğu göze çarpmaktadır.

Dördüncü yokluk hipotezi olan “Gölü besleyen ve deşarj eden akarsuların bulunduğu doğu yarısı ile gölün bu akarsu kaynaklarından uzak kalan batı yarısı arasında bir fark yoktur.” ise, gölün akarsuya yakın olan örnekleme noktalarının su sıcaklığı ve elektriksel iletkenlikle ilişkili olduğunun açıklanabileceği sonucunu vermektedir. CCA sonucunda bu şekilde görülen gruplanma, bu hipotezi reddederek, akarsu kaynaklarının çevresindeki örnekleme noktalarının, gölün cep yaptığı batı kesiminden nispeten farklılaşabileceği sonucuna ulaşmamızı sağlamıştır.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nden alınan hakim ve ortalama rüzgar yönü verileri ile gölde mevsimsel olarak toplanan kabuk sayılarının bir ilişkisinin olup olmadığını test ettiğimiz beşinci yokluk hipotezi, dokuz istasyon ve dört mevsim için yapılan analiz sonucunda kabuk dağılımları anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Gölün yıl boyu +4 °C’nin altına inmeyen polimiktik bir göl olduğundan dolayı düzenli bir karışım rejimi olmadığı göz önünde bulundurulduğunda bu hipotez çıkış noktası olarak bu çalışma için uygun bir seçim olsa da göl tabanındaki kabukların dağılımının rüzgardan etkilenmediği hipotezi kabul edilmiştir.

Son yokluk hipotezi olan “Yıl boyu gölde gözlemlenen bir ostrakod türünün yıllık ortalama dağılımları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.”, yapılan Ostracoda Almanac Model çalışmasıyla sınanmış ve yıl boyu gölde gözlemlenen türlerin hepsi farklı seviyede sonuçlar vererek kendi içlerinde kıyaslanmıştır. Bundan dolayı bu hipotez reddedilmiştir.

Tezden elde edilen veriler ışığında Manyas Gölü, ortalama derinliği 282 cm ve ortalama secchi derinliği 20 cm olan ötrofik bir göldür. Çevresindeki Daskyleon Antik Kenti, tarım ve hayvancılık arazileri, sanayi ve endüstriyel faaliyetleri ve göçmen kuşların göç rotasındaki yuvalama alanları bakımından oldukça öneme sahip olan bu gölün, geleceğe miras olarak içerisindeki ve çevresindeki canlılığın korunması, ondan faydalananlar olarak yine biz insanlığa düşmektedir. Nasıl ki bir hastalığın teşhisinde muayene ve diagnoz safhası hayati öneme sahipse, çevremizdeki su kaynakları için bu tip çalışmalar, o kaynağın geçmişten günümüze değişiminin ne şekilde olduğunu gösterdiği için çok önemlidir. Geçmişten günümüze gölün değişimine bakacak olursak; 1960’lı yıllarda göl suyunun içilebilir durumundan, 1984-1985 yıllarındaki yağışsız geçen kurak dönem ve 1990’lı yıllarda başlayan sanayileşmenin etkisiyle gölün, Geç Holosen dönemde oluştuğu için

nispeten “genç” bir göl olmasına rağmen, çevresindeki yoğun antropolojik etkiden dolayı devamlı olarak araştırılması gerektiği önerilmektedir.

## 6. KAYNAKLAR

- Açıl, M., Tabrizi, E.D. and Arıcan, E.** (2025). Exploring Aquatic Mysteries: Metagenomic Analysis Reveals Bacterial Richness, *Biol Bull Russ Acad Sci*, 52, 15. <https://doi.org/10.1134/S1062359024610723>
- Akay, E., Odabaşı, D. and Dalkıran, N.** (2023). A new species within the genus *Bithynia* (Gastropoda: Bithyniidae) from northwestern Türkiye, *Zoology in the Middle East*, 70(1): 1-7.
- Akçay, F., Şan, M., Nacar, S., and Kankal, M.** (2023). Annual trends of precipitation and temperature in the northwestern part of Turkey using innovative approaches: A holistic and partial study, *Pure and Applied Geophysics*, 180(8), 3131-3156.
- Akdemir, D.** (2008). Differences of Ostracoda (Crustacea) Assemblages among two Maar Lakes and one Sinkhole Lake in the Konya Region (Turkey), *Turkish Journal of Zoology*, 32(2): 107-113.
- Akdemir, D. and Külköylüoğlu, O.** (2014) Preliminary study on distribution, diversity, and ecological characteristics of non-marine Ostracoda (Crustacea) from the Erzincan region (Turkey), *Turkish Journal of Zoology*, 38, 421-431.
- Akdemir, D., Külköylüoğlu, O., Yavuzatmaca, M., and Sarı, N.** (2016). Freshwater ostracods (Crustacea) of Gaziantep (Turkey) and their habitat preferences according to movement ability, *Fundamental applied limnology*, 187(4), 307-314.
- Albay, M. and Akcaalan, R.** (2003). Comparative study of periphyton colonization on common reed (*Phragmites australis*) and artificial substrate in a shallow lake, Manyas, Turkey, *Hydrobiologia*, 506, 531-540.
- Alemdaroğlu, T., Onur, E., and Erkakan F.** (2003). Trace Metal Levels In Surficial Sediments Of Lake Manyas, Turkey and tributary rivers. *International Journal of Environmental Studies*, 60(3), 287-298.
- Almeida-Lima, D.S., Piovesan, E.K., Guzmán, J., de Melo Mendes, D., and de Miranda Lopes Neumann, V.H.** (2022). Non-marine ostracods from the Late Jurassic-Early Cretaceous of Araripe, Jatobá and Tucano Norte basins, northeast Brazil Ostracodes non marins Jurassique Superieur-Cretace Inferieur des bassins d'Araripe, Jatobá et Tucano Norte, nord-est Bresil, *Revue de Micropaléontologie*, 74(100605).

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Altınsaçlı, S.** (2001). The Ostracoda (Crustacea) fauna of Lakes Erikli, Hamam, Mert, Pedina and Saka (İğneada, Kırklareli, Turkey), *Turkish Journal of Zoology*, 25, 343-355.
- Altınsaçlı, S., Altınsaçlı, S., and Paçal, F.P.** (2014) Species composition and distribution of ostracods (Crustacea, Ostracoda) in some lakes and lagoons (Kocaeli and Sakarya, Turkey), *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 2(5), 182-192.
- Altınsaçlı, S. and Griffiths, H. I.** (2001a). Ostracoda (Crustacea) from the Turkish Ramsar site of Lake Kuş (Manyas Gölü), *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 11(3), 217-225.
- Altınsaçlı, S. and Griffiths, H.I.** (2001b). Ostracoda (Crustacea) of Lake Uluabat (Apolyont Gölü) (Bursa Province, Turkey), *Limnologica*, 31, 109-117.
- Altınsaçlı, S., ve Kubanç, C.** (1990). Ayvalık Yöresi Ostrakod (Crustacea) Faunası, *X. Ulusal Biyoloji Kongresi Tebliğleri, Erzurum*, 37-46.
- Arı, Y.** (2006). The Ramsar Convention on Wetlands: A Critical Review. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 11(15).
- Aygen, C. and Balık, S.** (1998). İzmir ili ve civarında tatlısu Ostrakoda (Crustacea) faunası, *Su Ürünleri Dergisi*, 15(3), 283-292.
- Aygen, C., Balık, S., and Ustaoglu, R.** (2004). Two new records for the non-marine ostracod fauna of Turkey: *Humphcypris subterranea* (Hartmann, 1964) and *Herpetocypris brevicaudata* Kaufmann, 1900, *Zoology in the Middle East*, 31, 77-81.
- Aygen, C., Özdemir, D., and Ustaoglu, M.R.** (2012). Discovering the Hidden Biodiversity of Crustacea (Branchiopoda, Maxillopoda and Ostracoda) Assemblages in the High Mountain Lakes of Kackar Mountains (Turkey), *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 11(1), 67-73.
- Baltanás, A.** (1994). Taxonomy and ecology of *Eucypris virens* (Ostracoda, Cyprididae). - In: D. J. Horne and K. Martens (eds), *The evolutionary ecology of reproductive modes in non-marine Ostracoda*, Greenwich Univ. Press, 9-16.
- Başdurak, N.B.** (2024). Coastal discharge extremes and their environmental impact on the Sea of Marmara, *Turkish J Earth Sci* 33, 384-394.
- Berber, S., Akhan, S., Bektaş, Y., and Kalaycı, G.** (2020). Meat Yield and Length-Weight Relationship of Freshwater Crayfish (*Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823))

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Population in Nine Different Inland Water Resources in Turkey, *Acta Natura et Scientia*, 1, 82-95.
- Berber, S., ve Balık, S.** (2006). Manyas Gölü (Balıkesir) Tatlısu İstakozunun (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) Bazı Büyüme ve Morfometrik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Egean Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 23, 83-91.
- Benson, R. H.** (1990). Ostracoda And The Discovery Of Global Cainozoic Palaeoceanographical Events, 41-59, Ostracoda and Global events, Whatley R and Maybury C (Eds.), Chapman and Hall, London, 686.
- Böyükalan, S. and Yerli, S.V.** (2023). Microplastic Pollution at Different Trophic Levels of Freshwater Fish in a Variety of Türkiye's Lakes and Dams, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 23, TRJFAS23747. <http://doi.org/10.4194/TRJFAS23747>
- Brown, R., Jacobs, L.A., and Peet, R.** (2007). Species richness: Small scale, *Encyclopedia of Life Sciences*, 1-8.
- Butlin, R., Schön, I., and Martens, K.** (1998). Asexual reproduction in non-marine ostracods, *Heredity*, 81, 473-480.
- Chivas, A.R, De Deckker, P, and Shelley, J.M.G.** (1986). Magnesium content of non-marine ostracod shells: A new palaeosalinometer and palaeothermometer, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 54, 43-61.
- Covich, A.P.** (1993). Water and ecosystems, 40-55, Water in Crisis: A Guide to the World's Fresh Water Resources, Gleick, P.H., (Ed.), Oxford: Oxford University Press, 473.
- Cusminsky, G.C., Pérez, P.A., Schwalb, A. and Whatley, R.** (2005) Recent Lacustrine Ostracods from Patagonia, Argentina, *Revista Espanola de Micropaleontologia*, 37(3), 431-450.
- Çapraz, Ç., Kulköylüoğlu, O., Akdemir, D., Yavuzatmaca, M.** (2022). Determining effective environmental factors and ecology of non-marine Ostracoda (Crustacea) in Giresun, Turkey, *Int. J. Limnol.* 58, 3.
- Çelik, K.** (2006). Spatial and seasonal variations in chlorophyll-nutrient relationships in the shallow hypertrophic Lake Manyas, Turkey, *Environ Monit Assess*, 117, 261-269.
- Çelik, K. ve Giritlioğlu, E.** (2017). Zooplanktonik organizmaların Manyas Barajında (Balıkesir) mevsimsel değişimi ve bazı fiziksel ve kimyasal parametrelerle olan ilişkileri, *Iğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 65-72.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Çelik, K. and Ongun, T.** (2006). Seasonal dynamics of phytoplankton assemblages across nutrient gradients in the shallow hypertrophic Lake Manyas, Turkey. *Lake Reserv Manage*, 22(3), 250-260.
- Çelik, K. and Ongun, T.** (2008). Spatial and temporal dynamics of the steady-state phytoplankton assemblages in a temperate shallow hypertrophic lake (Lake Manyas, Turkey), *Limnology*, 9, 115-123.
- Çiçek, A, Emiroğlu, Ö. and Arslan, N.** (2009). Heavy Metal Concentration in Fish of Lake Manyas. *13th World Lake Conference*, China, Wuhan.
- Dalgakıran, E., Külköylüoğlu, O., Yavuzatmaca, M., and Akdemir, D.** (2020). Correlational analyses of the relationships between altitude and carapace size of Ostracoda (Crustacea), *Ann. Limnol.-Int. J. Lim.*, 56, 2. <https://doi.org/10.1051/limn/2019025>
- Danielopol, D.L., Marmonier, P., Boulton, A.J. and Bonaduce, G.** (1994). World subterranean ostracod biogeography: dispersal or vicariance, *Hydrobiologia*, 287, 119-129.
- De Deckker, P., Chivas, A.R., and Shelley, J.M.G,** (1999). Uptake of Mg and Sr in the euryhaline ostracod *Cyprideis* determined from in vitro experiments, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 148, 105-116.
- De Deckker, P.** (1981). Ostracods of athalassic saline lakes, a review, *Hydrobiologia*, 81, 131-144. <https://doi.org/10.1007/BF00048710>
- Delorme, L. D.** (1991). Ostracoda, 691-722, Ecology and classification of north American invertebrates, J. H. Thorpe and A. P. Covich (Eds.), New York: Academic Press, 1056.
- Devlet Su İşleri** (2020). 2020 yılı faaliyet raporu. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Strateji Daire Başkanlığı.
- Dorak, Z., Köker, L., Gürevin, C., and Saç, G.** (2023). How do environmental variables affect the temporal dynamics of zooplankton functional groups in a hyper-eutrophic wetland?, *Environ Sci Pollut Res* 30, 97115-97127. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-29252-8>
- Dügel, M., Külköylüoğlu, O. and Kılıç, M.** (2008). Species Assemblages and Habitat Preferences of Ostracoda (Crustacea) in Lake Abant (Bolu, Turkey), *Belgian Journal of Zoology*, 138(1), 50-59.

## **KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Eagar, S. H.** (1970). A new species of Eucypris (Ostracoda) from Wellington, N. Z. *J. Mar. Freshwater Res.* 4, 195-202.
- Emre, Ö., Duman, T.Y., Özalp, S., Elmacı, H., Olgun, Ş., and Şaroğlu, Ş.** (2013). Active fault map of Turkey with explanatory text. Ankara: General Directorate of Mineral Research and Exploration, Special Publication Series-30.
- Emre, Ö., Erkal T., Tchapylyga A., Kazancı N., Keçer M. and Ünay E.** (1998). Neogene-Quaternary evolution of the eastern Marmara region, Northwest Turkey, *Bulletin of Mineral Research and Exploration*, 120, 119-145.
- Erkmen, B., Yerli, S.V., Erbakan, F., and Kolankaya, D.** (2013). Persistent organochlorine pesticide residues in water and sediment samples from Lake Manyas, Turkey, *J Environ Biol.*, 34(2), 171-176.
- Escrivà, A., Rueda, J., Armengol, X. and Mesquita-Joanes, F.** (2014). Artificial dam lakes as suitable habitats for exotic invertebrates: Ostracoda ecology and distribution in reservoirs of the Eastern Iberian Peninsula, *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 412, 09, DOI: 10.1051/kmae/2013091.
- Falkenmark, M., Lundqvist, J., and Widstrand, C.** (1989). Macro-scale water scarcity requires micro-scale approaches. *Nat. Resour. Forum*, 13, 258-267.
- Fernandes Martins, M.J., Namiotko, T., Cabral, M.C., Fatela, F. and Boavida, M.J.** (2010). Contribution to the knowledge of the freshwater Ostracoda fauna in continental Portugal, with an updated checklist of Recent and Quaternary species, *Journal of Limnology*, 69, 160-173.
- Fıratlı, E., Dervişoğlu, A., Yağmur, N., Musaoğlu, N., and Yanık, A.** (2022). Spatio-temporal assessment of natural lakes in Turkey, *Earth Sci Inform.*, <https://doi.org/10.1007/s12145-022-00778-8>
- Filice, F.P.** (1959). The effect of wastes on the distribution of bottom invertebrates in the San Francisco Bay estuary, *Wasmann J. Biol.* 17, 1-17.
- Forester, R.M.** (1991). Ostracode Assemblages from Springs in the Western United States: Implications for Paleohydrology, *Memoirs of the Entomological Society of Canada*, 155, 181-201.
- Frenzel, P. and Boomer, I.** (2005). The use of ostracods from marginal marine, brackish waters as bioindicators of modern and Quaternary environmental change, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 225, 68-92.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Fryer, G.** (1997) The horse-trough ostracod *Heterocypris incongruens*, *The Naturalist*, 122, 121-135.
- Ghaouaci, S., Yavuzatmaca, M., Külköylüoğlu, O. and Amarouayache, M.** (2017). An annotated checklist of the non-marine ostracods (Crustacea) of Algeria with some ecological notes, *Zootaxa*, 4290 (1), 140-154. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4290.1.8>
- Ghetti, P. F.** (1972). L'ostracodofauna di alcune risaie turche e persiane, *L'Ateneo Parmense* 8, 117- 147.
- Green, G.D.** (1994). Freshwater Ostracoda (Crustacea) from the Southern Interior of British Columbia, *Royal British Columbia Museum*, 31.
- Gökçen, N.** (1976). A palaeontological and palaeoecological investigation of the post-glacial Madra Cayi deposits in the north-eastern coasts of the Aegean Sea, *Bulletin de la Société Géologique de France*, 7(2), 469-475.
- Gouramanis, C. and De Deckker, P.** (2010). Alkalinity control on the partition coefficients in lacustrine ostracodes from Australia, *Geology*, 38, 359-362.
- Guo, Y., Frenzel, P., Börner, N., Akita, L.G. and Zhu, L.** (2013). Recent Ostracoda of Taro Co (Western Tibetan Plateau), *IL Naturalista Siciliano, 17th International Symposium on Ostracoda, Roma, Italy*, 37(1), 161-162.
- Gülen, D.** (1975). Kuzey Batı Anadolu sıcaksu kaynaklarında rastlanan hayvanlar, *Med. Terap. Hidro Klimatoloji Yıllığı*, 16-17.
- Gülen, D.** (1977). Contribution to the knowledge of the freshwater Ostracoda fauna of Turkey, *İstanbul Üniv. Fen Fak. Biyoloji Dergisi*, 42(1), 101-106.
- Gülen, D.** (1985a). The Species and Distribution of the Group of Podocopa (Ostracoda-Crustacea) in Freshwaters of Western Anatolia, *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası Seri B*, 50, 65-80.
- Gülen, D.** (1985b). Bisexual Ostracoda (Crustacea) populations in Anatolia, *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası, Seri B.*, 50, 81-86.
- Gülen, D. and Altınışıl, S.**, (1999). The Ostracoda (Crustacea) fauna of Sakarya River Basin, *Geosound*, 35, 69-84.
- Hartmann, G.** (1964). Asiatische Ostracoden, systematische und Zoogeographische Untersuchungen-Internationale, *Revue der Gesamten Hydrobiologie*, 3, 1-155.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Havel, J.E., Eisenbacher, E.M., and Black, A.A.** (2000). Diversity of crustacean zooplankton in riparian wetlands: colonization and egg banks. *Aquatic Ecology*, 34, 63-76. <https://doi.org/10.1023/A:1009918703131>
- Hırca, T. and Türkkın, G.** 2024. Assessment of Different Methods for Estimation of Missing Rainfall Data, *Water Resources Management*, 38, 5945-5972.
- Higuti, J., Lansac-Tôha, F.A., Velho, L.F.M., Pinto, R.L., Vieira, L.C.G., and Martens, K.** (2009a). Composition and Distribution of Darwinulidae (Crustacea, Ostracoda) in the Alluvial Valley of the Upper Paraná River, Brazil, *Brazilian Journal of Biology*, 69(2), 253-262.
- Horne, D.J.** (2003). Key events in the ecological radiation of the Ostracoda, *The Paleontological Society*, 9, 181-201.
- Horne, D. J., Meisch, C., and Martens, K.** (2019). Arthropoda: Ostracoda, 725-760, Keys to Palaearctic Fauna: Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates Rogers, D. C. and J. H. Thorp (Eds), Academic Press, London, 1118.
- Ikeya, N., Tsukagoshi, A., and Horne, D.J.** (2005). Preface: The phylogeny, fossil record and ecological diversity of ostracod crustaceans, *Hydrobiologia*, 538, 7-13.
- İlhan, R., Doğan, M., Karadaş, A., Vardar, S., ve Öner, E.** (2023). Daskyleion Antik Kenti ve Manyas Gölü Çevrelerinde Delgi Sondaj Yöntemli Paleocoğrafya-Jeoarkeoloji Araştırmalarının İlk Sonuçları (Manyas-Balıkesir), *Erciyes Akademi*, 37(1), 261-289. <https://doi.org/10.48070/erciyesakademi.1230467>
- İren, K. ve Kasar, Ö.** (2024). New Findings In Daskyleion In The Light Of Interdisciplinary Studies, *Bitig Journal of Faculty of Letters*, 4(7), 145-160.
- Jabiyeva T. and Gudratzade S.** (2025). Use Of GIS And UA Techniques In Hydrological Modelling, *Norwegian Journal of Development of the International Science*, 154. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15220803>
- Juggins, S.** (2003). Software for Ecological and Palaeoecological Data Analysis and Visualization" - C2 User Guide. University of Newcastle, Newcastle-upon- Tyne, UK.
- Karafistan, A.** (2013). Conceptual modelling of Lake Manyas, Turkey. *Turkish J Eng Env Sci* 37, 306-317.
- Karafistan, A. and Arık-Çolakoğlu, F.** (2005). Physical, Chemical and Microbiological Water Quality of the Manyas Lake, Turkey, *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 10, 127-143.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Karakaş Sarı, P. and Külköylüoğlu, O.** (2008). Comparative ecology of Ostracoda (Crustacea) in two rheocene springs (Bolu, Turkey). *Ecological Research*, 23(5), 821-830.
- Karanovic, I.** (2012). Recent Freshwater Ostracods of the World. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 610.
- Karanovic, I. and Lee, W.** (2013). On the ostracod genus *Ilyocypris*, with description of one new species from Korea and the first report of males of *I. bradyi* (Crustacea: Ostracoda: Podocopida), *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 126(1), 39-71.
- Karan-Žnidaršič, T. and Petrov, B.** (2007). Non-marine Ostracoda (Crustacea) of Banat district in Serbia, *Hydrobiologia*, 585, 57-66.
- Karaöz, Ç. and İren K.** (2024). Hermes Psychopompos in an Anatolian Grave: The White-Ground Cup from Daskyleion, *American Journal of Archaeology*, 128(3), 293-308.
- Kaya, F., Meşe, O., and Başayığıt, L.** (2022). Geostatistical-based mapping of topsoil texture in Fluvisols and Vertisols around Lake of Manyas, *4th Intercontinental Geoinformation Days (IGD)*, 68-73, Tabriz, Iran
- Kazancı, N., Emre, O., Erkal, T., İleri, O., Ergin, M., and Görür, N.** (1999). Recent morphologies and sedimentary facies of Kocasu and Gönen rivers' deltas in the southern coasts of Marmara Sea, Turkey, *Bull. Turk. Miner. Res. Explor. Inst*, 121, 33-50.
- Kazancı, N., Emre, Ö., Erturaç, K., Leroy, S.A.G., Öncel, S., İleri, Ö., and Toprak, Ö.** (2014). Possible incision time of the large valleys in Southern Marmara Region, NW Turkey. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 148, 1-17.
- Kazancı, N., Ergun, Z., İren, K., Leroy, S.A.G., Boyraz Arslan, S., Öncel, S., Koç, K., and Gürbüz, A.** (2019). Late Quaternary landscape evolution of the southern Marmara region: paleogeographic implications for settlements, NW Turkey, *Turkish Journal of Earth Sciences*, 28, 479-499.
- Kazancı, N., Leroy, S., İleri, Ö., Emre, Ö., Kibar, M., and Öncel, S.** (2004). Late Holocene erosion in NW Anatolia from sediments of Lake Manyas, Lake Ulubat and the southern shelf of the Marmara Sea, Turkey, *Catena*, 57(3), 277-308.
- Kempf, E.K. and Scharf, B.W.** (1981) Lebende und fossile Muschelkrebse (Crustacea: Ostracoda) vom Laacher See, *Mitt Pollichia* 68, 205-236

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Klie, W.** (1938). Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise, 1-230, Krebstiere oder Crustacea, Ostracoda, Muschelkrebse, Dahl, M., und Bischoff, H., (Eds.), Gustav Fischer Verlag, Jena, 648.
- Kılıç, M.** (2001). Recent Ostracoda (Crustacea) Fauna of The Black Sea Coasts of Turkey, *Turkish Journal Zoology*, 25, 375-388.
- Kiss, A.** (2007). Factors affecting spatial and temporal distribution of Ostracoda assemblages in different macrophyte habitats of a shallow lake (Lake Fehér, Hungary), *Hydrobiologia*, 585, 89-98.
- Knight, L. and Mori, D.** (2022). An updated review of the Ostracoda known from subterranean habitats in the British Isles, *Cave and Karst Science*, 49(2), 57-64.
- Kundzewicz, Z.W., Mata, L.J., Arnell, N. W., Döll, P., Jimenez, B., Miller, K., Oki, T., Şen, Z., and Shiklomanov I.** (2008). The implications of projected climate change for freshwater resources and their management, *Hydrological Sciences Journal*, 53(1), 3-10.
- Kuppusamy, B., Baskar, K., Sridhar, S. G. D., Sivakumar, T., and Hussain, S. M.** (2013). Seasonal Comparison of Recent Benthic Ostracoda Response to Sediment Type in the Palkbay, off Rameswaram Island, Tamil Nadu, Southeast coast of India, *International Journal of Earth Sciences and Engineering*, 6(5), 1047-1059.
- Körük, A.E., Kankal, M., Yıldız, M.B., Akçay, F., Şan, M., and Nacar, S.** (2023). Trend analysis of precipitation using innovative approaches in northwestern Turkey, *Phys Chem Earth*, 131, 103416. <https://doi.org/10.1016/j.pce.2023.103416>
- Kubanç, C., ve Altınsoçlu, S.** (1990). Ayvalık-Bergama lagün ostrakod faunası, *X. Ulusal Biyoloji Kongresi Tebliğleri, Erzurum*, 37-46.
- Kurtul, I., Parker, B., Bayçelebi, E., Oral Kaba, M., Kaya, C., Akalın, S., Gedik, K., Haubrock, P.J., Tarkan, A.S., and Britton, J.R.** (2025). Historically low microplastic loads within white bream (*Blicca bjoerkna*) in the Marmara basin, Türkiye, *Journal of Fish Biology*, 2, 21-32.
- Külköylüoğlu, O.** (1998). Freshwater Ostracoda and their Quarterly Occurance in Şamlar Lake (Istanbul, Turkey), *Limnologica*, 28, 229-235.
- Külköylüoğlu, O.** (1999). Seosanal distribution of freshwater Ostracoda (Crustacea) in springs of Nevada, *Geosound*, 35, 85-91.

## **KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Külköylüoğlu, O.** (2003a). A new report on and the loss of *Scottia pseudobrowniana* Kempf, 1971 (Ostracoda) from a limnocene spring in Bolu, Turkey, *Crustaceana*, 76(3), 257-268.
- Külköylüoğlu, O.** (2003b). Ecology of freshwater ostracoda (Crustacea) from lakes and reservoirs in Bolu, Turkey, *Journal of Freshwater Ecology*, 18, 343-347.
- Külköylüoğlu, O.** (2003c). First report of the genus *Isocypris* (Ostracoda) from Turkey: Taxonomy, ecology, and general distribution, *Crustaceana*, 75, 1083-1093.
- Külköylüoğlu, O.** (2004). On the usage of ostracods (Crustacea) as bioindicator species in different aquatic habitats in the Bolu region, Turkey, *Ecological Indicators*, 4(2), 139-147.
- Külköylüoğlu, O.** (2005a). Ecology and phenology of freshwater ostracods in Lake Gököy (Bolu, Turkey), *Aquatic Ecology*, 39(3), 295-304.
- Külköylüoğlu, O.** (2005b). Factors affecting the occurrence of ostracoda (Crustacea) in the Yumrukaya Reedbeds (Bolu, Turkey), *Wetlands*, 25, 224-227.
- Külköylüoğlu, O.** (2005c). Ecological requirements of freshwater Ostracoda (Crustacea) in two limnocene springs (Bolu, Turkey), *Annales de Limnologie- International Journal of Limnology*, 41, 237-246.
- Külköylüoğlu, O.** (2007). Ecological Succession of Freshwater Ostracoda (Crustacea) in A Newly Developed Rheocene Spring (Bolu, Turkey), *Turkish Journal of Zoology*, 33, 115-123.
- Külköylüoğlu, O.** (2008). *Cyclocypris vinyardi* sp. n. (Ostracoda) described from a rheocene spring in Nevada (USA), *Crustaceana*, 81, 385-402.
- Külköylüoğlu, O.** (2009). Ecological Succession of Freshwater Ostracoda (Crustacea) in A Newly Developed Rheocene Spring (Bolu, Turkey), *Turkish Journal of Zoology*, 33, 115-123.
- Külköylüoğlu, O.** (2013). Diversity, distribution and ecology of nonmarine Ostracoda (Crustacea) in Turkey: Application of pseudorichness and cosmoecious species concepts, *Transworld Research Network India Recent Res. Devel. Ecol*, 37661(4), 1-18.
- Külköylüoğlu, O.** (2023). Ostracoda (Crustacea) and limnoecological characteristics of Lake Karamurat (Bolu, Turkey): Testing pseudorichness hypothesis, *Int. J. Lim.*, 59, 1.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Külköylüoğlu, O., Akdemir, D., Sarı, N., Yavuzatmaca, M., Oral, C. and Başak, E.** (2013). Distribution and Ecology of Ostracoda (Crustacea) from Troughs in Turkey, *Turkish Journal of Zoology*, 37, 277-287.
- Külköylüoğlu, O., Dügel, M., and Kılıç, M.** (2007). Ecological requirements of Ostracoda (Crustacea) in a heavily polluted shallow lake, Lake Yeniçağa (Bolu, Turkey), *Hydrobiologia*, 585, 119-133. DOI 10.1007/s10750-007-0633-6.
- Külköylüoğlu, O., Hutchins, B.T., M. Yavuzatmaca and B. F. Schwartz.** (2021). Hyporheic ostracods (Crustacea, Ostracoda) from Texas (USA) with six new species, *Zootaxa*, 5046(1), 1-63. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5046.1.1>
- Külköylüoğlu, O. and Meisch, C.** (2023). *Tuberona* nom. nov., a replacement name for *Tubercocandona* Külköylüoğlu et al., 2023 (Crustacea, Ostracoda). *Bull. Soc. Nat. Luxemb.* 125, 125-126. <https://doi.org/10.59513/snl.2023.125.125>
- Külköylüoğlu, O., Palacios-Fest, M.R., Baron, D. and Sarı, N.** (2015). Monthly variations in the shell structure of two freshwater ostracod (Crustacea) species in Karapınar Spring (Bolu, Turkey), *Turkish Journal of Zoology*, 39, 906-916.
- Külköylüoğlu, O., Sarı, N., and Akdemir, D.** (2012b). Distribution and ecological requirements of ostracods (Crustacea) at high altitudinal ranges in Northeastern Van (Turkey), *Annales de Limnologie- International Journal of Limnology*, 48(1), 39-51. doi:10.1051/limn/2011060
- Külköylüoğlu, O., Sarı, N., Akdemir, D., Yavuzatmaca, M., and Altınbağ, C.** (2012c) Distribution of Sexual and Asexual Ostracoda (Crustacea) from Different Altitudinal Ranges in the Ordu Region of Turkey: Testing the Rapoport Rule, *High Altitude Medicine & Biology*, 13(2), 126-136.
- Külköylüoğlu, O., Sarı, N., Dügel, M., Dere, S., Dalkıran, N., Aygen, C., and Dinçer, S.** (2014). Effects of limnoecological changes on the Ostracoda (Crustacea) community in a shallow lake (Lake Çubuk, Turkey), *Limnologica* 46, 99-108.
- Külköylüoğlu, O. and Vinyard, G.L.** (2000). Distribution and ecology of freshwater Ostracoda (Crustacea) collected from springs of Nevada, Utah, and Oregon: A preliminary study, *Western North American Naturalist*, 60, 291-303.
- Külköylüoğlu, O., Yağcı, A., Erbatur, İ., Apaydin Yağcı, M., Bulut, C. and Çınar, Ş.** (2023). Effects of water quality changes on the Ostracoda (Crustacea) species diversity and seasonal occurrence patterns in Lake Eğirdir (Isparta, Turkey), *Biologia* 78, 755-769 <https://doi.org/10.1007/s11756-022-01267-5>

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Külköylüoğlu, O., Yavuzatmaca, M., Akay, E., and Dalkıran, N.** (2022). Cyprideis torosa (Ostracoda, Crustacea): Occurrence Patterns, Carapace Type and Its Relationship to Physicochemical Variables in Kocaçay Delta (Turkey), *Research square*, 1-14. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1303861/v1>
- Külköylüoğlu, O., Yavuzatmaca, M., Akdemir, D. and Sarı, N.** (2012a). Distribution and Local Species Diversity of Freshwater Ostracoda in Relation to Habitat in the Kahramanmaraş Province of Turkey, *International Review of Hydrobiology*, 97(4), 247-261.
- Külköylüoğlu, O., Yavuzatmaca, M., Sarı, N., and Akdemir, D.** (2016). Elevational distribution and species diversity of freshwater Ostracoda (Crustacea) in Çankırı region (Turkey). *J. Freshw. Ecol.* 31, 219-230. <https://doi.org/10.1080/02705060.2015.1050467>
- Külköylüoğlu, O., Yavuzatmaca, M., Tanyeri, M., and Yılmaz, O.** (2017) Ostracoda (Crustacea) species composition and environmental correlates in different aquatic habitats of the Zonguldak and Bartın regions (Turkey), *Turkish Journal of Zoology*, 41(4), 11. <https://doi.org/10.3906/zoo-1512-36>
- Külköylüoğlu, O., Yavuzatmaca, M., Tunoğlu, C., and Tunçkol, B.** (2024). Determining diagnostic characteristics of the nonmarine Ostracoda (Crustacea) and their habitat selection with unique functional traits in the Kastamonu province (Türkiye), *Limnologica*, 108, 126199. <https://doi.org/10.1016/j.limno.2024.126199>
- Külköylüoğlu, O., Yavuzatmaca, M. and Yılmaz, O.** (2020). Ecology and distribution of ostracods in Mardin and Muş provinces in Turkey, *Biologia* 75, 1855-1870. <https://doi.org/10.2478/s11756-020-00439-5>
- Külköylüoğlu, O., Yılmaz, S., and Yavuzatmaca, M.** (2017). Comparison of Ostracoda (Crustacea) species diversity, distribution and ecological characteristics among habitat types, *Fundamental and Applied Limnology*, 190(1), 63-86.
- Kürçer, A., Özaksoy, V., Özalp, S., Gündoğan, Ç. U., Özdemir, E., and Duman, T. Y.** (2017). The Manyas fault zone (southern Marmara region, NW Turkey): active tectonics and paleoseismology, *Geodinamica Acta*, 29(1), 42-61.
- Leroy, S., Kazancı, N., İleri, Ö., Kibar, M., Emre, O., McGee, E., and Griffiths, H.I.** (2002). Abrupt environmental changes within a late Holocene lacustrine sequence south of the Marmara Sea (Lake Manyas, N-W Turkey): possible links with seismic events. *Marine Geology*, 190(1), 531-552.

## **KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Li, X., Liu, W., Zhang, L. and Sun, Z.** (2010). Distribution of Recent ostracod species in the Lake Qinghai area in northwestern China and its ecological significance, *Ecological Indicators*, 10, 880-890.
- Lopez, L.C.S., Rodrigues, P.J.F.P., and Rios, R.I.** (1999). Frogs and snakes as phoretic dispersal agents of Bromeliad ostracods (Limnocytheridae: Elpidium) and annelids (Naididae: Dero), *Biotropica*, 31(4), 705-708. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.1999.tb00421.x>
- Maksudyan, N. and Alkan, H.** (2024). Exile and fieldwork as liminal conditions: Leonore Kosswig's life and research in Turkey, 1937-1973, *Women's History Review*, DOI: 10.1080/09612025.2024.2406599
- Malmqvist, B., Meisch, C. and Nilsson, A.N.** (1997). Distribution Patterns of Freshwater Ostracoda (Crustacea) in the Canary Island with Regards to Habitat Use and Biogeography, *Hydrobiologia*, 347, 159-170.
- Martens, K.** (1998). General morphology of non-marine ostracods, 57-75, Sex and parthenogenesis: evolutionary ecology of reproductive modes in non-marine ostracods, Martens, K. (Ed.), Backhuys Publishers, Leiden, 197.
- Martens, K. and Savatnalinton, S.** (2011). A subjective checklist of the Recent, freeliving, non-marine Ostracoda (Crustacea), *Zootaxa*, 2855, 1-79.
- Martens, K., Schön, I., Meisch, C., and Horne, D.J.** (2008). Global diversity of ostracods (Ostracoda, Crustacea) in freshwater, *Hydrobiologia*, 595, 185-193.
- Martin, J.W., Olesen, J., and Høeg, J.T.** (2014). The crustacean nauplius, 8-16, Atlas of Crustacean Larvae, Martin, J.W., Olesen, J., Høeg, J.T. (Eds.), Johns Hopkins Univ Press, Baltimore, 370.
- Mazzini, I., Ceschin, S., Abati, S., Gliozzi, E., Piccari, F., and Rossi, A.** (2014). Ostracod communities associated to aquatic macrophytes in an urban park in Rome, Italy, *International Review of Hydrobiology*, 99, 1-10.
- McKenzie, K.G. and Moroni, A.** (1986). Man as a Agent of Crustacean Passive Dispersal via Useful Plants: Exemplified by Ostracoda ospiti esteri of the Italian Ricefields Ecosystem: And Implications Arising Therefrom, *Journal of Crustacean Biology*, 6(2), 181-198.
- Meisch, C.** (2000). Freshwater Ostracoda of Western and Central Europe. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, Süßwasserfauna von Mitteleuropa, 513.

## **KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Meisch, C. and Broodbakker, N.W.** (1993). Freshwater Ostracoda (Crustacea) collected by Prof. J.H. Stock on the Canary and Cape Verde islands. With an annotated checklist of the freshwater Ostracoda of Azores, Maderia, the Canary, the Selvages and Cape Verde island, *Travaux Scientifiques Du Musee National D'Histoire Naturelle De Luxemburg, Ostracoda*, 19, 3-49.
- Meisch, C., Mary-Sasal, N., Colin, J.P. and Wotures, K.** (2007). Freshwater Ostracoda (Crustacea) collected from the island of Futuna and Wallis, Pacific Ocean, with a Checklist of the non-marine Ostracoda of the Pacific Islands, *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois*, 108, 89-103.
- Meisch, C., Smith, R. J., and Martens, K.** (2019). A subjective global checklist of the extant nonmarine Ostracoda (Crustacea), *European Journal of Taxonomy*, 492, 1-135.
- Meisch, C., Smith, R.J., and Martens, K.** (2024). An updated subjective global checklist of the extant non-marine Ostracoda (Crustacea), *European Journal of Taxonomy*, 974, 1-144.
- Mercan, D. and Arslan, N.** (2023). Use of biomonitoring tools to detect water quality-dependent ecosystem (macroinvertebrate) responses in lentic systems: the examples of Lakes İznik and Manyas, Türkiye, *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 52(1), 79-89. <https://doi.org/10.26881/oahs-2023.1.06>
- Mezquita, F., Griffiths, H. I., Domínguez, M. I., and Lozano-Quilis, M. A.** (2001). Ostracoda (Crustacea) as ecological indicators: A case study from Iberian Mediterranean brooks, *Archiv fur Hydrobiologie*, 150(4), 545-560.
- Mezquita, F., Griffiths H.I., Sanz, S.J., Soria, M. and Pinon, A.** (1999a). Ecology and Distribution of Ostracods Associated with Flowing Waters in the Eastern Iberian Peninsula, *Journal of Crustacean Biology*, 19, 344-354.
- Mezquita, F., Hernandez, R., and Rueda, J.** (1999b). Ecology and distribution of ostracods in a polluted Mediterranean river, *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 148, 87-103.
- Mischke, S., Almogi-Labin, A., Al-Saqarat, B., Rosenfeld, A., Elyashiv, H., Boomer, I., Stein, M., Lev, L., and Ito, E.** (2014). An expanded ostracod-based conductivity transfer function for climate reconstruction in the Levant, *Quaternary Science Reviews*, 93, 91-105.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Mischke, S., Bößneck, U., Diekmann, B., Herzsuh, U., Jin, H., Kramer, A., Wünnemann, B., and Zhang, C.** (2009). Quantitative relationship between water-depth and sub-fossil ostracod assemblages in Lake Donggi Cona, Qinghai Province, China, *J Paleolimnol* 43, 589-608. <https://doi.org/10.1007/s10933-009-9355-2>
- Mischke, S., Herzsuh, U., Kürschner, H., Fuchs, D., Jiawu, Z, Fei, M. and Zhencheng, S.** (2003). Sub-Recent Ostracoda from Qilian Mountains (NW China) and their ecological significance, *Limnologica*, 292, 280-292.
- Moreno, E., Pérez-Martínez, C., and Conde-Porcuna, J.M.** (2016). Dispersal of zooplankton dormant propagules by wind and rain in two aquatic systems, *Limnetica*, 35, 323-336. <https://doi.org/10.23818/limn.35.26>.
- Mudie, P.J., Aksu, A.E., and Hiscott, R.N.** (2024). Late Pleistocene-Holocene palynology and paleoceanography of İmralı Basin, Marmara Sea: Pollen-spore, dinoflagellate cyst and other NPP zonations, *Review of Palaeobotany and Palynology*, 331. <https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2024.105179>.
- Musie, W. and Gonfa, G.** (2023). Fresh water resource, scarcity, water salinity challenges and possible remedies: A review, *Heliyon*, 9(8), e18685. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18685>.
- Na, Y.U., Shimei, C., Erchao, L.I., Jiayan, C. and Liqiao, C.** (2009). Tolerance of *Physocypria kraepelini* (Crustacean, Ostracoda) to water-borne ammonia, phosphate and pH value, *Journal of Environmental Sciences*, 21, 1575-1580.
- Narasimha-Ramulu, N., Benerjee, G., Srikanth, K., Ravindar, B., and Gowri, P.** (2011). Seasonal Changes in the ostracod population in relation to the physico - chemical changes of a perennial tank in Warangal district, *International Journal of Advanced Biotechnology and Research*, 2(2), 286-290.
- Nazik, A. and Gross-Uffenorde, H.** (2016). Notes on beyrichiacean ostracodes from the Early Devonian of NW Turkey and their paleobiogeographical relations, *Turkish Journal of Earth Sciences*, 25, 201-226.
- Neale, J.W.** (1964). Some factors influencing the distribution of recent British ostracods, *Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli*, 33, 247-307.
- Orman ve Su İşleri Bakanlığı** (2013). Sulak Alanlar. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü (DKMP), Ankara.
- Öktenar, A. and Georgiev, D.** (2019). Mollusc Records from the Area of Manyas Lake (Bird Paradise Lake) in Western Anatolia, Turkey, *Ecologia Balkanica*, 11, 253-259.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Özbyram, E.G., Koker, L., Akçaalan, R., Aydın, F., Ertürk, A., İnce, O., and Albay, M.** (2021). Contrasting the Water Quality and Bacterial Community Patterns in Shallow and Deep Lakes: Manyas vs. Iznik, *Environmental Management*, 67, 506-512.
- Özmetin, E., Özmetin, C., Suzen, Y., and Korkmaz, Y.** (2017). Determination of Priority Contamination Factors in Lake of Manyas (Bird Paradise). *European Journal of Engineering and Natural Sciences*, 2, 87-94.
- Öztürk A. and Çolak M.S.** (2024). A Quantitative and Qualitative Assessment of Turkey's Water Resources Potential. *Journal of Agricultural Sciences, Tarım Bilimleri Dergisi*, 30(1), 1-34. DOI: 10.15832/ankutbd.1270229
- Özuluğ, O.** (2000). Trakya Bölgesi Ostrakod (Crustacea) Faunası, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tez Çalışması, 70.
- Özuluğ, O.** (2002). İstanbul Bendleri Ostrakodları [Ostracoda fauna of Istanbul Dam's], *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 13, 15-22.
- Özuluğ, O.** (2005). Living specimens of *Ilyocypris salebrosa* Stepanaitys, 1959 (Crustacea: Ostracoda) from Thrace, Turkey, *Zoology in the Middle East*, 34, 114-116.
- Özuluğ, O.** (2011). A preliminary study on Ostracoda (Crustacea) fauna of the Istranca Streams-Turkey, *Journal of Fisheries Sciences*, 5(2), 93-98.
- Özuluğ, O.** (2012). The Effect of Dam Construction on the Ostracoda (Crustacea) Assemblages in Kazandere Stream, Thrace, Turkey, *Pakistan Journal of Zoology*, 44, 635-639.
- Özuluğ, O., Kubanç, N., and Gülen, D.** (2001). Ostracod (Crustacea) Fauna of Lake Eğirdir (Isparta), *Turkish Journal of Zoology*, 25(4), 421-425.
- Özuluğ, O., Kubanç, S. N., Kubanç, C., and Demirci, G. İ.** (2018). Checklist of Quaternary and Recent Ostracoda (Crustacea) species from Turkey with information on habitat preferences, *Turkish Journal of Bioscience and Collections*, 2(1), 51-100.
- Özuluğ, O. and Yaltalier, S.** (2008). A preliminary study on the Rezve stream and a new record for Ostracoda (Crustacea) fauna of Turkey, *IUFS Journal of Biology*, 67(1), 93-96.
- Pearson, T.H. and Rosenberg, R.** (1978). Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution in the marine environment, *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.*, 16, 229-311.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Pérez, L., Lorenschat, J., Brenner, M., Scharf, B., and Schwalb, A.** (2010). Extant freshwater ostracodes (Crustacea: Ostracoda) from Lago Petén itzá, Guatemala, *Revista de Biología Tropical*, 58(3), 871-895.
- Pérez, L., Lorenschat, J., Massaferró, J., Pailles, C., Sylvestre, F., Hollwedel, W., Schwalb, A.** (2013). Bioindicators of climate and trophic state in lowland and highland aquatic ecosystems of the Northern Neotropics, *Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol)*, 61(2), 603-644.
- Peterson, D.E., Finger, K.L., Iepure, S., Mariani, S., Montanari, A., and Namiotko, T.** (2013). Ostracod Assemblages in the Frasassi Caves and Adjacent Sulfidic Spring and Sentino River in the Northeastern Apennines of Italy, *Journal of Cave and Karst Studies*, 75(1), 11-27.
- Petersen, L., Heynen, M., Pellicciotti, F.** (2019). Freshwater Resources: Past, Present, Future. International Encyclopedia of Geography, Wiley, 1-12. DOI: 10.1002/9781118786352.wbieg0712.pub2.
- Pieri, V., Marrone, F., Martens, K., and Rossetti, G.** (2020). An updated checklist of Recent ostracods (Crustacea: Ostracoda) from inland waters of Sicily and adjacent small islands with notes on their distribution and ecology, *The European Zoological Journal*, 87(1), 714-740. <https://doi.org/10.1080/24750263.2020.1839581>
- Pieri, V., Martens, K., Naselli-Flores, L., Marrone, F. and Rossetti, G.** (2006). Distribution of Recent ostracods in inland waters of Sicily (Southern Italy), *Journal of Limnology*, 65, 1-8.
- Pieri V., Martens K., Stoch F., and Rossetti G.,** (2009). Distribution and ecology of non-marine ostracods (Crustacea, Ostracoda) from Friuli Venezia Giulia (NE Italy), *J. Limnol.*, 68(1), 1-15.
- Pieri, V., Vandekerckhove, J., and Goi, D.** (2012). Ostracoda (Crustacea) as indicators for surface water quality: A case study from the Ledra River basin (NE Italy), *Hydrobiologia*, 688(1), 25-35.
- Proctor, V.W., Malone, C.R., and De Vlaming, V.L.** (1967). Dispersal of aquatic organisms: viability of disseminules recovered from the intestinal tract of captive killdeer, *Ecology*, 48, 672-676. <https://doi.org/10.2307/1936517>

## **KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Pugh, P. J. A., Dartnall, H. J. G., and McInnes, S. J.** (2002). The non-marine Crustacea of Antarctica and the Islands of the Southern Ocean: biodiversity and biogeography, *Journal of Natural History*, 36(9), 1047-1103. <https://doi.org/10.1080/00222930110039602>
- Pulatsü, S.** (2024). The Impact of Climate Change on Lakes and Current Research in Turkish Lakes, *International Studies in Agriculture, Forestry and Aquaculture Sciences*, 11-31.
- Ramsar Convention** (2017). Ramsar Convention and its Mission, <http://www.ramsar.org/about/theramsar-convention-and-its-mission> .
- Ramsar Convention on Wetlands** (2018). Global Wetland Outlook: State of the World's Wetlands and their Services to People. Gland, Switzerland: Ramsar Convention Secretariat. [https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/gwo\\_e.pdf](https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/gwo_e.pdf)
- Rasouli, H., Aygen, C., and Külköylüoğlu, O.** (2014). Contribution to the Freshwater Ostracoda (Crustacea) Fauna of Turkey: Distribution and Ecological Notes, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 20, 11-20.
- Richter, B.D., R. Mathews, D.L. Harrison, and R. Wigington.** (2003). Ecologically Sustainable Water Management: Managing River Flows for Ecological Integrity, *Ecological Applications*, 13(1), 206-224.
- Rodriguez-Lazaro, J., and Ruiz-Muñoz, F.** (2012). A General Introduction to Ostracods: Morphology, Distribution, Fossil Record and Applications, 1-14, Development in Quaternary Science, Ostracoda as Proxies for Quaternary Climate Change, Horne, D.J., Holmes, J.A., Rodriguez-Lazaro, J., and Viehberg, F.A. (Eds.), Elsevier, Amsterdam, 324.
- Rossetti, G., Bartoli, M., and Martens, K.** (2004). Limnological characteristics and recent ostracods (Crustacea, Ostracoda) of freshwater wetlands in the Parco Oglia Sud (Northern Italy), *Annales de Limnologie- International Journal of Limnology*, 40, 329-341.
- Rossetti, G., Martens, K., Meisch, C., Tavernelli, S., and Pieri, V.** (2006). Small is beautiful: Diversity of freshwater ostracods (Crustacea, Ostracoda) in marginal habitats of the province of Parma (Northern Italy), *Journal of Limnology* 65, 121-131. DOI: 10.4081/jlimnol.2006.121.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Rossi, V., Martorella, A., Scudieri, D., and Menozzi, P.** (2016). Seasonal niche partitioning and coexistence of amphimictic and parthenogenetic lineages of *Heterocypris barbara* (Crustacea: Ostracoda), *Canadian Journal of Zoology*, 95(1), 7-14.
- Rossi, V. and Menozzi, P.** (1990). The clonal ecology of *Heterocypris incongruens* (Ostracoda), *Oikos*, 57, 388-398.
- Ruiz, F., Abad, M., Bodergat, A.M., Carbonel, P., Rodríguez-Lázaro, J., González-Regalado, M.L., Toscano, A., García, E.X., and Prenda, J.** (2013). Freshwater ostracods as environmental tracers, *International Journal of Environmental Science and Technology*, 10, 1115-1128.
- Ruiz, F., Gonzfilez-Regalado, M. L., and Mufioz, J. M.** (1997). Multivariate analysis applied to total and living fauna: ecology of recent benthic Ostracoda off the North C6diz (southwestern Spain) seasonal Gulf coast, *Marine Micropaleontology*, 31(3), 183-203.
- Saç, G., Aksu, S., Aksoy, N., Odabaşı, D.A., Kurtul, I., Ağdamar, S., Emiroğlu, Ö., Kırankaya, Ş.G., Gaygusuz, Ö., Özuluğ, M., Soto, I., Haubrock, P., and Tarkan, A.S.** (2025). Assessing Non-Native and Translocated Species in Three Vital Wetlands in NW Anatolia using the Dispersal-Origin-Status-Impact Scheme. Arpha Preprints, 1-25. <https://doi.org/10.3897/arphapreprints.e160546>
- Saç, G. and Gaygusuz, Ö.** (2020). Relationships between body size, weight and fecundity of the endangered fish *Alburnus carinatus* (Battalgil, 1941) in the Manyas Lake (Turkey), *Aquat. Sci. Eng.*, 35, 27-30.
- Sánchez, E., Colmenarejo, M. F., Vicente, J., Rubio, A., García, M. G., Travieso, L., and Borja, R.** (2007). Use of the water quality index and dissolved oxygen deficit as simple indicators of watersheds pollution, *Ecological Indicators*, 7(2), 315-328.
- Sarı, N.** (2007). Determination of Ecological Features of the Freshwater Ostracoda (Crustacea) in Bolu Region (Turkey), Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Sarı, N. and Külköylüoğlu, O.** (2010). Ostracods (Crustacea) and habitat similarities in the Bolu region (Turkey), *Turkish Journal of Zoology*, 34, 225-230.
- Sarı, N., Külköylüoğlu, O., and Akdemir, D.** (2012). First record and detailed description of the male of *Ilyocypris inermis* Kaufmann, 1900 (Crustacea, Ostracoda). *Turkish Journal of Zoology*, 36(4), 484-495. <https://doi.org/10.3906/zoo-1012-78>

## **KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Sars, G.O.** (1928). An account of the Crustacea of Norway: Ostracoda. Bergen Museum, Bergen, 308.
- Schäfer, H.W.** (1952). Über Süßwasser-Ostracoden aus der Türkei, *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları*, 1(B), 7-32.
- Scharf, B. and Meisch, C.** (2014). New records of non-marine Ostracoda (Crustacea) from Gran Canaria (Canary Islands), with an updated checklist of the nonmarine Ostracoda of the Canary Islands, *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois*, 115, 259-270.
- Schornikov, E. I.** (2000). Ostracoda as Indicators of Conditions and Dynamics of Water Ecosystems, *Environmental Micropaleontology*, 181-187.
- Schornikov, E.I. and Trebukhova, Y.A.** (2001). Ostracods of brackish and fresh waters of southwestern coast of Peter The Great Bay, 56-84, The state of environment and biota of the southwestern part of Peter The Great Bay and the Tumen River Mouth, Kasyanov, V.L., Vaschenko, M.A., and Pitruk, D.L. (Eds.), Dal'nauka, Vladivostok.
- Schröder, B.** (2006). Pattern, process, and function in landscape ecology and catchment hydrology - how can quantitative landscape ecology support predictions in ungauged basins, *Hydrology and Earth System Science*, 10, 967-979.
- Semenova, L. M.** (2005). Fauna and distribution of the Ostracoda (Crustacea, Ostracoda) of inland waterbodies of Russia and contiguous states, *Inland Water Biol.* 3, 17-26.
- Sert, O., Türkmen, S., Şimşek, B.** (2024). Faunistic contributions and zoogeographical and ecological evaluations on species belonging to the genus *Philonthus* Stephens, 1829 (Coleoptera: Staphylinidae: Staphylininae: Staphylinini: Philonthiina) from the Aegean Region (Türkiye), *Türk. entomol. derg.*, 48 (2), 167-181.
- Shiklomanov, I.A. and J. Rodda.** (2003). World Water Resources at the Beginning of the 21st Century. Paris: UNESCO.
- Smith, A. J. and Horne, D. J.** (2002). Ecology of marine, marginal marine and nonmarine ostracodes, 37-64, The Ostracoda: applications in Quaternary Research, Holmes, J. A. and Chivas, A. (Eds.), AGU Geophysical Monograph, 313.
- Smith, R.J. and Martens, K.** (2000). The ontogeny of the cypridid ostracod *Eucypris virens* (Jurine, 1820) (Crustacea, Ostracoda), 31-63, Evolutionary Biology and Ecology of Ostracoda Developments in Hydrobiology, Horne, D.J., and Martens, K. (Eds.), Springer, Dordrecht, 197. [https://doi.org/10.1007/978-94-017-1508-9\\_3](https://doi.org/10.1007/978-94-017-1508-9_3)

## **KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Smith, T. M. and Smith, R. L.** (2011). Elements of ecology, Pearson Education Incorporated, Edinburgh, 683.
- Stamou, G., Mazaris, A.D., Moustaka-Gouni, M., Spoljar, M., Ternjej, I., Drazina, T., Dorak, Z., and Michaloudi, E.** (2022). Introducing a zooplanktonic index for assessing water quality of natural lakes in the Mediterranean region, *Ecological Informatics*, 69, <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2022.101616>
- Sui, Q., Duan, L., Zhang, Y., Zhang, X., Liu, Q., and Zhang, H.** (2022). Seasonal Water Quality Changes and the Eutrophication of Lake Yilong in Southwest China, *Water*, 14, 3385. <https://doi.org/10.3390/w14213385>
- Szlauer-Lukaszewska, A.** (2012). Ostracod Assemblages in Relation to Littoral Plant Communities of a Shallow Lake (Lake Świdwie, Poland), *International Review of Hydrobiology*, 97(4), 262-275.
- Şan, M., Nacar, S., Kankal, M., and Bayram, A.** (2024). Spatiotemporal analysis of transition probabilities of wet and dry days under SSPs scenarios in the semi-arid Susurluk Basin, Türkiye, *Science of the Total Environment*, 912, 168641.
- ter Braak, C.J.F.** (1987). The Analysis of Vegetation-Environment Relationships by Canonical Correspondence Analysis, *Vegetati*, 69, 69-77.
- Tercan, E. and Atasever, U. H.** (2021). Effectiveness of autoencoder for lake area extraction from high-resolution RGB imagery: an experimental study, *Environmental Science and Pollution Research*. doi:10.1007/s11356-021-12893-y
- Tuncer, A. and Tunoğlu, C.** (2015). Early Pleistocene (Calabrian) Ostracoda assemblage and paleoenvironmental characteristics of the Fevzipaşa Formation, Western Anatolia, *Micropaleontology*, 61, 69-83.
- Tunoğlu, C. and Ertekin, İ.K.** (2008). Subrecent Ostracoda associations and the environmental conditions of karstic travertine bridges on the Zamantı River, Southern Türkiye, *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 53(3), 151-171.
- Turan, D., Ekmekçi, F.G., Kaya, C., and Güçlü, S.S.** (2013). *Alburnoides manyasensis* (Actinopterygii, Cyprinidae), a new species of cyprinid fish from Manyas Lake basin, Turkey, *ZooKeys*, 276, 85-102.
- Turpen, J.B. and Angel, R.W.** (1971). Aspects of molting and calcification in the Ostracod *Heterocypris*, *Biological Bulletin of the Marine Biology Laboratory*, 140, 331-338.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Top-Karakuş, N., Karakuş, U., and Tarkan, A.S.** (2021). Niche segregation of a newly introduced invasive and co-occurring native fish species in a productive shallow lake (Manyas, NW Anatolia), *J. Vertebr. Biol.*, 70(4), 1-10.
- Uçak, S., Külköylüoğlu, O., Akdemir, D., and Başak, E.** (2014). Distribution, Diversity and Ecological Characteristics of Freshwater Ostracoda (Crustacea) in Shallow Aquatic Bodies of the Ankara Region, Turkey, *Wetlands*, 34, 309-324.
- Uzun, M.** (2024). Analysis of Manyas Lake Surface Area and Shoreline Change Over Various Periods with DSAS Tool, *Turkish Journal of Remote Sensing*, 6(1), 35-56.
- Valls, L., Castillo-Escrivà, A., Barrera, L., Gómez, E., Gil-Delgado, J.A., Mesquita-Joanes, F., and Armengol, X.** (2017). Differential endozoochory of aquatic invertebrates by two duck species in shallow lakes, *Acta Oecologica*, 80, 39-46. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2017.03.003>
- Valls, L., Rueda, J., and Mesquita-Joanes, F.** (2014). Rice fields as facilitators of freshwater invasions in protected wetlands: the case of Ostracoda (Crustacea) in the Albufera Natural Park (E Spain), *Zoological Studies*, 53, 68-77.
- Van der Meeren, T., Almendinger, J.E., Ito, E. and Martens, K.** (2010). The ecology of ostracodes (Ostracoda, Crustacea) in western Mongolia, *Hydrobiologia*, 641, 253-273.
- Vinyard, G.** (1979). An ostracod (*Cypridopsis vidua*) can reduce predation from fish by resisting digestion, *American Midland Naturalist*, 102, 188-190. <https://doi.org/10.2307/2425084>
- Wansard, G., Roca, J.R., and Mezquita, F.** (1999). Experimental determination of strontium and magnesium partitioning in calcite of the freshwater ostracod *Herpetocypris intermedia*, *Archiv für Hydrobiologie*, 145, 237-253.
- Wanschoenwinkel, B., Waterkeyn, A., Vandecaetsbeek, T., Pineau, O., Grillas, P., and Brendonck, L.** (2008). Dispersal of freshwater invertebrates by large terrestrial mammals: a case study with wild boar (*Sus scrofa*) in Mediterranean wetlands. *Freshwater Biology*, 53, 2264-2273.
- World Wide Fund for Nature** (2014). “Türkiye’nin Su Riskleri Raporu”. [http://awsassets.wwftr.panda.org/downloads/turkiyenin\\_su\\_riskleri\\_raporu\\_web.pdf](http://awsassets.wwftr.panda.org/downloads/turkiyenin_su_riskleri_raporu_web.pdf) (Erişim tarihi: 13 Kasım 2025).

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- World Wide Fund for Nature** (2019). “2 Şubat Dünya Sulak Alanları Koruma Günü Basın Açıklaması”. <https://www.wwf.org.tr/?8420/iklimdegikligisulakalanlar> (Erişim tarihi: 13 Kasım 2025).
- Xia, J., Engstrom, D.R., and Ito, E.** (1997) Geochemistry of ostracod calcite: Part 2. The effects of water chemistry and seasonal temperature variation on *Candona rawsoni*, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 61, 383-391.
- Yavuzatmaca, M.** (2015). Determination of Morphological and Ecological Features of Freshwater Ostracods (Crustacea) in Adıyaman and Burdur (Turkey): a Comparative Analysis of Geographical Distribution. Doktora Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, 207.
- Yavuzatmaca, M. and Külköylüoğlu, O.** (2019). Fossil and Recent Distribution and Ecology of Ancient Asexual Ostracod *Darwinula stevensoni* (Ostracoda, Crustacea) in Turkey, *LimnoFish*, 5(1), 47-59. doi: 10.17216/LimnoFish.455722
- Yavuzatmaca, M., Külköylüoğlu, O., Sarı, N., Başak, E., and Mengi, H.** (2012). Ostracoda (Crustacea) from Freshwater Caves in the Western Black Sea Region of Turkey, *Cave and Karst Science*, 39(2), 53-58.
- Yavuzatmaca, M., Külköylüoğlu, O., Yılmaz, O.** (2017a). Estimating distributional patterns of non-marine Ostracoda (Crustacea) and habitat suitability in the Burdur province (Turkey), *Limnologica*, 62, 19-33. <https://doi.org/10.1016/j.limno.2016.09.006>
- Yavuzatmaca, M., Külköylüoğlu, O., Yılmaz, O., and Akdemir, D.** (2017b). On the Relationship of Ostracod Species (Crustacea) to Shallow Water Ion and Sediment Phosphate Concentration Across Different Elevational Range (Sinop, Turkey), *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 17(6), 1333-1346.
- Yavuzatmaca, M., Külköylüoğlu, O., Ataman, A., Ayteğin, A. and Yılmaz, İ.Ö.** (2024). Assessment of rarity and ecological preferences of the non-marine ostracods (Crustacea) in Çanakkale Province (Türkiye), *Aquat Sci*, 86, 74. <https://doi.org/10.1007/s00027-024-01088-5>
- Yavuzatmaca, M., Külköylüoğlu, O., Ataman, A., and Batmaz, F.** (2024). Distribution and relationships of non-marine ostracods (Crustacea, Ostracoda) with water quality variables in Amasya province (Türkiye), *Biologia*, 79, 897-915. <https://doi.org/10.1007/s11756-024-01606-8>

## **KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Yıldız, M.B., Nacar, S., Kankal, M., and Şan, M.** (2022). Assessment of Regional Drought Trends by Using Improved Visualization Version of Innovative Trend Analysis and Mann Kendall Test, *14th International Conference on Hydroscience & Engineering*, İzmir-Türkiye.
- Yıldız, S.S.** (2023). Determining Wind Energy Potential Using Geographic Information System Functions: A Case Study in Balıkesir, Turkey, *Appl. Sci.*, 13, 9183. <https://doi.org/10.3390/app13169183>
- Yılmaz, O.** (2014). Comparative Analyses of Ostracoda (Crustacea) Diversity and Determination of their Ecological Characteristics in Düzce and Karabük (Turkey) Regions, Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Yılmaz, F. and Külköylüoğlu, O.** (2006). Tolerance, optimum ranges, and ecological requirements of freshwater Ostracoda (Crustacea) in Lake Aladağ (Bolu, Turkey), *Ecological Research*, 21(2), 165-173.
- Zambrano, L., Contreras, V., Mazari-Hiriart, M., and Zarco-Arista, A.** (2008). Spatial Heterogeneity of Water Quality in a Highly Degraded Tropical Freshwater Ecosystem, *Environmental Management*, 43, 249-263.
- Zhai, D., Xiao, J., Fan, J., Wen, R., and Pang, Q.** (2014). Differential transport and preservation of the instars of *Limnocythere inopinata* (Crustacea, Ostracoda) in three large brackish lakes in northern China, *Hydrobiologia*, 747, 1-18.

# **EKLER**

## EKLER

### EK A: Seçilen istasyonların örnekleme esnasında yıl boyu ölçülen çevresel verileri

SUDAKİ ÇÖZÜNMÜŞ OKSİJEN KONSANTRASYONU (mgL <sup>-1</sup> )												
İst no	Ara. 20	Oca. 21	Şub. 21	Mar. 21	Nis. 21	May. 21	Haz. 21	Tem. 21	Ağu. 21	Eyl. 21	Eki. 21	Kas. 21
1			13,17	13,17	10,71	5,80	3,38	5,56	2,71	6,13	13,86	11,94
2	11,24	9,45	11,60	15,33	11,67	5,23	5,90	7,62	7,22	6,97	12,37	11,56
3	14,21	15,09	14,29	15,21	10,97	5,08	3,00	6,42	6,67	9,44	12,46	12,41
4	13,50	9,25	12,51	9,96	5,95	10,06	6,20	9,92	6,29	8,91	12,45	19,10
5	8,00	16,82	19,69	12,66	7,27	3,37	1,38	5,68	5,84	8,63	11,80	6,25
6	11,30	8,84	9,78	9,27	20,18	7,96	7,90	10,60	7,90	10,44	13,62	12,52
7	12,98	18,70	9,78	17,78	8,06	12,50	10,47	8,41	7,70	10,27	15,18	12,02
8	13,49	12,73	16,05	14,20	12,52	9,45	8,56	9,67	9,52	10,85	12,72	12,00
9	13,50	15,31	16,10	16,40	12,63	11,75	7,49	9,01	8,32	5,30	12,18	12,45
10	12,78	15,48	13,57	14,56	10,84	8,87	8,01	10,46	9,78	10,20	12,60	12,42
11	13,96	18,82	15,91	14,44	10,87	13,26	10,80	11,31	9,30	8,40	11,35	12,54
12	14,31	15,57	15,70	13,62	15,70	11,69	9,95	11,04	12,40	11,84	14,05	14,19
13	11,61	16,32	8,91	15,39	7,48	12,70	7,71	10,33	8,75	10,53	15,35	21,71
14	13,73	17,60	13,68	17,99	12,97	11,64	10,53	10,52	11,48	10,87	11,85	17,50
1-A										7,44	10,41	10,06
5-A								4,00	8,49	4,18	6,67	3,60
6-A								16,17	8,38	16,05	13,21	13,39
14-A								8,40	0,91	5,18	4,03	2,74

**EK A: Devamı**

SUDAKİ ELEKTRİKSEL İLETKENLİK ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )												
İst no	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.
	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
1			261	343	345	386	405	412	445	428	397	370
2	454	394	229	300	349	381	397	394	384	426	369	354
3	407	368	300	298	338	387	421	460	386	417	454	368
4	407	434	310	399	927	251	435	464	460	450	422	369
5	505	682	438	380	419	602	536	395	370	463	470	431
6	506	849	638	701	640	606	543	482	384	485	643	742
7	407	443	638	378	489	510	416	372	384	433	461	382
8	399	622	362	345	368	391	412	419	384	412	457	367
9	428	457	395	317	365	458	431	411	482	427	436	377
10	407	429	405	324	370	435	612	415	383	409	419	322
11	475	743	447	444	393	384	435	410	410	486	489	424
12	419	445	377	334	358	407	446	404	400	421	421	371
13	586	550	652	452	453	437	813	578	464	457	545	1569
14	560	399	427	318	382	429	416	418	426	482	523	582
1-A										713	673	628
5-A								434	551	605	579	544
6-A								510	424	1020	609	646
14-A								2202	2360	2537	1892	1398

**EK A: Devamı**

SU SICAKLIĞI (°C)												
İst no	Ara. 20	Oca. 21	Şub. 21	Mar. 21	Nis. 21	May. 21	Haz. 21	Tem. 21	Ağu. 21	Eyl. 21	Eki. 21	Kas. 21
1			4,61	7,33	15,38	19,94	25,43	24,26	24,11	16,77	10,42	9,44
2	6,95	9,61	4,23	8,61	15,43	19,53	25,58	23,94	25,30	16,57	9,57	8,47
3	6,89	8,90	5,16	7,62	15,43	18,56	24,79	24,11	24,89	16,52	10,85	9,32
4	6,92	7,83	5,61	9,02	15,50	21,43	26,43	24,69	23,96	17,24	12,15	9,74
5	7,59	9,71	6,72	9,80	16,58	19,65	25,34	25,55	24,84	17,49	10,83	9,27
6	7,82	10,53	6,68	8,85	18,98	20,93	26,34	26,91	24,85	18,55	12,52	9,08
7	8,39	14,25	6,68	9,87	22,81	22,55	30,31	28,40	26,91	20,47	18,87	10,75
8	7,90	15,92	8,98	9,63	13,16	23,91	29,86	31,21	27,00	19,73	18,23	10,41
9	7,82	15,94	9,48	8,64	19,84	23,83	31,37	30,10	27,59	20,39	15,23	10,29
10	7,39	15,48	10,08	8,51	19,24	23,57	30,14	30,64	26,32	19,04	14,00	9,97
11	8,42	17,16	11,41	8,66	18,97	21,56	31,09	29,31	27,52	20,55	14,62	10,86
12	7,86	16,41	9,20	10,00	18,11	24,47	31,80	28,53	27,66	19,54	13,13	10,10
13	6,91	17,95	16,03	11,42	25,83	27,06	37,44	33,85	30,51	18,99	14,96	10,45
14	7,13	14,09	11,30	10,01	19,97	25,71	29,89	30,36	29,83	18,99	15,05	11,50
1-A										16,34	12,12	12,31
5-A								26,14	25,35	17,20	9,78	9,57
6-A								28,76	27,41	21,65	14,26	9,82
14-A								26,76	24,28	18,96	11,20	9,71

**EK A: Devamı**

pH												
İst no	Ara. 20	Oca. 21	Şub. 21	Mar. 21	Nis. 21	May. 21	Haz. 21	Tem. 21	Ağu. 21	Eyl. 21	Eki. 21	Kas. 21
1			6,98	7,83	7,60	7,53	7,72	7,78	7,61	8,08	6,97	6,25
2	7,60	7,24	6,79	7,86	7,32	7,38	8,05	7,99	8,45	8,35	6,73	6,22
3	8,10	7,92	7,28	8,22	7,88	7,58	7,54	7,66	8,25	8,20	7,14	6,46
4	8,15	7,59	7,46	7,93	7,16	7,59	8,08	8,09	7,90	8,19	6,88	6,45
5	7,63	7,21	7,47	8,12	7,91	7,35	7,21	8,21	8,65	8,15	6,77	6,51
6	7,73	7,39	7,55	7,73	8,49	7,57	7,73	8,56	8,92	8,80	6,92	6,65
7	8,46	8,45	7,55	8,34	8,15	7,80	9,60	9,10	9,24	9,09	7,97	7,02
8	8,41	8,48	8,42	8,70	8,88	8,76	9,25	9,24	9,45	9,22	7,84	6,93
9	8,31	8,45	8,35	8,77	8,96	8,43	9,29	9,01	9,44	9,21	7,67	6,91
10	8,36	8,47	8,41	8,78	8,80	8,35	7,35	9,07	9,43	9,19	7,64	6,94
11	8,37	8,49	8,38	8,47	8,57	9,00	9,09	9,03	9,31	8,78	7,51	6,51
12	8,49	8,53	8,48	8,59	8,93	9,04	9,06	9,06	9,51	9,17	7,60	7,12
13	8,14	8,53	7,96	8,54	8,43	8,93	7,82	8,96	9,35	9,13	7,70	7,18
14	8,23	8,52	8,38	8,76	8,86	8,97	9,16	9,11	9,60	9,20	7,55	7,31
1-A										7,70	6,41	5,88
5-A								7,57	7,81	7,75	6,49	6,41
6-A								8,99	8,47	9,19	6,83	6,76
14-A								7,86	7,95	7,96	6,94	6,80

**EK A: Devamı**

SUYUN TUZLULUK ORANI (ppt)												
İst no	Ara. 20	Oca. 21	Şub. 21	Mar. 21	Nis. 21	May. 21	Haz. 21	Tem. 21	Ağu. 21	Eyl. 21	Eki. 21	Kas. 21
1			0,21	0,25	0,2	0,21	0,19	0,2	0,22	0,25	0,27	0,26
2	0,34	0,27	0,18	0,21	0,21	0,21	0,19	0,19	0,18	0,25	0,25	0,25
3	0,3	0,26	0,23	0,22	0,2	0,21	0,2	0,22	0,18	0,24	0,27	0,26
4	0,3	0,32	0,24	0,66	0,57	0,13	0,2	0,22	0,23	0,26	0,27	0,25
5	0,37	0,48	0,33	0,26	0,24	0,33	0,26	0,19	0,18	0,26	0,32	0,3
6	0,37	0,59	0,49	0,5	0,35	0,32	0,25	0,22	0,18	0,27	0,42	0,53
7	0,29	0,27	0,49	0,26	0,25	0,26	0,18	0,18	0,18	0,23	0,25	0,26
8	0,29	0,37	0,25	0,24	0,2	0,19	0,18	0,18	0,18	0,22	0,25	0,25
9	0,31	0,27	0,27	0,22	0,19	0,22	0,18	0,18	0,17	0,23	0,26	0,26
10	0,3	0,25	0,28	0,23	0,2	0,21	0,27	0,18	0,18	0,22	0,26	0,25
11	0,37	0,43	0,29	0,32	0,21	0,2	0,18	0,18	0,19	0,25	0,3	0,28
12	0,3	0,26	0,26	0,23	0,2	0,2	0,19	0,18	0,18	0,23	0,26	0,25
13	0,44	0,31	0,39	0,3	0,21	0,2	0,31	0,23	0,2	0,25	0,33	1,12
14	0,42	0,24	0,28	0,22	0,2	0,2	0,18	0,18	0,18	0,26	0,32	0,39
1-A										0,42	0,44	0,41
5-A								0,2	0,26	0,35	0,4	0,38
6-A								0,23	0,19	0,54	0,38	0,45
14-A								1,08	1,23	1,5	1,34	1,01

**EK A: Devamı**

HAVANIN BAĞIL NEM YÜZDESİ (%)												
İst no	Ara. 20	Oca. 21	Şub. 21	Mar. 21	Nis. 21	May. 21	Haz. 21	Tem. 21	Ağu. 21	Eyl. 21	Eki. 21	Kas. 21
1			56,1	61,5	77,9	68,3	68,8	66,8	68,5	68,3	51,3	65,2
2	50,7	56,4	64,4	78,5	72,1	72,5	76,3	70,1	80,5	74,1	86,5	69,2
3	64,1	49,5	62,6	59,4	62,8	50,1	70,6	71,1	71,7	71,7	53,3	71,6
4	72,9	54,8	66,4	47,4	57,3	49,6	52,2	52,5	70,7	64	51	46,5
5	59,3	33,1	54,8	56,1	63,9	45,4	47,7	48,2	62,2	51,2	38,6	31,5
6	59,5	37,1	50,3	51	65,4	63,4	60,5	55	54,8	46	38,1	64,4
7	57,7	41,5	50,3	43,3	58,3	55,6	65,8	57,8	51,8	40,5	39,9	75,3
8	51	46,1	41,6	49	39,1	43,1	63,2	48,2	50,2	44,9	39,7	61,9
9	52,3	39	48,1	50,7	52,4	57,4	67,6	28,7	52,1	40,5	57,5	72,3
10	66,4	37,3	50,2	60,5	54,3	59,7	54,3	33,8	46	44	59,6	73,9
11	55,3	38	39,1	69,6	52,9	50,3	51,3	23,8	52,2	33,2	42,6	72,2
12	63,2	35,1	50,3	58,7	61,8	51,9	43,5	22,2	52,5	42,2	46,8	70,9
13	60,6	60,4	41,1	50,1	53,4	57,8	45,6	27,3	48,7	59,3	43,3	72,2
14	65,8	51,2	57,5	55,1	56,2	51,4	43,6	24,8	46,8	59,3	48,8	73,9
1-A										64,1	52,6	67,3
5-A								45,8	66,3	61,1	49,2	55,7
6-A								50,7	64,7	58,1	36,8	72,2
14-A								23,8	41,1	50,2	42,5	75,8

**EK A: Devamı**

HAVANIN SICAKLIĞI (°C)												
İst no	Ara.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.
	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
1		15,8	10,5	10,3	13,5	12,8	13	14,5	14	10,2	13,5	11,7
2		14,5	18,6	18,3	26,6	27	25,3	21,9	26,8	24,8	26,7	28,6
3	8,7	6,4	9,3	11,1	15,7	15,9	15,9	19,3	17,7	16,6	24,2	19,2
4	7,1	4,3	11	16,5	14,9	14,9	18,4	14	14,2	12,3	11	13,6
5	15,7	16,5	19,8	22,4	20,8	21,5	26,6	30,3	25,7	23,6	24,6	24,9
6	21,7	20,2	26,1	26,1	27,2	23,5	24,7	30,4	24,4	25,1	28,9	31,9
7	27,6	24,8	27,1	32,4	35,4	30,3	31,5	34,7	32	36	36,6	39,4
8	26,5	23,7	26,2	32	31,6	31,6	33,3	35,1	35,4	37,1	37	37,1
9	28,5	25,4	28,1	27,5	28,5	29,6	30,2	32,1	32	33,8	30,3	30,3
10	20,3	18,6	20,8	22,5	25,7	24,3	26,5	24,8	25,8	26,4	29,4	25,6
11	19,8	8,7	18,7	21	24,7	26,3	25,6	25,1	20,3	19,9	26,2	23,9
12	13,2	12,7	13,9	21,2	21,6	15,2	13	15,5	13	13,6	13,2	13,7
13		15,8	10,5	10,3	13,5	12,8	13	14,5	14	10,2	13,5	11,7
14		14,5	18,6	18,3	26,6	27	25,3	21,9	26,8	24,8	26,7	28,6
1-A	8,7	6,4	9,3	11,1	15,7	15,9	15,9	19,3	17,7	16,6	24,2	19,2
5-A	7,1	4,3	11	16,5	14,9	14,9	18,4	14	14,2	12,3	11	13,6
6-A	15,7	16,5	19,8	22,4	20,8	21,5	26,6	30,3	25,7	23,6	24,6	24,9
14-A	21,7	20,2	26,1	26,1	27,2	23,5	24,7	30,4	24,4	25,1	28,9	31,9

**EK B:** Mevcut çalışmada bulunan Ostrakoda (Crustacea) türlerinin SEM Çekimleri ve çekilen türlerin listesi. (R: Sağ; L: Sol; V: Kabuk; i: İç; e: Dış; M: Erkek)

- 1- *Candona candida* (RVi)
- 2- *Neglecandona neglecta* (RVi)
- 3- *Candonopsis kingsleii* (RVi)
- 4- *Candonopsis kingsleii* (LVi)
- 5- *Candonopsis kingsleii* (RVi) (M)
- 6- *Candonopsis kingsleii* (LVe) (M)
- 7- *Cypridopsis vidua* (RVi)
- 8- *Cypridopsis vidua* (LVi)
- 9- *Cypridopsis vidua* (LVi)
- 10- *Cypridopsis vidua* (LVi)
- 11- *Cypridopsis vidua* (RVe)
- 12- *Cypridopsis vidua* (RVe)
- 13- *Eucypris virens* (RVe)
- 14- *Eucypris virens* (RVe)
- 15- *Eucypris virens* (LVi)
- 16- *Eucypris virens* (LVi)
- 17- *Eucypris virens* (LVi)
- 18- *Cypris pubera* (LVi)
- 19- *Cypris pubera* (LVi)
- 20- *Cypris pubera* (LVi)
- 21- *Cypris pubera* (RVi)
- 22- *Cypris pubera* (RVi)
- 23- *Fabaeformiscandona fabaeformis* (RVi)
- 24- *Fabaeformiscandona fabaeformis* (LVi)
- 25- *Fabaeformiscandona fabaeformis* (RVi) (M)
- 26- *Fabaeformiscandona fabaeformis* (RVi) (M)
- 27- *Fabaeformiscandona fabaeformis* (LVi)
- 28- *Herpetocypris chevreuxi* (RVi)
- 29- *Herpetocypris chevreuxi* (RVi)
- 30- *Herpetocypris chevreuxi* (LVe)

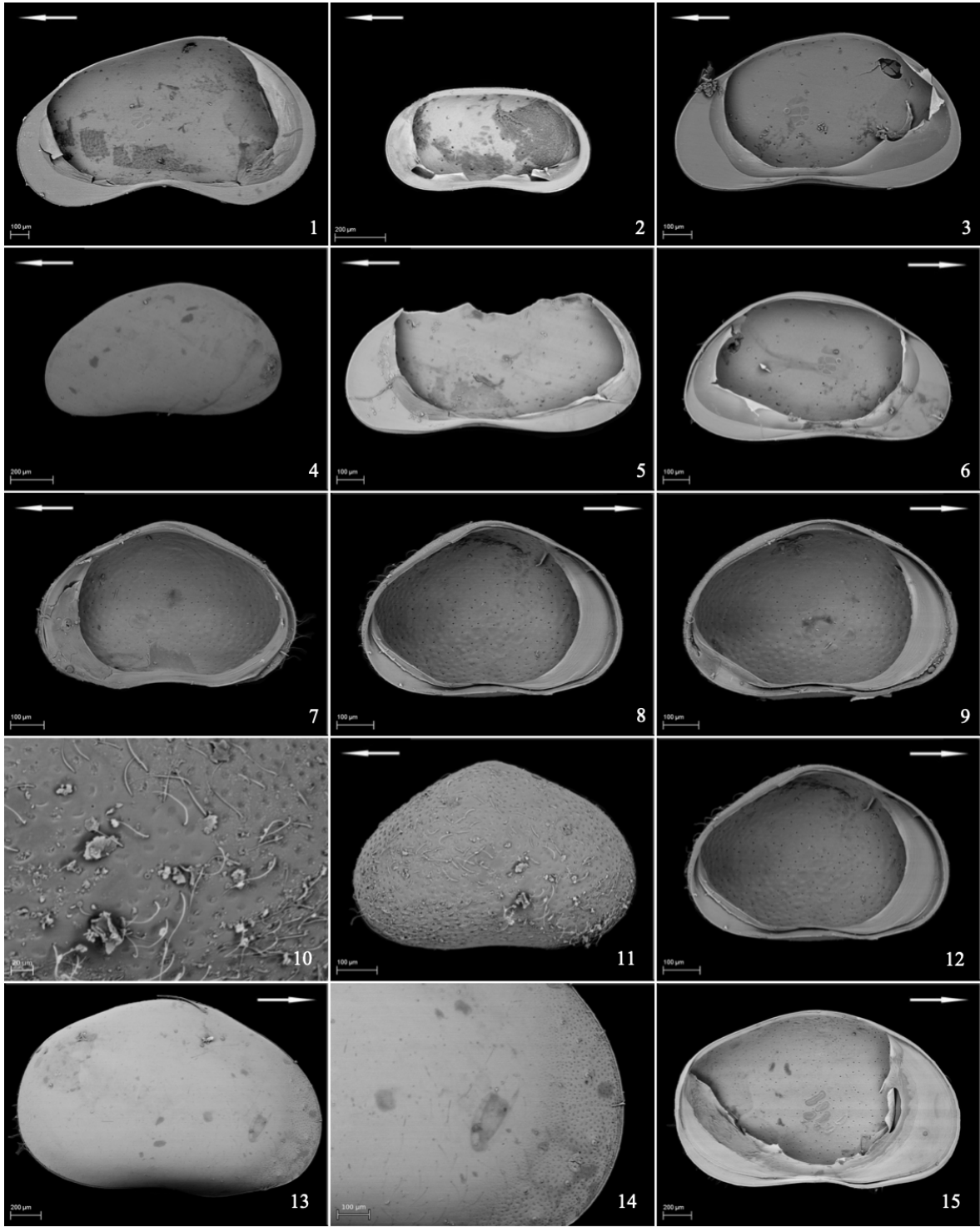
**EK B: Devamı**

- 31- *Heterocypris barbara* (RVi)
- 32- *Heterocypris incongruens* (RVi)
- 33- *Heterocypris incongruens* (LVe)
- 34- *Heterocypris incongruens* (LVe)
- 35- *Heterocypris salina* (LVi)
- 36- *Heterocypris salina* (LVi)
- 37- *Heterocypris salina* (RVi)
- 38- *Heterocypris salina* (RVi)
- 39- *Heterocypris reptans* (RVi)
- 40- *Heterocypris reptans* (LVe)
- 41- *Prionocypris zenkeri* (RVi)
- 42- *Prionocypris zenkeri* (RVi)
- 43- *Prionocypris zenkeri* (RVi) ve Diatom
- 44- *Prionocypris zenkeri* (LVe)
- 45- *Ilyocypris bradyi* (LVi)
- 46- *Ilyocypris bradyi* (LVi)
- 47- *Ilyocypris bradyi* (RVe)
- 48- *Ilyocypris gibba* (RVe)
- 49- *Ilyocypris gibba* (LVe)
- 50- *Limnocythere inopinata* (RVe)
- 51- *Limnocythere inopinata* (RVe)
- 52- *Nannocandona* sp. (RVi)
- 53- *Nannocandona* sp. (LVi)
- 54- *Pseudocandona compressa* (LVi) (M)
- 55- *Pseudocandona compressa* (LVi) (M)
- 56- *Pseudocandona compressa* (RVe) (M)
- 57- *Pseudocandona compressa* (LVi)
- 58- *Pseudocandona compressa* (RVe)
- 59- *Pseudocandona compressa* (RVe)
- 60- *Trajanocypris clavata* (LVe)
- 61- *Trajanocypris clavata* (LVe)
- 62- *Trajanocypris clavata* (RVi)

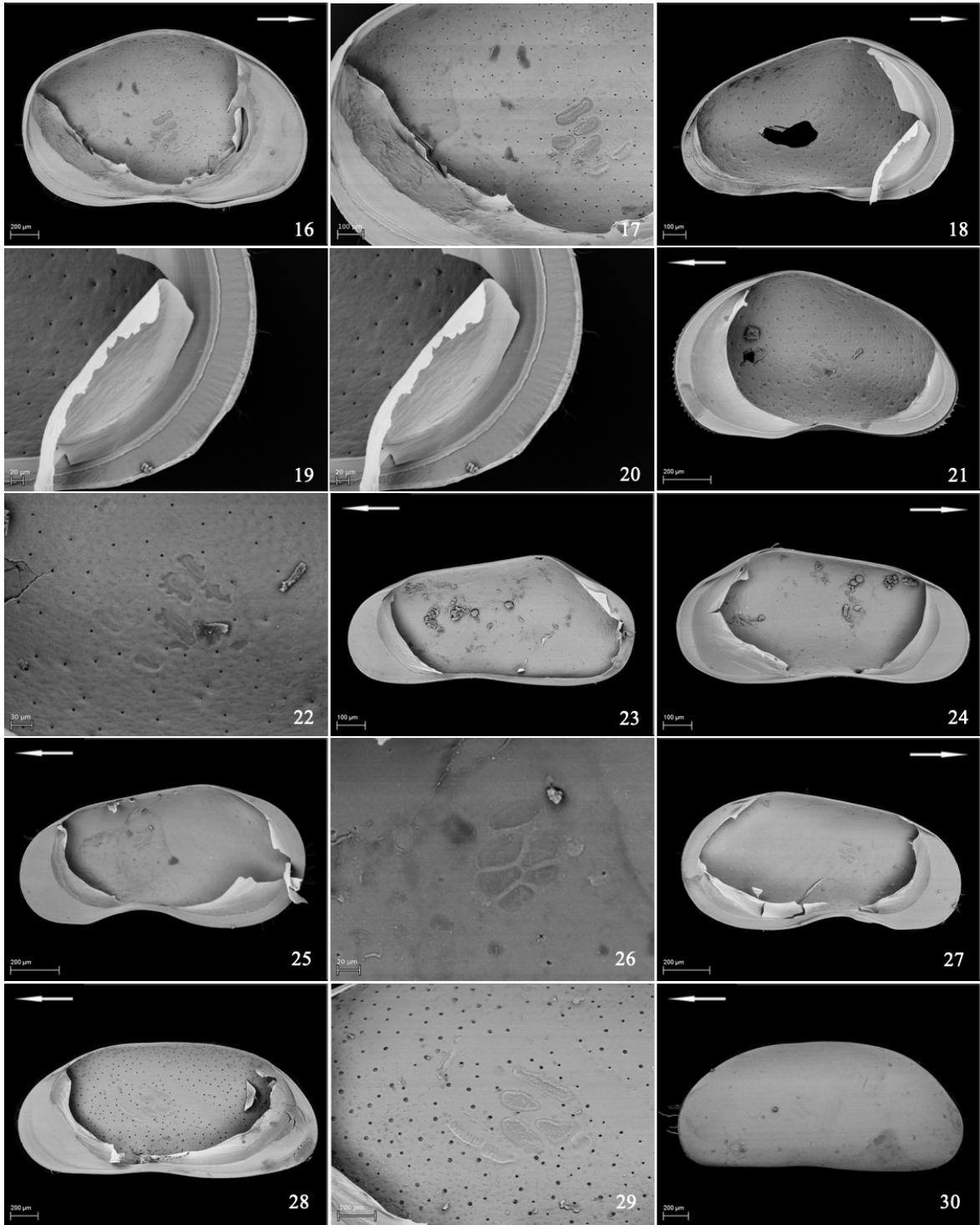
**EK B: Devamı**

- 63- *Trajancypris clavata* (RVi)**  
**64- *Pseudocandona hartwigi* (LVi)**  
**65- *Pseudocandona hartwigi* (RVe)**  
**66- *Pseudocandona hartwigi* (RVe)**  
**67- *Stenocypris major* (RVi)**  
**68- *Stenocypris major* (RVi)**  
**69- *Stenocypris major* (RVi)**  
**70- *Stenocypris major* (LVi)**  
**71- *Stenocypris major* (LVi)**  
**72- *Darwinula* sp (LVe)**  
**73- *Darwinula* sp (LVe)**  
**74- *Cypria ophtalmica* (RVi)**  
**75- *Cypria ophtalmica* (RVi)**  
**76- *Cypria ophtalmica* (LVi)**  
**77- *Cypria ophtalmica* (LVi)**  
**78- *Physocypris kreapelini* (RVi)**  
**79- *Physocypris kreapelini* (LVe)**  
**80- *Psychrodromus olivaceus* (RVi) ve Diatom**  
**81- *Psychrodromus olivaceus* (RVi) ve Diatom**  
**82- *Psychrodromus olivaceus* (LVe) ve Diatom**

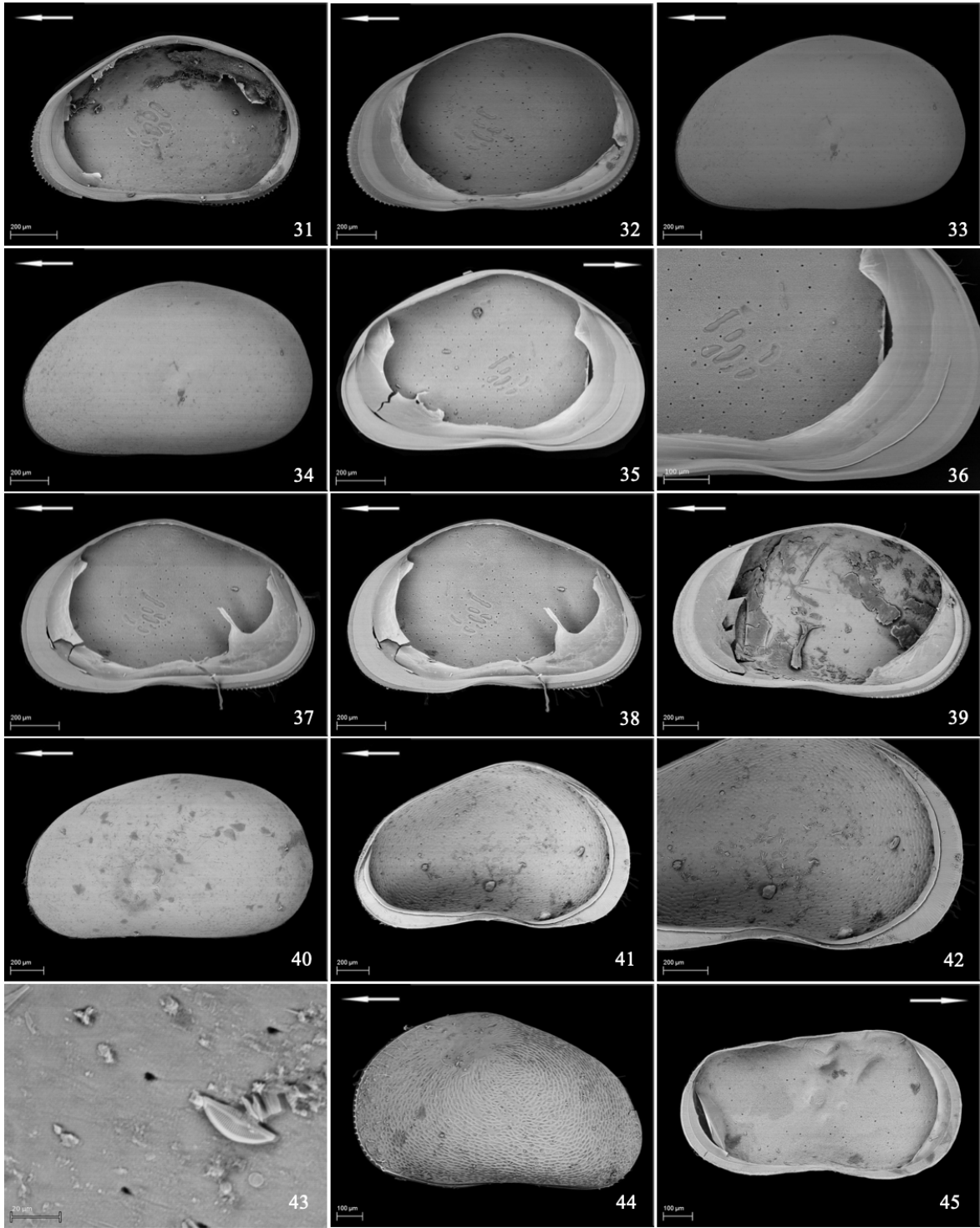
EK B: Devamı



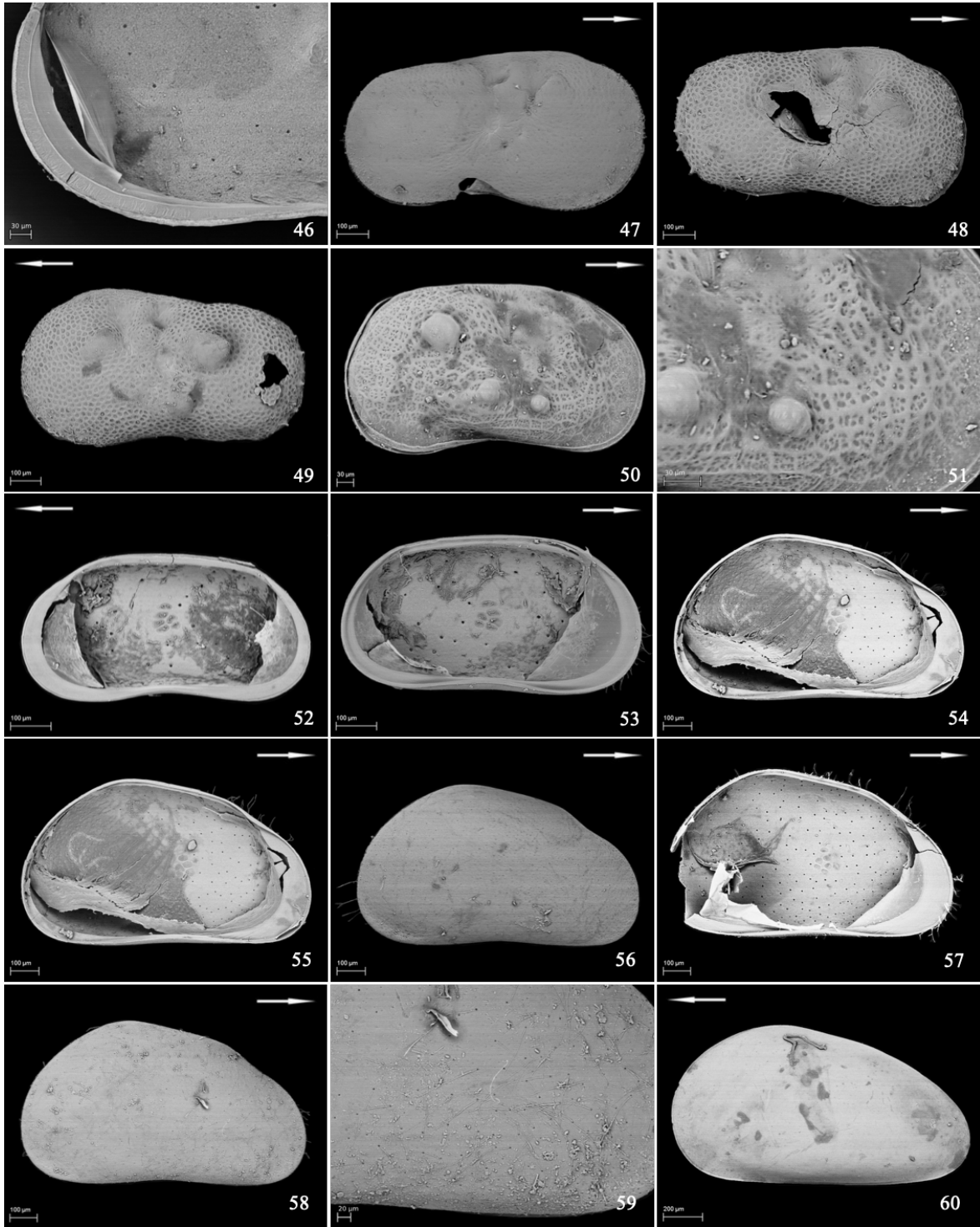
EK B: Devamı



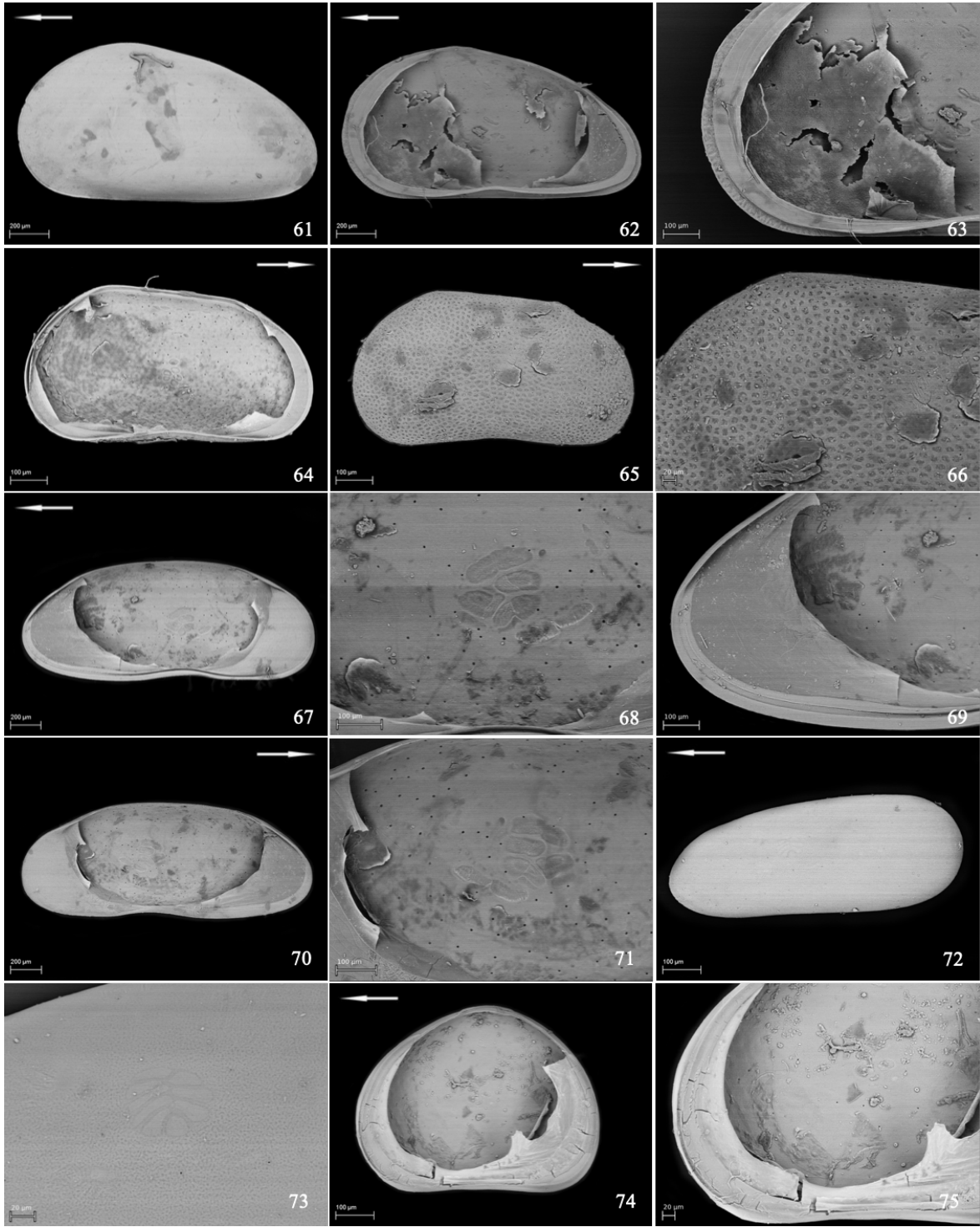
EK B: Devamı



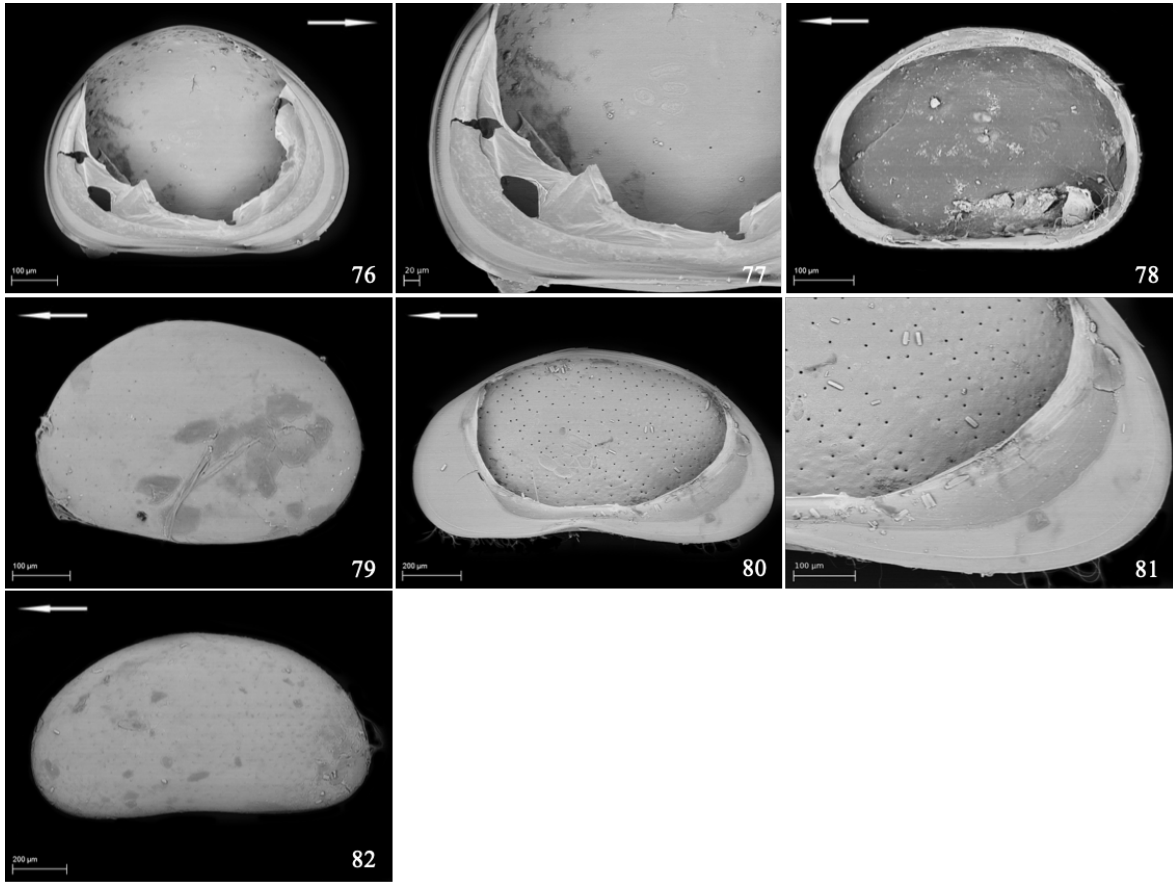
EK B: Devamı



EK B: Devamı



**EK B: Devamı**



## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Çağatay ÇAPRAZ

Doğum tarihi ve yeri :

e-posta :

### Öğrenim Bilgileri

Derece	Okul/Program	Yıl
Y. Lisans		
Lisans		
Lise		

## **Yayınlar**