



**EĞRİOVA GÖLETİ MOLLUSCA TÜRLERİ VE ÇEVRESEL
FAKTÖRLERİN KOMÜNİTE YAPISINA ETKİSİ**

Serkan ÇAMALAN

**YÜKSEK LİSANS
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

OCAK 2025

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Serkan ÇAMALAN

03/01/2025

EĞRİOVA GÖLETİ MOLLUSCA TÜRLERİ VE ÇEVRESEL FAKTÖRLERİN KOMÜNİTE YAPISINA ETKİSİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Serkan ÇAMALAN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ocak 2025

ÖZET

Tatlı su ekosistemleri, dünya genelinde hızla değişen çevresel koşullar, özellikle iklim değişikliği ve artan insan faaliyetleri nedeniyle büyük bir baskı altındadır. Bu ekosistemlerdeki değişimler, Mollusca türlerinin dağılımını ve topluluk yapısını önemli ölçüde etkilemektedir. Türkiye’de, Mollusca tür çeşitliliğini belirlemeye yönelik bilimsel araştırmalar 19. yüzyıldan itibaren gerçekleştirilmeye başlanmış ve son yıllarda, bu türler ile çevresel değişkenler arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalar artmıştır. Bu tez çalışması kapsamında ise Eğriova Gölü’ndeki Mollusca faunasının tür kompozisyonu, bolluğu ve mevsimsel dağılımı ile fiziksel değişkenler arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Şubat 2024 ile Ekim 2024 tarihleri arasında 5 istasyonda gerçekleştirilen saha çalışmaları sonucunda, gastropoda ve bivalvia sınıfından toplam 384 birey toplanmış ve teşhis edilmiştir. Mollusca türlerinin çevresel faktörlerle olan ilişkileri, Pearson Korelasyon analizi yöntemi ile değerlendirilmiştir. Genel olarak pH ve seki diski derinliği değişkenlerinin, çoğu istasyonda komünite yapısı üzerinde pozitif bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarının, bilimsel bilgi birikimine katkı sağlamasının yanı sıra, çevre koruma politikaları ve yönetim stratejilerinin geliştirilmesine rehberlik etmesi hedeflenmektedir.

Bilim Kodu : 20318

Anahtar Kelimeler : Sulak alan, Mollusca, Gastropoda, Bivalvia, Ekolojik parametre, komünite, Eğriova Gölü, Türkiye

Sayfa Adedi : 67

Danışman : Prof. Dr. Burçin Aşkın GÜMÜŞ

MOLLUSC SPECIES OF EĞRİOVA POND AND THE COMMUNITY STRUCTURE
UNDER ENVIROMENTAL FACTORS

(M. Sc. Thesis)

Serkan ÇAMALAN

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

January 2025

ABSTRACT

Freshwater ecosystems are under significant pressure worldwide due to rapidly changing environmental conditions, particularly climate change and increasing human activities. Changes in these ecosystems significantly affect the distribution and community structure of mollusca species. In Turkey, scientific studies aimed at identifying mollusca species diversity began in the 19th century, and in recent years, research examining the relationships between these species and environmental variables has increased. This thesis investigates the species composition, abundance, and seasonal distribution of the mollusca fauna in Eğrİova Pond, as well as the relationships between these factors and physical variables. Field studies were conducted at five stations between February 2024 and October 2024, during which a total of 384 individuals from the classes Gastropoda and Bivalvia were collected and identified. The relationships between mollusca species and environmental factors were analyzed using Pearson Correlation analysis. Overall, it was found that pH and Secchi disk depth variables had a positive impact on community structure at most stations. The results of this study aim to contribute to scientific knowledge and guide the development of environmental conservation policies and management strategies.

Science Code : 20318

Key Words : Wetland, Mollusca, Gastropoda, Bivalvia, Ecological parameter, community, Eğrİova Pond, Türkiye

Page Number : 67

Supervisor : Prof. Dr. Burçin Aşkım GÜMÜŞ

TEŞEKKÜR

Tez sürecim boyunca rehberlik eden, kıymetli bilgileri ve önerileriyle beni yönlendiren danışmanım Prof. Dr. Burçin Aşkın GÜMÜŞ'e şükranlarımı sunarım. Ayrıca, katkılarıyla çalışmama önemli destek sağlayan Dr. Doğan Erhan ERSOY ve Dr. Şaban KABAK'a içten teşekkür ederim.

Araştırmalarım sırasında ekipman desteği sağlayan Prof. Dr. Aydın AKBULUT, Doç. Dr. Mahir KANYILMAZ, Derya ÖZCAN, Prof. Dr. Cemal TURAN ve Dr. Levent BİLER'e minnettarlığımı ifade ederim.

Arazi çalışmalarında desteklerini hiç esirgemeyen Emrah BAKIRCI, Aytaç ÇAMALAN, Çelebi DALMIŞ ve Yağızkan VURAL'a özellikle teşekkür ederim.

Örneklerin ayıklanmasında büyük destek sağlayan babam Naki ÇAMALAN'a ve bu süreçte manevi destek veren annem Gülsüm ÇAMALAN'a ve kardeşim Burcu ÇAMALAN'a şükranlarımı sunarım.

Çalışma arkadaşlarım Alper ALTUNSOY ve Duygu DÖNERTAŞ'a, bu süreçteki destekleri ve samimi iş birlikleri için teşekkür ederim.

Hayatımın her anında yanımda olan ve beni motive eden sevgili eşim Op. Dr. Burcu VURAL ÇAMALAN'a bana verdiği sonsuz destek ve sevgisi için minnettarlığımı ifade etmek istiyorum.

Bu süreçte katkıda bulunan, destek olan herkese bir kez daha teşekkür eder, çalışmamın bilime ve alana katkı sağlamasını temenni ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	x
RESİMLERİN LİSTESİ	xi
HARİTALARIN LİSTESİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL VE YÖNTEM	11
2.1. Araştırma Bölgesi.....	11
2.2. Örneklerin Toplanması, Teşhisi ve Saklanması.....	12
2.3. Fiziksel Değişkenler ile Tür Kompozisyonunun İlişkilendirilmesi	16
2.3.1. Bolluk ve çeşitlilik için uygulanan yöntem.....	17
2.3.2. Korelasyon analizi ve kullanılan yöntem.....	17
3. ARAŞTIRMA BULGULARI	19
3.1. Sistematiik Bulgular	19
3.1.1. Teşhisi yapılan gastropoda sınıfına ait türlere ilişkin genel bilgiler	22
3.1.2. Teşhisi Yapılan Bivalvia Sınıfına Ait Türlerle İlişkin Genel Bilgiler	29
3.1.3. İstasyonlara Göre Mollusca Tüleriin Dağılımları	33
3.2. Fiziksel Değişkenlere İlişkin Bulgular	36
3.2.1. Çözünmüş oksijen	36
3.2.2. Sıcaklık.....	37

	Sayfa
3.2.3. pH.....	38
3.2.4. Tuzluluk (ppt).....	39
3.2.5. Elektrik iletkenliği ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	40
3.2.6. Seki diski derinliği (m).....	41
3.2.7. Askıda katı madde (mg/L)	42
3.2.8. İstasyon bazında fiziksel değişkenler.....	42
4. TARTIŞMA.....	45
4.1. Komünite Kompozisyonu ve Tür Dağılımı.....	45
4.2. Fiziksel Değişkenlerin Komünite Yapısına Etkisi	46
4.2.1. İstasyon 1	47
4.2.2. İstasyon 2	48
4.2.3. İstasyon 3	49
4.2.4. İstasyon 4	50
4.2.5. İstasyon 5	52
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	55
KAYNAKLAR	57
ÖZGEÇMİŞ.....	67

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. İstasyonların coğrafi koordinatları.....	13
Çizelge 3.1. Teşhis edilen taksonların güncel kategorileri, birey sayıları ve yüzde değerleri	19
Çizelge 3.3. İstasyon 2 için Mollusca türlerinin dağılımı ve toplam birey sayıları	34
Çizelge 3.4. İstasyon 3 için Mollusca türlerinin dağılımı ve toplam birey sayıları	34
Çizelge 3.5. İstasyon 4 için Mollusca türlerinin dağılımı ve toplam birey sayıları	35
Çizelge 3.6. İstasyon 5 için Mollusca türlerinin mevsimlere göre dağılımı ve toplam birey sayıları	36
Çizelge 3.7. İstasyon bazında fiziksel değişkenlerin ortalamaları.....	43
Çizelge 3.8. İstasyon bazında farklı mevsimlerde kaydedilen fiziksel değişkenlere ilişkin değerler	44
Çizelge 4.1. İstasyon 1 için değişkenlerin tür bolluğu ve tür çeşitliliği ile korelasyonu.....	47
Çizelge 4.2. İstasyon 2 için değişkenlerin tür bolluğu ve tür çeşitliliği ile korelasyonu.....	49
Çizelge 4.3. İstasyon 3 için değişkenlerin tür bolluğu ve tür çeşitliliği ile korelasyonu.....	50
Çizelge 4.4. İstasyon 4 için değişkenlerin tür bolluğu ve tür çeşitliliği ile korelasyonu.....	51
Çizelge 4.6. Türlerin istasyon ve mevsimlere göre dağılışı ve birey sayıları	53

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1. Gastropod kabuk morfolojisi.....	2
Şekil 1.2. Bivalvia kabuk morfolojisi.....	3
Şekil 3.1. Araştırma bölgesinden tespit edilen türlerin sayılarına göre yüzde dağılım grafiği	21
Şekil 3.2. Çözünmüş oksijen (mg/L) değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimi	37
Şekil 3.3. Sıcaklık (°C) değerlerinin mevsimsel değişimi	38
Şekil 3.4. pH değerlerinin mevsimsel değişimi	39
Şekil 3.5. Tuzluluk (ppt) değerlerinin mevsimsel değişimi.....	40
Şekil 3.6. Elektrik iletkenliği (µS/cm) değerlerinin mevsimsel değişimi	41
Şekil 3.7. Seki diski derinliği (m) değerlerinin mevsimsel değişimi.....	41
Şekil 3.8. Askıda katı madde (mg/L) değerlerinin mevsimsel değişimi	42

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. Eğriova Göleti	12
Resim 2.2. Farklı mevsimlerdeki saha çalışmalarından fotoğraflar.....	15
Resim 3.1. Gastropod sınıfına ait teşhis edilen türler	20
Resim 3.2. Bivalvia sınıfına ait teşhis edilen türler.....	21

HARİTALARIN LİSTESİ

Harita	Sayfa
Harita 2.1. Araştırma bölgesindeki istasyonlar	14

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklamalar

mg

Miligram

L

Litre

μS

Mikrosaniye

m

Metre

cm

Santimetre

ΣN

Toplam Birey Sayısı

ΣNİ

İstasyondaki Toplam Birey Sayısı

ΣNT

İstasyondaki Toplam Tür Sayısı

Kısaltmalar

Açıklamalar

ABD

Amerika Birleşik Devletleri

CCA

Canonical Correspondance Analysis

IUCN

Uluslararası Doğa Koruma Birliği

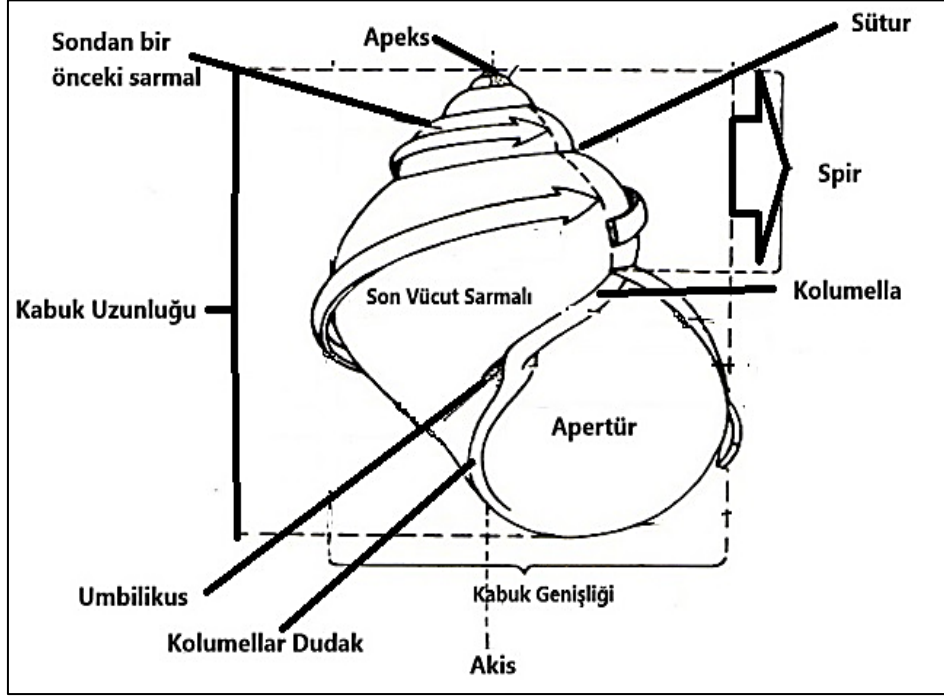
1. GİRİŞ

Tatlı su ekosistemleri, biyoçeşitliliğin korunması açısından büyük öneme sahip olup bu ekosistemlerde yaşayan Mollusca türleri ekolojik dengenin korunmasında kritik roller üstlenmektedir (Dudgeon vd., 2006; Strong vd., 2008). Ancak, tatlı su ekosistemleri, dünya genelinde hızla değişen çevresel koşullar ve artan insan faaliyetleri sebebiyle yoğun baskı altındadırlar (Vörösmarty vd., 2010). Özellikle su kirliliği, habitat kaybı ve su kaynaklarının aşırı kullanımı, tatlı su ekosistemlerinde ciddi bozulmalara yol açmaktadır (Carpenter vd., 2011). Bunun yanı sıra iklim değişikliğinin neden olduğu sıcaklık artışları ve yağış düzenlerindeki değişiklikler de tatlı su ekosistemlerinin işleyişini ve sucul türlerin dağılımını önemli ölçüde etkilemektedir (IPCC, 2023). Bu faktörler, su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimini zorlaştırmakta, tatlı su ekosistemlerinin işlevlerini ve bu ekosistemlerde yaşıyan türleri tehlikeye sokmaktadır.

Sucul ekosistemlerde meydana gelen değişimler, Mollusca türlerinin dağılımını ve topluluk yapısını doğrudan etkilemektedir (Biçer vd., 2022; Gümüş vd., 2022). Özellikle suyun pH'sı, çözülmüş oksijen miktarı, sıcaklık gibi değişkenler, Mollusca türlerinin dağılımı üzerinde belirleyici olabilmektedir (Gümüş vd., 2022). Mollusca kabuklarında bulunan kalsiyum karbonat, oksijen miktarının C14 ve oksijen izotop analizleri ile tespiti çevresel değişikliklerin izlenmesi için tarihsel bir arşiv sunmakta olup, bu organizmalar küresel çevre sorunları, özellikle iklim değişikliği değerlendirmelerinde önemli bir kaynak olarak öne çıkmaktadır (Fortunato, 2015). Bu özellikleri sayesinde Mollusklar, su kalitesi ve ekosistem sağlığının değerlendirilmesinde önemli bir gösterge tür olarak kabul edilmektedir (Zeybek vd., 2012; Kara vd., 2024; Odabaşı vd., 2024). Habitatın biyolojik yapısını şekillendiren Mollusklar aynı zamanda ekosistem hizmetleri sunarak besin zincirinin önemli bir parçasını oluşturmaktadır (Kabak vd., 2023; Kara vd., 2024).

Mollusca şubesi, Arthropoda'dan sonra en fazla türe sahip omurgasız hayvan şubesi olup, tatlı su, acı su, deniz ve kara ekosistemlerinde geniş bir yayılım gösterir (Haszprunar, 2020). Mollusca şubesi Caudofoveata, Solenogastres, Monoplacophora, Polyplacophora, Scaphopoda, Gastropoda, Bivalvia ve Cephalopoda olmak üzere sekiz sınıfa ayrılır (Ponder vd., 2019). Mollusca şubesinin en kalabalık iki sınıfını ise Gastropoda (%80) ve Bivalvia (%15) oluşturmaktadır (Haszprunar, 2020). Gastropodlar, deniz salyangozları ve sümüklü böcekler gibi tek veya azaltılmış bir kabuk, iyi gelişmiş bir baş ile duyuusal

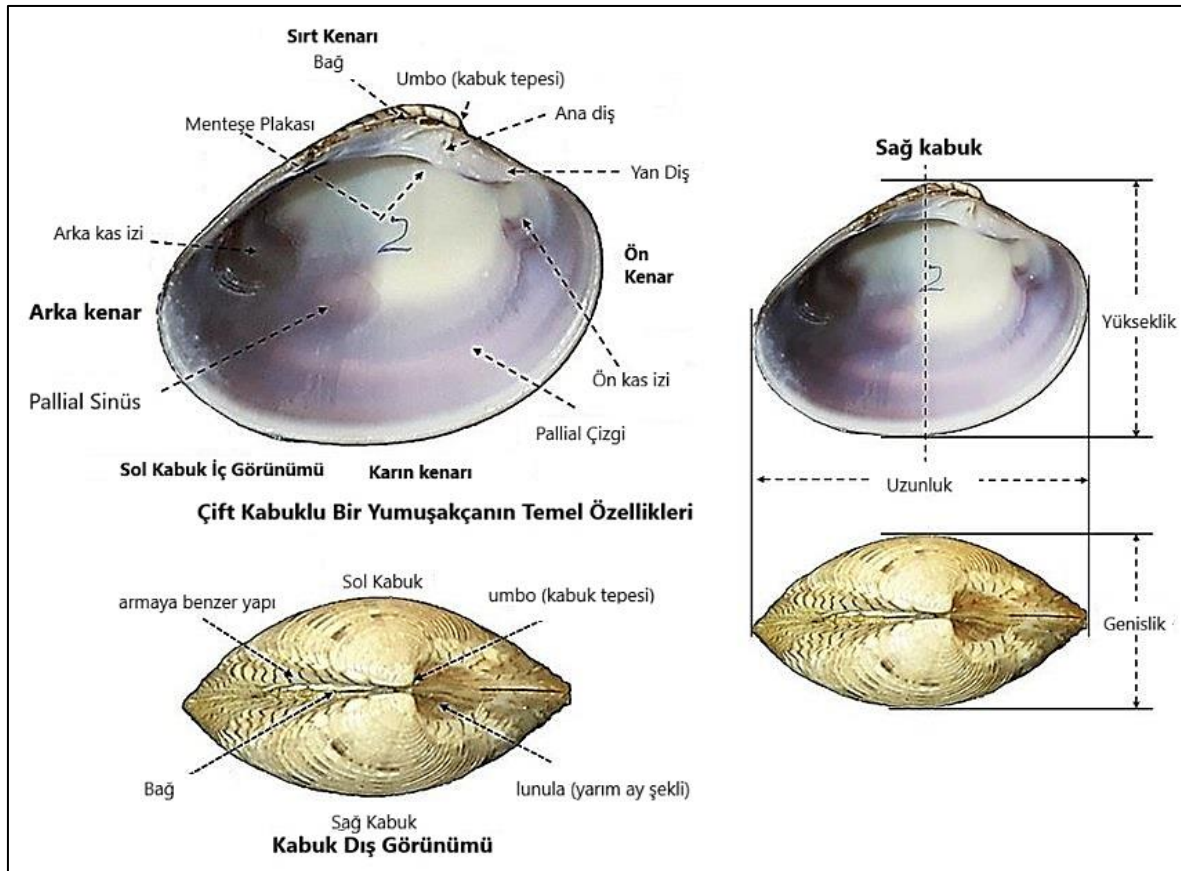
organlar ve hareketi sağlayan kaslı bir ayakla karakterize edilir (Allmon ve Hendricks, 2021).



Şekil 1.1. Gastropod kabuk morfolojisi (Perez vd., 2004)

Çoğu gastropod, her bir sarmalın bir öncekiyle bağlantılı olduğu bir kabuğa sahiptir (Savazzi ve Sasaki, 2004). Ancak bazı türlerde limpet benzeri formlar görülür. Gastropodlar, özellikle gelişimleri sırasında meydana gelen ve yetişkin formların içorgan ve sinir sistemlerinde belirgin bir asimetriye yol açan torsiyon gibi önemli evrimsel gelişimlere uğramıştır. Böylece kendine özgü torsiyon, detorsiyon süreçleri ve çeşitli kabuk morfolojileriyle tanımlanırlar. Kabuk yapıları, türler arası farklılıkları gösterir ve bu nedenle sınıflandırmada temel rol oynar (Dayrat vd., 2001). Gastropod kabuğunun evrimsel olarak temel işlevinin, yırtıcılardan korunma olduğu düşünülmektedir (Stanley, 1988). Aynı zamanda radula adı verilen, yiyecekleri kazımakta kullanılan dişli bir yapıya sahiptir. Radula yapısı ve diş şekli türler arasında değişir; bu durum bazı türlerin otobur, bazılarının ise etobur beslenmeye adapte olduğunu gösterir. Hareket etmelerini sağlayan kaslı bir ayak yapısına sahip olan gastropodlar, bu yapıyı farklı ortam koşullarına uyum sağlamak için kullanır. Özellikle karasal türlerde, ayak yapısı nem koruma için de uyum sağlamıştır (Ponder ve Lindberg, 1997).

Bivalvia sınıfı ise iki parçalı kabuk yapısı ve filtreleme temelli beslenme şekliyle dikkat çeker. Bu sınıf; Pteriomorphia (ör. midyeler, istiridyeler) ve Heterodonta (ör. deniz kabukluları) gibi birkaç takıma ayrılır. Bivalvia üyeleri genellikle kabuk yapıları, menteşe yapıları ve bağ düzenlemeleri ile tanımlanır; bu özellikler, türler arasındaki ekolojik uyumlara göre değişir (Stanley, 1988). Bivalvler, gastropodlarda görülen torsiyondan yoksundur ve kabuk yapısı basit bir kaldıraç iskeleti gibi işlev gören, yapısal destek ve koruma sağlayan iki menteşeli valften oluşur. Bu valvler, adduktör kaslar ile kapanır ve elastik bir bağ ile açılır (Thomas, 1988). Kabuklar ve menteşe yapısındaki dişlerin varlığı, türlerin tanımlanmasında anahtar rol oynar ve taksonomik gruplar arasında farklılık gösterir (Stanley, 1988). Belirgin bir başları yoktur (Allmon ve Mikkelsen, 2020). Esasen suyun içindeki besin partiküllerini yakalamak için solungaçlarını kullanır. Solungaçların büyüklüğü ve yapısı, beslenme şekline göre değişiklik gösterir. Ayrıca ayak yapısı da çoğunlukla kazmak için uyum sağlamıştır. Bu özellik, bivalvlerin kendilerini sedimentta sabitlemelerine ve korunmalarına yardımcı olur (Stanley, 1988).



Şekil 1.2. Bivalvia kabuk morfolojisi (Carpenter ve Angelis, 2016)

Gastropodların ve bivalvlerin büyük popülasyonlara sahip olmalarının yanı sıra çoğunlukla gözle görülebilecek boyutta olmaları ve yapılacak çalışmalar için etik onay gerektirmemesi nedeniyle örneklenmelerini kolaylaştırmış ve literatürde ayrıntılı bir şekilde tanımlanmalarını sağlamıştır. Bu özelliklerinden dolayı, omurgasızlar kategorisinde yer alan gastropodlar ve bivalvler tatlı su ekosistemlerinde yapılan gözlem ve koruma çalışmalarında sıklıkla tercih edilmektedirler (Ponder vd., 2019; Salánki, 2000). Ancak ülkemizde çevre alanında çalışan kamu kurum ve kuruluşlarının bu alandaki çalışmaları çok sınırlıdır.

Gastropodlar ve bivalvler tüm sucul ortamlarda başarılı koloniler oluşturarak ekolojik devamlılığı sağlar. Bu başarı, diğer Mollusca sınıflarının aksine, deniz dışında tatlı su ve kara formlarını da barındırmalarıyla güç kazanmaktadır (Bogan, 2008; Strong vd., 2008; Haszprunar, 2020).

Gastropodlar ve bivalvler, derin denizler haricinde nehirler, göller, ağaçlar, çöller ve gelgit bölgeleri gibi çeşitli habitatlarda yaşarlar (Pechenik, 2010). Habitat kaybı, ağır metal kirliliği, ötrofikasyon, istilacı türler ve iklim değişikliği gibi insan kaynaklı tehditlere karşı duyarlılıkları bu grupların çevresel değişimlere hızlı tepki vermelerini sağlamaktadır (Strayer vd., 2006; Ballesteros Vázquez vd., 2024; Shapien vd., 2024). Bu özelliklerinin yanı sıra uzun olgunlaşma ömürleri, düşük üreme oranları ve göreceli uzun ömürleri gastropodları ve bivalvleri, su kalitesi izleme çalışmalarında değerli göstergeler haline getirmekte ve ekosistem hizmetlerinin korunmasında önemli bir rol oynamalarını sağlamaktadır (Lee vd., 2002; Salánki vd., 2003; Strong vd., 2008)

Küresel ölçekte, tatlı su bivalvlerinin %40'ının tehdit altında olduğu düşünülmektedir (Atkinson vd., 2023). Tatlı su gastropodları ise dünya gastropod faunasının yalnızca %5'ini oluşturmasına rağmen, nesli tükenmiş olan Molluskların %20'sini oluşturmaktadır (Strong vd., 2008). Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) verilerine göre, Avrupa'daki tatlı su mollusca türlerinin yaklaşık %44'ü yok olma tehlikesi altındadır (Cuttelod vd., 2011). Dahası, Küresel Biyoçeşitlilik Görünümü 5 raporu, birçok Mollusca türünün yaşadığı tatlı su ekosistemlerinin en çok bozulmuş habitatlar arasında yer aldığını bildirmektedir (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2020). Mollusca popülasyonlarının azalması, yalnızca biyolojik çeşitliliği etkilemekle kalmayıp, aynı zamanda su filtreleme ve

çeşitli yaban hayatı için besin kaynağı sağlama gibi sundukları ekolojik hizmetleri de etkilemektedir (Atkinson vd., 2023; Bakshi vd., 2023).

IUCN'nin Doğu Akdeniz Bölgesi'ndeki tatlı su ekosistemlerinde gerçekleştirdiği bir değerlendirme çalışması, Türkiye de dahil olmak üzere bölgede çeşitli endemik mollusca türlerinin korunması gerektiğini ortaya koymuştur (Darwall vd., 2015). Molluskların korunması için bu türlerin sistematik, ekolojik ve genetik özelliklerinin kapsamlı bir şekilde incelenmesi, veri tabanı oluşturulması, biyolojik izleme ve koruma çalışmalarının yapılması, ayrıca habitat restorasyonu gibi önlemlerin alınması gerekmektedir (Strong vd., 2008; Johnson vd., 2013).

Ülkemizin bulunduğu coğrafyada Mollusca tür çeşitliliğinin belirlenmesine yönelik araştırmalar 19. yy itibarıyla başlamış ve 1950'li yıllardan sonra araştırma sayısında artış görülmüştür (Olivier, 1801; Retowski, 1888; Nägele, 1894; Gümüş ve Neubert, 2009; Gürlek, 2019; Schütt, 1964, 1965; Schütt ve Bilgin, 1970; Schütt ve Şeşen, 1993; Gümüş ve Neubert, 2012; Schütt ve Yıldırım, 1999). Öte yandan Mollusklar ile çevresel değişkenler arasındaki ilişkilerin incelendiği araştırmaların sayısında son yıllarda bir artış gözlemlenmesine rağmen bu alandaki çalışmaların hâlâ sınırlı olduğu ve genellikle yerel ölçekli çalışmalara dayandığı söylenebilir (Çabuk vd., 2004; Akbulut vd., 2009; Zeybek vd., 2012; Şahin vd., 2017). Türkiye'deki Mollusca tür çeşitliliğinin ve popülasyon dinamiklerinin iklim değişikliği ve insan etkisi gibi faktörlerden nasıl etkilendiğini daha iyi anlayabilmek için ek araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır (Gümüş vd., 2022).

Çabuk vd. (2004), Yukarı Sakarya Nehir Havzası'nda gastropod faunasını inceleyerek su kalitesinin bu türlerin yayılışına etkisini araştırmıştır. Çalışmada Prosobranchia'ya ait 9 ve Pulmonata'ya ait 7 olmak üzere toplam 16 tür tespit edilmiş, türlerin çeşitlilik ve bollukları mevsimsel olarak değerlendirilmiştir. Korelasyon analizi, sıcaklık ve çözünmüş oksijenle pozitif, pH ve nitratla hem pozitif hem negatif ilişkiler göstermiştir. Tespit edilen türler arasından *Gyraulus albus*, *Physa acuta* ve *Valvata piscinalis*, yüksek azot kirliliğini tolere edebilen türler olarak öne çıkmıştır. Ayrıca biyolojik oksijen gereksinimi ile azot bileşiklerinin yüksek olduğu 3. istasyonda gastropod örneğine rastlanmamıştır.

Şahin ve Yıldırım (2007), bir yıl boyunca Sapanca Gölü'ndeki 5 farklı istasyonda aylık örneklemeler gerçekleştirerek, gastropod sınıfına ait 12 tür ve bivalvia sınıfına ait 4 tür

olmak üzere toplam 16 tür belirlemişlerdir. Ayrıca, göldeki suyun sıcaklığı, çözünmüş oksijen miktarı, pH değeri, bulanıklığı ve derinliği ölçülmüştür.

Akbulut vd (2009), bir yıllık süreçte Sarıçay Deresi ve Atıkhisar Kaynağı'nda mollusk türlerinin tür bileşeni, bolluğunu ve aylık değişimini araştırmışlardır. Çalışmada toplam 29 mollusk türü (21 gastropod ve 8 bivalvia) tespit edilmiştir. *Dreissena polymorpha*, en baskın ve en sık tür olarak dikkat çekmiştir. Kanonik Uyum Analizi (Canonical Correspondence Analysis- CCA), biyolojik ve kimyasal oksijen gereksinimi, tuzluluk ve sıcaklık gibi değişkenlerin türlerin bolluk ve sıklığında belirleyici olduğunu ortaya koymuştur.

Koşal Şahin (2012a), Terkos Gölü'nde gerçekleştirdiği aylık örnekleme çalışmasında, sıcaklık, çözünmüş oksijen, pH, kalsiyum ve magnezyumun gastropod türlerinin dağılımını etkilediğini ortaya koymuştur. Çalışmada kullanılan CCA, türler ile çevresel değişkenler (sıcaklık, çözünmüş oksijen, pH, amonyum, nitrit, nitrat, kalsiyum ve magnezyum) arasındaki ilişkinin %91,8 oranında açıklandığını göstermiştir.

Koşal Şahin, (2012b), bir yıllık süreçte Malatya akarsularında yaptığı çalışmada 15 istasyonda 12 gastropod türü tespit etmiş ve bu türlerin bazılarının sıcaklık ile pozitif korelasyon gösterdiği ortaya koymuştur. Ayrıca çalışmasında Shannon Wiener indeksi ile istasyonlardaki çeşitliliği, Bray-Curtis indeksine göre de benzerlikleri ortaya koymuştur.

Koşal Şahin (2013), Aşağı Sakarya Nehri'nde gerçekleştirdiği çalışmada, yumuşakça türlerinin mevsimsel dağılımını ve nehrin fiziksel ile kimyasal özelliklerini incelemiştir. Araştırma kapsamında 8 gastropod ve 3 bivalvia olmak üzere toplam 11 Mollusca türü belirlenmiştir. Türler ile çevresel değişkenler (sıcaklık, çözünmüş oksijen, elektrik iletkenliği, pH, amonyum, nitrit ve nitrat) arasındaki ilişki, CCA ile %95,9 oranında açıklanmıştır. Bu çalışma, Aşağı Sakarya Nehri'ndeki yumuşakça türleri ve çevresel değişkenlere dair ilk kayıtları sunmuştur.

Koşal Şahin ve Zeybek (2020), bir yıllık süreçte Tunceli'deki 20 farklı istasyondan 9 Mollusca türü tespit etmiş ve bu türlerin dağılımına etki eden çevresel değişkenleri CCA ile %31,89 olarak belirlemiştir. Tespit edilen türlerin çalışma alanındaki ilk kayıtları

olmasıyla beraber sonuçlar, türlerin dağılımında sıcaklık, çözünmüş oksijen, pH ve kalsiyum iyonlarının en etkili faktörler olduğunu göstermiştir.

Koşal Şahin ve Albayrak (2017), Malatya'daki 45 farklı istasyondan toplam 12 gastropod türünün ekolojik özelliklerini araştırmışlardır. Araştırma, Haziran 2014 ile Mayıs 2015 arasında, her ay yapılan örneklemelerle gerçekleştirilmiştir. Türlerin çevresel faktörlerle ilişkisi, CCA kullanılarak %86,4 oranında açıklanmıştır. Sonuçlar, elektrik iletkenliğinin türlerin yayılımı üzerinde diğer çevresel faktörlere göre daha büyük bir etki yarattığını göstermiştir. Ayrıca, *Anadoludamnicola glöeri* ve *Anadoludamnicola glöeri brevis* türlerinin çözünmüş oksijen ve pH ile pozitif bir ilişki gösterdiği, bazı türlerin ise (*Acroloxus lacustris*, *A. glöeri*, *A. glöeri brevis* ve *Ancylus fluviatilis*) çevresel değişkenlerle anlamlı bir ilişki kurmadığı belirlenmiştir.

Koşal Şahin vd (2017), Istranca Nehri'nde Eylül 2011 ile Ağustos 2012 tarihleri arasında gerçekleştirdikleri aylık örneklemelerle 18 istasyonda 14 Mollusca türü tespit etmişlerdir. Çevresel faktörlerin bu türlerin dağılımına etkisini CCA ile %93,6 oranında açıklamışlardır. Araştırma, sıcaklık, pH, fosfat ve nitritin türlerin yayılımında önemli bir rol oynadığını, elektrik iletkenliği ve çözünmüş oksijenin ise daha düşük etkilerinin olduğunu göstermektedir.

Koşal Şahin (2019), bir yıllık süreçte Tunceli'deki 20 farklı istasyondan 10 yumuşakça türü belirlemiş ve bu türlerin dağılımına etki eden çevresel değişkenleri CCA ile %81,89 olarak açıklamıştır. Sonuçlar, türlerin dağılımında sıcaklık, çözünmüş oksijen, pH, elektrik iletkenliği ve kalsiyum iyonlarının (Ca^{+2}) en etkili faktörler olduğunu göstermiştir.

Dökümcü ve Koşal Şahin (2022), bir yıllık süreçte Riva Nehri'nde 5 farklı istasyonda, mevsimsel bazda gerçekleştirdikleri çalışmada, yumuşakça türlerinin dağılımını etkileyen çevresel faktörleri incelemişlerdir. Çalışmada, tespit edilen 7 Mollusca türünün çevresel değişkenlerle arasındaki ilişkiler CCA yöntemiyle %77,3 oranında açıklanmıştır. Ayrıca, *Bithynia* sp.'nin akıntı ile pozitif bir korelasyon gösterdiği belirlenmiştir.

Gümüş vd. (2022), Konya Kapalı Havzası'nda gastropodların çevresel değişkenlerle olan ilişkisini araştırmışlardır. Çalışmanın bulguları, gastropod yayılımının toplam fosfat, toplam azot, çözünmüş oksijen ve pH gibi faktörlerden etkilendiğini göstermektedir.

Araştırmada, tespit edilen gastropod türlerinin çoğunun ötrofikasyona dayanıklı türler olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca, Çeltik Kanalı yakınlarında bulunan endemik *Theodoxus anaticus* ve Beyşehir Gölü'nden tespit edilen endemik *Bithynia pseudemmericia*'nın IUCN kategorilerinin güncellenmesi gerektiği ve bu türler için acil koruma planı oluşturulması gerektiği vurgulanmıştır.

Kocabaş ve Kocabaş (2024), Demirköprü Baraj Gölü'nde (Manisa, Türkiye) *Radix auricularia*'nın bazı morfometrik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma ile istilacı bir tür olan *R. auricularia* Demirköprü Baraj Gölü'nde ilk kez raporlanmıştır.

Ülkemizin farklı bölgelerde yapılan çalışmalarda, Mollusca türlerinin ekolojik ve ekonomik önemleri vurgulanmış; özellikle endemik türlerin korunmasına yönelik bölgesel çalışmaların artırılması gerektiği ifade edilmiştir (Biçer vd., 2022; Odabaşı vd., 2024). Ancak çalışmamıza konu olan Eğriova Göleti, sucul biyolojik çeşitliliğin korunması açısından potansiyele sahip olmasına rağmen, bu gölette yaşayan Mollusca türleri ve bu türlerin çevresel değişkenlerle ilişkisi hakkında çalışma bulunmamaktadır. Bu durum Eğriova Göleti'nde bulunan Mollusca türlerinin ekosistem içindeki rollerinin ve çevresel faktörlere olan hassasiyetlerinin anlaşılmamasına neden olmakta, bu türlerin korunması ve göl ekosisteminin sürdürülebilir yönetimi açısından önemli bir boşluk oluşturmaktadır.

Bu bağlamda, bu tez çalışmasında Eğriova Göleti'ndeki Mollusca türlerinin dağılımı ve bu türlerin çevresel değişkenlerle nasıl etkileşime girdiği tespit edilerek, bu bilgi boşluğunun giderilmesi hedeflenmiştir. Çalışma kapsamında, gölette yaşayan Mollusca türlerinin tespiti yapılmıştır. Ayrıca, çevresel değişkenlerin bu türler üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu sayede, Mollusca türlerinin ekosistem yönetiminde nasıl bir rol oynayabileceği anlaşılmıştır. Mollusca türlerinin çevresel değişkenlere verdiği tepkiler aynı zamanda su ekosistemlerinde meydana gelen bozulmaların erken aşamalarda tespit edilmesine de olanak sağlamaktadır. Böylece araştırma sonuçlarının bilimsel bilgiye katkıda bulunmakla beraber çevre koruma politikaları ve yönetim uygulamalarının geliştirilmesinde de rehber olması amaçlanmaktadır.

Mollusk türlerinin çevresel faktörlere karşı duyarlı oldukları bilinmektedir (Baroudi vd., 2020; Gümüş vd., 2022; Kabak vd., 2023). Bu varsayıma dayanarak bu çalışmada Eğriova Göleti'ndeki Mollusca türlerinin dağılımının, suyun fiziksel özelliklerinden etkilenip

etkilenmediği araştırılmıştır. Bununla birlikte, çalışma yalnızca belirli çevresel değişkenlere (pH, sıcaklık, çözünmüş oksijen vb.) odaklanmaktadır; dolayısıyla iklim değişikliği gibi diğer çevresel faktörlerin Mollusca türlerinin dağılımı üzerindeki etkileri araştırma kapsamının dışında kalmaktadır. Bu nedenle, çalışmanın sonuçlarının belirli sınırlamalara sahip olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Bölgesi

Çalışma alanı olan Eğrioiva Göleti, Ankara ili, Beypazarı ilçesi, Karaşar Mahallesi sınırları içerisinde yer alır. Beypazarı ilçe merkezine 33 km, Ankara il merkezine ise 122 km mesafede bulunan bu yapay gölet 18.76 hektarlık bir yüzey alanına sahiptir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2024a).

Gölet çevresi topografik açıdan birçok yükseltiden oluşmakta olup, bölgenin ortalama yüksekliği 1540 metredir. Göleti çevreleyen en önemli yükseltiler, doğuda 1770 m yüksekliğe sahip Efeler Tepe, kuzeyde 1725 m yüksekliğe sahip Erenlertepe, kuzeybatıda 1715 m yüksekliğe sahip Keltepe ve güneybatıda 1735 m yüksekliğe sahip Sireninkaşı tepesi'dir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2024b).

Göletin su kaynağını, bu yükseltiler arasındaki Eğrioiva Yaylası'ndan mevsimsel yağışlarla beslenen Eğrioiva Deresi oluşturmaktadır. Gölet mansabında bulunan Isırganlı Dere, Eğrioiva Göleti'nin su rezervuarı oluşturmalarını sağlayan bentin çıkış istikametinde yer almaktadır. Kış ve ilkbahar aylarında yağışlarla gölette akış olmakta, haziran ve eylül ayları arasında ise kaynak bölgesinde çekilmeler gözlemlenmektedir. Gölet su seviyesinin aşırı derecede düştüğü zamanlar haricinde, sürekli olarak akış göstermektedir. Ayrıca, Ankara Valiliği ve Beypazarı Orman İşletme Müdürlüğü tarafından yapılan protokolle, 1992 yılında beton gövdeli bir bent yapılarak su tutulmaya başlanmıştır. Gölette, mevsimsel olarak su seviyesinde dalgalanmalar görülse de her mevsim su bulundurmaktadır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2024b).

Gölet çevresi, devlet ormanı statüsünde olup etrafta mera alanı bulunmamaktadır. Göletin kuzeyinde Eğrioiva Yaylası ile göleti çevreleyen alanların tamamında sarıçam ormanları yer almaktadır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2024a). Bununla beraber, arazi çalışmaları sırasında gölet çevresinde büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık faaliyetleri yürütüldüğü gözlemlenmiştir. Yakın çevrede tarımsal faaliyet bulunmamakla birlikte, Orman İşletme Müdürlüğü'ne ait bir tomruk depolama alanı mevcuttur.



Resim 2.1. Eğriova Göleti

2.2. Örneklerin Toplanması, Teşhisi ve Saklanması

Tez kapsamında 2023 yılı sonbaharında göl aynasının derin kısımlarını temsil edecek şekilde 5 istasyondan 1 m²'lik alanlarda 15 cm x 15 cm boyutlarında bir sediment kepçesi ile örnekleme yapılmış ancak herhangi bir örneğe rastlanmamıştır. Daha sonrasında 2024 yılı kış (Şubat), ilkbahar (Mayıs), yaz (Ağustos) ve sonbahar (Ekim) mevsimlerinde 5 istasyonda örnekleme yapılmıştır. Göletin littoral bölgesine yakın aynası içinde belirlenen 4 istasyon ve gölet çıkışındaki kısmı temsil edecek 1 istasyon olmak üzere toplam 5 istasyondan 1 m²'lik alanlarda 15 cm x 15 cm boyutlarında bir sediment kepçesi ile grab örnekleri alınmıştır. Göldeki habitat çeşitliliği içinde Mollusca komünitelerinin dağılımını daha kapsamlı bir şekilde değerlendirilebilmek ve göletin ekolojik çeşitliliğinin en iyi şekilde temsil edilebilmesi amacıyla göletin farklı trofik seviyelerini ve göletin kaynağa olan uzaklığını göz önünde bulundurarak bu beş farklı istasyon belirlenmiş ve bu istasyonlardan mevsimsel olarak sediment örnekleme yapılmıştır. Örneklerin alındığı beş istasyonun ayırt edici özellikleri aşağıda sıralanırken coğrafi koordinatları Çizelge 2.1'de verilmiştir. Araştırma alanının konumu ve uydu görüntüsünün üzerine istasyonların işlenmiş görseli ise Harita 2.1 ile sunulmuştur.

Çizelge 2.1. İstasyonların coğrafi koordinatları

İstasyon	Enlem	Boylam
1	40°27'15.98"	32°3'25.61"
2	40°27'4.32"	32°3'36.65"
3	40°26'51.68"	32°3'42.80"
4	40°26'26.45"	32°3'43.68"
5	40°26'30.82"	32°3'51.69"

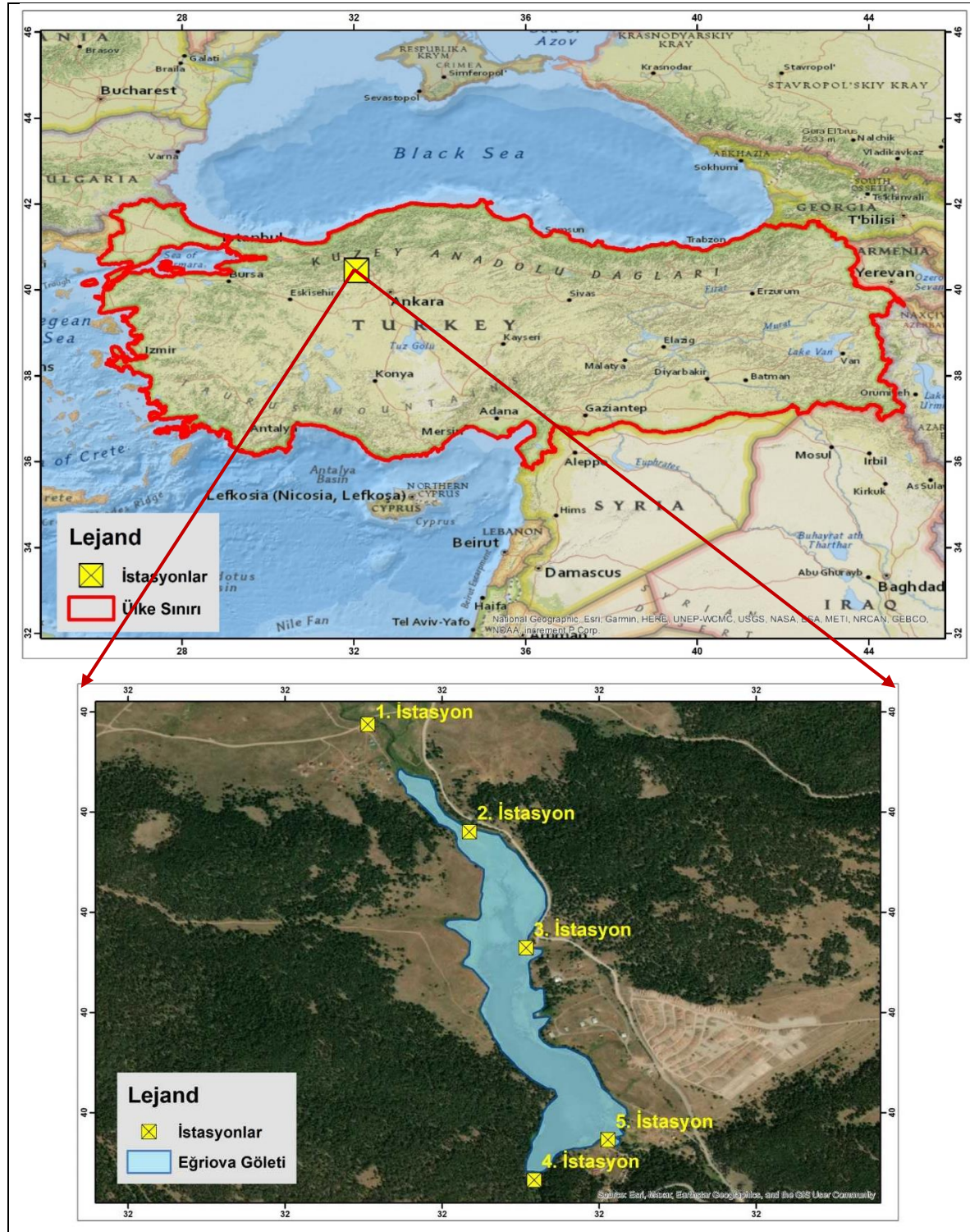
İstasyon 1: Gölete ana su kaynağının girdiği kısım olup makrofit bakımından zayıftır, su akışı yaz mevsimi haricinde oldukça kuvvetlidir.

İstasyon 2: Bu bölge kaynakta gölete doğru yaklaşan, ötrofikasyon seviyesi yüksek bir bölgedir.

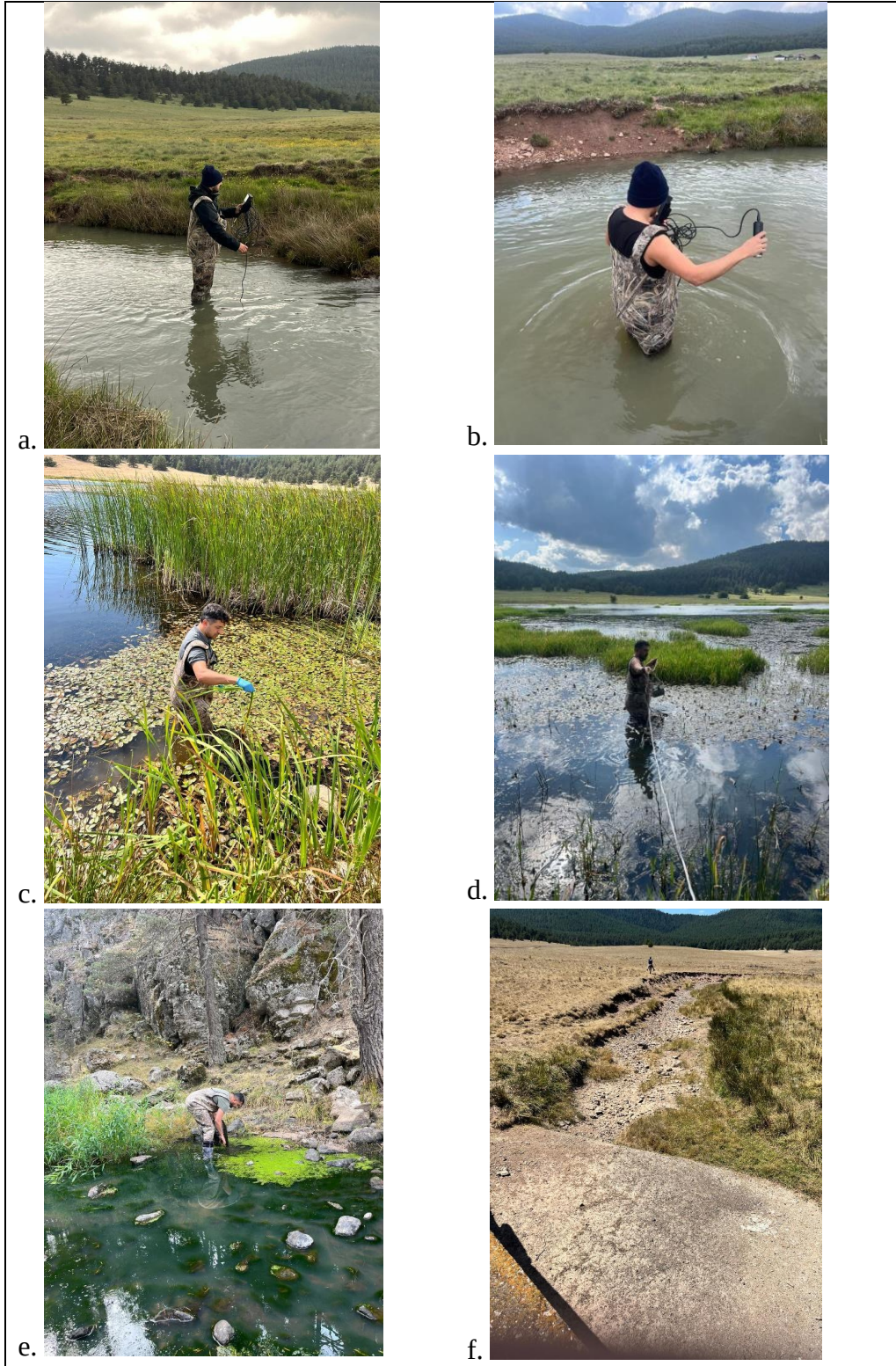
İstasyon 3: Daha durgun bir su yapısına sahip olup, makrofitler açısından yoğun bir bölgedir.

İstasyon 4: Beton bent sonrası göletten su çıkışının olduğu yerdir.

İstasyon 5: Gölete küçük bir su kaynağının daha girdiği sığ bir alandır.



Harita 2.1. Araştırma bölgesindeki istasyonlar



Resim 2.2. Farklı mevsimlerdeki saha çalışmalarından fotoğraflar (a. İstasyon 1, fiziksel değişkenlerin ölçümü, 24.02.2024; b. İstasyon 1, fiziksel değişkenlerin ölçümü, 26.05.2024; c. İstasyon 3, sediment örnekleme, 26.08.2024; d. İstasyon 2, sediment örnekleme, 26.08.2024; e. İstasyon 4, gözlem, 14.10.2024; f. Göletin ana kaynak girişi, gözlem, 26.08.2024)

Alınan sediment örnekleri, arazi çalışmalarından sonra laboratuvara getirilmiş ve analiz öncesinde işleme tabi tutulmuştur. Sediment örnekleri önce bir elekten (elek çapı 0.25 cm) geçirilmiş ve Mollusca örneklerinin ayrılması için porselen kaplarda oda sıcaklığında kurutulmuştur. Kurutulmuş sediment içinde bulunan yumuşakça örnekleri, Olympus SZX7 (Tokyo, Japonya) marka stereo mikroskop kullanılarak ayrılmıştır. Bu aşamada, örneklerin morfolojik özelliklerinin net bir şekilde gözlemlenebilmesi ve doğru teşhis edilebilmesi için uluslararası kabul görmüş kaynaklar olan Glöer (2019) ve Welter-Schultes (2012) tarafından sağlanan teşhis anahtarları kullanılmıştır. Gastropodların tür teşhislerinde kabuk yüksekliği (KY), kabuk genişliği (KG), sarmal sayısı (SS), apertür yüksekliği (AY) ve apertür genişliği (AG) ölçümleri kullanılmıştır. Bivalvlerin teşhislerinde kabuk uzunluğu (KU), kabuk yüksekliği (KY) ve kabuk genişliği (KG) ölçümleri kullanılmıştır. Tür teşhisinin ardından, her türün her istasyonun farklı mevsimlerindeki birey sayısı hesaplanmış ve türleri en iyi temsil eden örneklerin fotoğrafları Dinolight marka kamera ile çekilmiş ve örneklerin morfolojik özelliklerinin belgelenmesi ve karşılaştırılabilmesi için kullanılmıştır.

2.3. Fiziksel Değişkenler ile Tür Kompozisyonunun İlişkilendirilmesi

Göletdeki Mollusca türlerinin habitat özelliklerine ve bu türlerin çevresel değişkenlere nasıl tepki verdiğine dair bilgi sağlamak amacıyla her istasyonda çözülmüş oksijen (mg/L), Sıcaklık (°C), pH, Tuzluluk (ppt), iletkenlik ($\mu\text{S}/\text{cm}$), seki diski derinliği (m) ve askıda katı madde (mg/L) değişkenleri ölçülmüştür.

Sıcaklık, pH, elektriksel iletkenlik, çözülmüş oksijen ve toplam askıda katı madde değerleri, çok parametrelili bir ölçüm cihazı (YSI Professionnel) ile tespit edilmiştir. Bu cihaz, istasyonlardaki su kalitesinin doğru ve güvenilir bir şekilde değerlendirilmesine olanak tanımıştır. Ayrıca, göletin şeffaflık derecesini belirlemek amacıyla Seki diski kullanılarak suyun ışık geçirgenliği ölçülmüştür.

Eğriova Göleti'ndeki Mollusca türleri ile çevresel değişkenler arasındaki ilişkileri değerlendirmek için Pearson Korelasyon analizi kullanılmıştır. Bu istatistiksel teknik, iki sürekli değişken arasındaki doğrusal ilişkileri belirlemede etkili olduğu için seçilmiştir.

2.3.1. Bolluk ve çeşitlilik için uygulanan yöntem

Bolluk: İstasyonlarda teşhis edilen birey sayısı kullanılarak değerlendirilmiştir.

Yüzde: Teşhis edilen türlerin göletteki yüzdeleri toplam birey sayısına oranlanarak hesaplanmıştır.

Çeşitlilik: İstasyonlarda tespit edilen tür sayısı kullanılarak değerlendirilmiştir.

2.3.2. Korelasyon analizi ve kullanılan yöntem

Ekolojik parametrelerin istasyonlardaki tür çeşitliliği ve birey bolluğuyla ilişkisini değerlendirmek amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır. Analizde, birey sayısı bolluk göstergesi olarak, tür sayısı ise çeşitlilik göstergesi olarak kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki doğrusal ilişkinin gücünü ve yönünü belirlemek için Pearson Korelasyon Katsayısı yöntemi tercih edilmiştir.

Kullanılan yöntemin detayları

Pearson Korelasyon Katsayısı (r), iki sürekli değişken arasındaki doğrusal ilişkinin yönünü ve gücünü ölçen bir istatistiksel yöntemdir. Katsayı değeri -1 ile $+1$ arasında değişir:

- $r > 0$: Pozitif bir doğrusal ilişki (bir değişken arttıkça diğeri de artar).
- $r < 0$: Negatif bir doğrusal ilişki (bir değişken arttıkça diğeri azalır).
- $r = 0$: Değişkenler arasında doğrusal bir ilişki yoktur.

Hesaplama formülü

Korelasyon katsayısı aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır:

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}} \quad (2.1)$$

Burada;

- X_i : İlk değişkenin i . gözlem değeri (örneğin, ekolojik parametre),
- Y_i : İkinci değişkenin i . gözlem değeri (örneğin, birey bolluğu ya da tür çeşitliliği),
- $\bar{X}$: İlk değişkenin aritmetik ortalaması,
- $\bar{Y}$: İkinci değişkenin aritmetik ortalaması,
- $\sum$: Gözlemlerin toplamını ifade etmektedir.

Verilerin analizi

Analiz, Microsoft Excel yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Korelasyon katsayısının hesaplanması için Excel’de yerleşik Pearson Fonksiyonu kullanılmıştır. Kullanılan formül şu şekildedir:

=PEARSON (A1:A10, B1:B10) Burada:

A sütunu: Ekolojik parametrelerin (X) değerlerini,

B sütunu: Birey bolluğu (birey sayısı) ya da tür çeşitliliği (tür sayısı) (Y) değerlerini temsil etmektedir.

Analizin yorumlanması

Korelasyon analizi sonucunda elde edilen r katsayısı, ekolojik parametreler ile birey bolluğu ve tür çeşitliliği arasındaki ilişkinin derecesini ve yönünü ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, biyolojik anlamlılık açısından değerlendirilmiş ve çalışmanın genel bulgularına katkı sağlamıştır.

Pearson korelasyon katsayıları (r) daha sonra, her bir tür bolluğu ile çevresel faktörler arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla hesaplanmış ve bu ilişkilerin gücü, yönü ve önemi değerlendirilmiştir.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

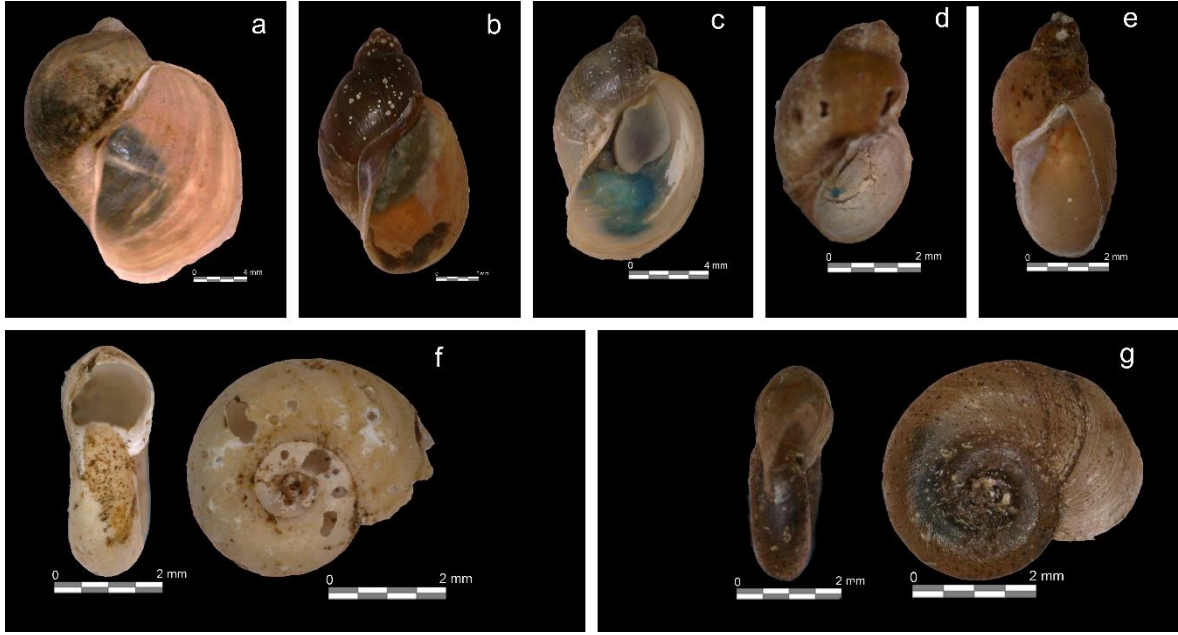
3.1. Sistematik Bulgular

Eğriova Göleti'nden 2024 yılı kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde beş istasyonda yapılan arazi çalışmaları sonucunda Gastropoda sınıfından 2 familya ve 6 cins ve 7tür'den 364 örnek; Bivalvia sınıfından 2 familya, 3 cinse ve 4 tür'den 20 örnek toplanarak 384 birey teşhis edilmiştir. Bu araştırmada tespit edilen taksonların MolluskBase editörleri tarafından onaylanan güncel sınıf, takım, cins ve tür isimleri kullanılmıştır (MolluscaBase, 2024).

Çizelge 3.1. Teşhis edilen taksonların güncel kategorileri, birey sayıları ve yüzde değerleri

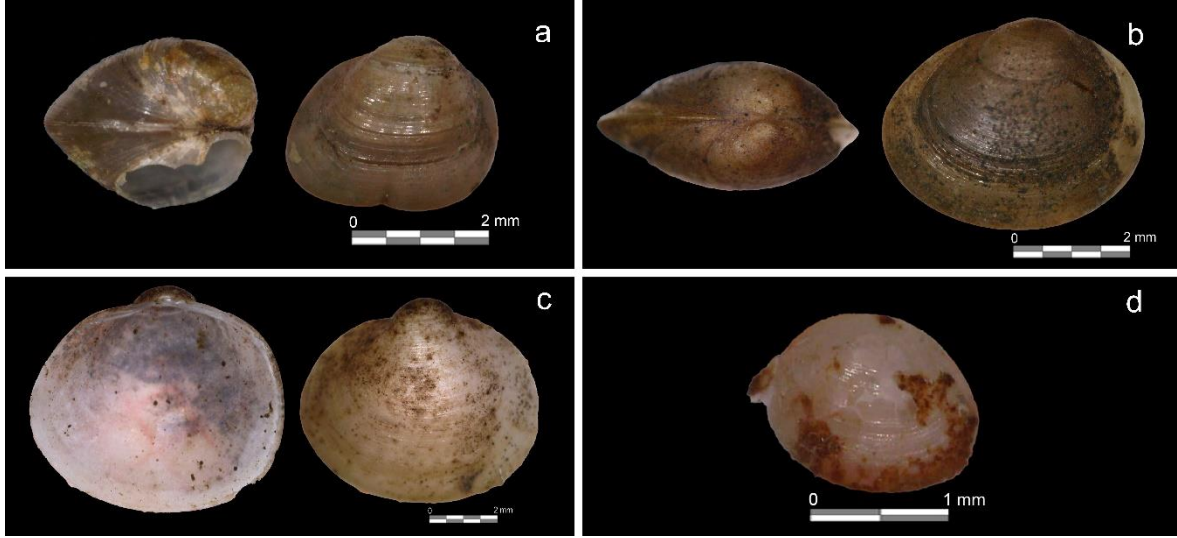
Sınıf	Takım	Familya	Tür	Birey Sayısı (N)	Toplam Birey Sayısındaki Yoğunluk Yüzdesi (%)
Gastropoda	Heterobranchia	Lymnaeidae	<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)	13	3%
			<i>Radix auricularia</i> (Linnaeus, 1758)	7	2%
			<i>Peregriana labiata</i> (Rossmässler, 1835)	125	33%
			<i>Ampullaceana balthica</i> (Linnaeus, 1758)	101	26%
			<i>Ampullaceana lagotis</i> (Schrank, 1803)	18	5%
		Planorbidae	<i>Planorbarius corneus</i> (Linnaeus, 1758)	8	2%
			<i>Gyraulus albus</i> (O. F. Müller, 1774)	92	24%
Bivalvia	Autobranchia	Cyrenidae	<i>Corbicula fluminea</i> (O. F. Müller, 1774)	9	2%
		Sphaeriidae	<i>Sphaerium corneum</i> (Linnaeus, 1758)	6	2%
			<i>Sphaerium lacustre</i> (O. F. Müller, 1774)	4	1%
			<i>Euglesa pseudosphaerium</i> (Ehrmann, 1933)	1	<1%
Toplam Birey Sayısı (ΣN)				384	

Gastropoda sınıfına ait teşhis edilen bireyler Lymnaeidae familyasından *Ampullaceana balthica* (101 birey, %33), *Ampullaceana lagotis* (18 birey, %2), *Galba truncatula* (13 birey, %3), *Peregriana labiata* (7 birey, %5), *Radix auricularia* (125 birey, %26), Planorbidae familyasına ait *Gyraulus albus* (8 birey, %2) ve *Planorbarius corneus*'tur (18 birey, %24).



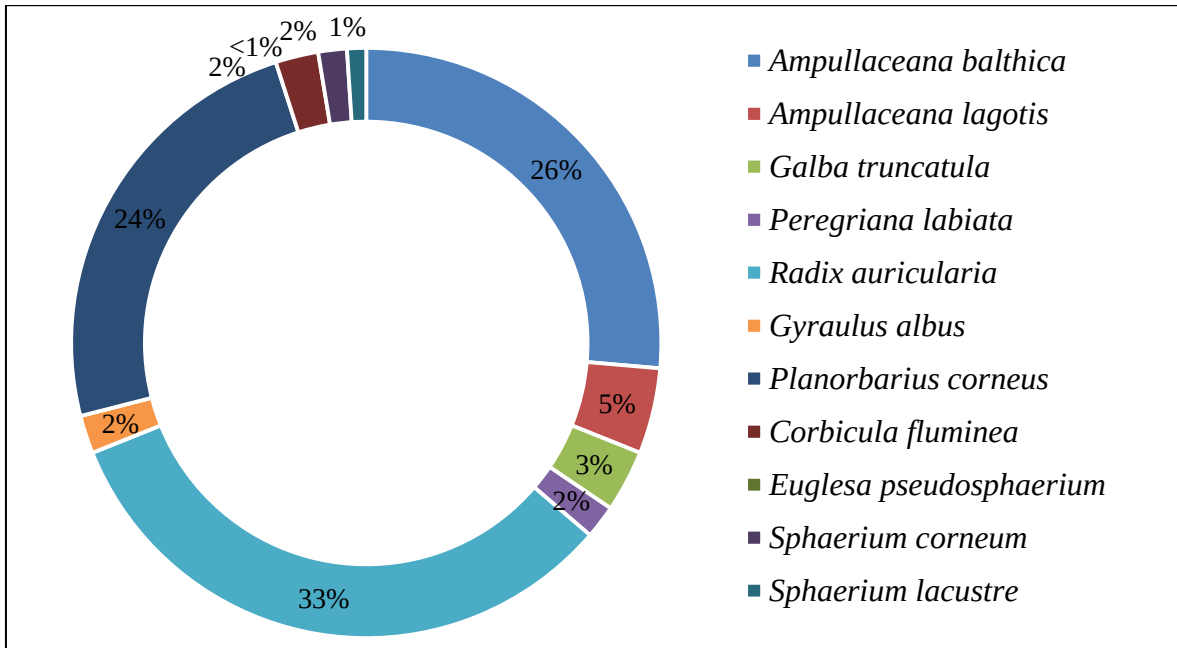
Resim 3.1. Gastropod sınıfına ait teşhis edilen türler (a. *Radix auricularia*, b. *Peregriana labiata*, c. *Ampullaceana balthica*, d. *Galba truncatula*, e. *Ampullaceana lagotis*, f. *Planorbarius corneus*, g. *Gyraulus albus*)

Bivalvia sınıfına ait teşhis edilen bireyler ise Cyrenidae familyasına ait *Corbicula fluminea* (18 birey, %2) ve Sphaeriidae familyasına ait *Corbicula fluminea*, *Euglesa pseudosphaerium* (18 birey, %2), *Sphaerium corneum* (18 birey, %2) ve *Sphaerium lacustre*'dir (18 birey, %2).



Resim 3.2. Bivalvia sınıfına ait teşhis edilen türler (a. *Corbicula fluminea*, b. *Sphaerium corneum*, c. *Sphaerium lacustre*, d. *Euglesa pseudosphaerium*)

Bu türlerden *C. fluminea*, *E. pseudosphaerium*, *S. corneum*, *S. lacustre*, *R. auricularia*, *G. truncatula* ve *A. lagotis* araştırma bölgesinden ilk defa bildirilmektedir.



Şekil 3.1. Araştırma bölgesinden tespit edilen türlerin sayılarına göre yüzde dağılım grafiği

Eğriova Göleti'nden tanımlanan Onbir türden dokuzu IUCN Kırmızı Liste verilerine göre “Düşük Riskli” (LC) olarak sınıflandırılmıştır. *Corbicula fluminea* popülasyon trendi artmaktayken, *Radix auricularia*, *Peregriana labiata*, *Ampullaceana balthica* ve *Gyraulus albus* popülasyon trendleri sabit görünmektedir (von Proschwitz, 2011; Aldridge vd. 2012;

Seddon vd., 2014a; Seddon vd., 2014b; Seddon, 2014c). Bununla beraber, *Galba truncatula*, *Planorbarius corneus*, *Sphaerium corneum* ve *Sphaerium lacustre* türlerinin popülasyon büyüklüğü hakkında bilgi yoktur (Seddon ve van Damme, 2011; van Damme ve Killeen, 2012; Seddon vd., 2015). *Euglesa pseudosphaerium* “Hassas” (VU) olarak sınıflandırılmıştır ve popülasyonu azalmaktadır (Prié ve Lopes-Lima, 2024). *Ampullaceana lagotis* hakkında yeteri kadar veri bulunmadığı için “Yetersiz veri (DD)” olarak kaydedilmiştir ve popülasyon büyüklüğü hakkında bir bilgi yoktur (von Proschwitz, T. 2011b).

Tez çalışması kapsamında makrofit örnekleme yapılmamış olmakla birlikte, alan incelemeleri sırasında su nanesi, su mercimeği, saz, uzun kuyruk vb. makrofit türleri de gözlemlenmiştir:

3.1.1. Teşhisi yapılan gastropoda sınıfına ait türlere ilişkin genel bilgiler

Galba truncatula (O. F. Müller, 1774)

Sinonimler: *Buccinum truncatulum* (O. F. Müller, 1774); *Fossaria truncatula* (O.F. Müller, 1774); *Galba pusilla* (Schrank, 1803); *Limnaea truncatula* (Annandale ve Rao, 1925); *Lymnaea truncatula* (O.F. Müller, 1774).

Tanım: Kabuk açık sarı veya boynuzsu kahverengindedir, yoğun ve düzenli şekilde çizgilidir. Sarmalları karakteristik olarak basamaksı şekilde ayrılmıştır. Kabuk açıklığı ovaldir, yüksekliği kabuğun yüksekliğinin yarısından daha azdır, kenarları kolumella tarafında genişçe yansıyan bir yapı gösterir, kolumellar kenar düzdür, umbilikus açıktır ve derindir. Sayıları 12-20 arasında değişen yumurtaların çapı genellikle 0,5 mm’dir. Yumurta toplulukları ise yuvarlak şekilli olup çapları 5-6 mm’ye ulaşabilir (Schultes, 2013a). Nemli iklim koşullarında yılda 3 nesil kadar üretilebilir ve yaşam süresi 2 yıla kadar çıkabilir (Jackiewicz, 2000; Mekroud, 2002; Hourdin, 2006). KY: 5-9 mm, KG: 2-4,5 mm (dev formda 15 mm’ye kadar ulaşabilir), SS: 5-6 (Schultes, 2013a).

Habitat tercihi: Yarı karasal yaşam alanlarına sahiptir. Tipik olarak bataklık ormanlarında ve nemli çayırarda bulunur. Küçük su kütlelerinde, çayır hendeklerinde ve su birikintilerinde yaşar. Büyük göllerde sadece kıyı bölgesinde bulunur ve sıklıkla su dışında

kayın yapraklarının altı gibi nemli ortamlarda yer alır kalır (Glöer, 2015; Seddon vd., 2015). Algler ve bitkilerin taze veya çürümüş kısımlarıyla beslenir (Beran, 1998). Oldukça dayanıklı bir tür olan *G. truncatula*'nın çiftlik hayvanlarının çiğnemesi gibi mekanik rahatsızlıklara karşı da toleransı yüksektir (Kerney, 1999; Seddon vd., 2015). Kirliliğe dayanıklı ve geçici yaşam alanlarında kolonileşen bir tür olduğundan tehdit altına girmesi olası değildir ve tür için büyük bir tehdit yoktur (Seddon vd., 2015). Alkali ortamları tercih eden *G. truncatula*'nın pH toleransı 9,6'ya kadar çıkabilir (Glöer, 2002).

Türkiye'deki yayılışı: Sakarya, Konya, Antalya, Isparta, İzmir, Kayseri, Zonguldak, Adana, Mersin, Burdur, İstanbul, Edirne, Eskişehir, Malatya, Tunceli, Çankırı, Çorum, Adıyaman (Gürlek vd., 2019).

Genel yayılışı: Kuzey Amerika, Avrupa, Afrika, Batı, Güney ve Kuzey Asya'da yaygın ve yaygın bir türdür. Kuzey Amerika'da Alaska, Britanya Kolombiyası ve Yukon Bölgesi'ni de kapsayan kuzeybatı bölgelerinde yaygındır (Johnson vd, 2013; Seddon vd., 2015). Ayrıca, Güney Amerika'da, Avrupa'dan bir giriş olduğu düşünülen Boliva, Peru, Arjantin, Şili ve Venezuela'dan kaydedilmiştir (Bargues vd., 2012; Seddon vd., 2015).

IUCN kategorisi: Düşük riskli (LC) (Seddon vd., 2015).

Radix auricularia (Linnaeus, 1758)

Sinonimler: *Helix auricularia* Linnaeus, 1758), *Limnaea auricularia* (Linnaeus, 1758), *Lymnaea auricularia* (Linnaeus, 1758), *Lymnaea discreta* (Burgeois, 1887), *Lymnaea trencalaeonis* (Gassies, 1856).

Tanım: Türünün kabuğu küçük, sivri bir apeks ile başlar. Üst sarmallar dar ve konkavdır, son sarmal ise belirgin şekilde geniş ve şişkindir. Oval yapılı apertür, yükseklik genişlikten biraz fazladır. Kolumella burulmuş bir yapıdadır ve güçlü, körelmiş bir kenara sahiptir. Genellikle kapalı olan umbilikus dışarıdan görünmez (Schultes, 2013b). Koyu bir arka plan üzerinde büyük, açık renkli lekeler bulunur, yalnızca *R. auricularia*'da görülen "çiller" vardır (Glöer, 2015). İki yılda bir ürereyerek tekrarlı üreme gösterir (Adam ve Lewis, 1992). Üreme dönemi Temmuz-Eylül aylarıdır. Yarı saydam, jöle benzeri ve kurşun şeklindeki yumurtalar, sıcaklık 10°C'nin üzerine çıktıkça daha hızlı gelişir, ancak 36°C'de

hayatta kalamaz ve gelişemez. 26-28 yumurtadan oluşan yumurta toplulukları genellikle bitkilere veya taş yüzeylere tutturulmuştur ve 15-30 mm uzunluğuna erişebilir (Salish vd., 1981; Schultes, 2013b; Soundararajan vd., 2019; Kocabaş ve Kocabaş, 2024). KY: 14-24 mm, KG: 12-18 mm. (Glöer, 2015).

Habitat tercihi: Küçük su birikintileri, havuzlar, göller, rezervuarlar, sulama kanalları, ıslak tarlalar ve acı su göllerinde yaşayan yaygın bir türdür (Seddon vd., 2014a). Durgun veya yavaş akan suları tercih eder. Su derinliği açısından 25m kadar ve tuzluluk açısından 0,06 ppt'ye kadar dayanıklıdır (Glöer, 2015). *R. auricularia*, algler, kum taneleri veya diğer gastropod kalıntılarıyla beslenir (Adam ve Lewis, 1992; Seddon vd., 2014a). Geniş bir antropojenik etki yelpazesine uyum gösterebilen *R. auricularia* için bilinen belirgin bir tehdit bulunmamaktadır (Seddon vd., 2014a). Tür, ayrıca, istilacı bir tür olarak kabul edilmektedir (Seddon vd., 2014, Kocabaş ve Kocabaş, 2024).

Türkiye'deki yayılışı: Bolu, İzmir, Denizli, Aydın, Antalya, Burdur, Kütahya, Afyon, Niğde, Konya, Şanlıurfa, Mersin, Adana, Hatay, Diyarbakır, Mardin, Ankara, Adıyaman, Muğla, Eskişehir, Kayseri, Ağrı, Sivas. (Gürlek vd., 2019). Manisa (Kocabaş ve Kocabaş 2024).

Genel yayılışı: Tür, Avrupa'nın büyük bir kısmı ve Kuzey Asya'da yaygın olarak bulunmaktadır. Avrupa'da İskandinavya'dan Akdeniz'e kadar, Sardinya, Balear Adaları ve İyon Adaları gibi birçok ada dahil olmak üzere geniş bir alanda kaydedilmiştir (Seddon vd., 2014a). Afrika'da, 19. yüzyıldaki Cezayir kayıtları, kirlilik nedeniyle türün bölgeden yok olduğunu öne sürse de, yakın tarihli bir çalışma türün Lac Tonga (bir Ramsar sahası) bölgesinde hala bulunduğunu doğrulamıştır (Glöer ve Bouzid, 2013; Seddon vd., 2014a). Mısır'da tarihi kayıtlar bulunmasına rağmen türün bu bölgelerde artık yok olduğu düşünülmektedir. Batı ve Güneybatı Asya'da, İsrail, Lübnan, Umman, Yemen, İran, Irak gibi ülkelerde varlığı bildirilmiştir, ancak bazı kayıtların doğrulanması gerekmektedir. Asya'da, Afganistan, Hindistan, Çin ve Güneydoğu Asya'da yaygındır. Ayrıca Nepal, Bangladeş ve muhtemelen Myanmar'da da bulunur. Tür, Amerika Birleşik Devletleri'ne ve muhtemelen başka bölgelere de insan etkisiyle taşınmıştır (Seddon vd., 2014a).

IUCN kategorisi: Düşük riskli (LC) (Seddon vd., 2014a).

Peregriana labiata (Rossmässler, 1835)

Sinonimler: *Limnaeus labiata* (Rossmässler, 1835), *Limnaeus pereger* var. *labiata* (Rossmässler, 1835), *Radix labiata* (Rossmässler, 1835)

Tanım: Kabuk koyu boynuz renginde veya kahverengindedir, genellikle kahverengimsi siyah bir örtü ile kaplıdır. Apeks sivri olup, üst kısmı düz hatlıdır. Kabuk orta derecede konveks sarmaldan oluşur ve derin, yatay bir sutura sahiptir. Son sarmal sol tarafta zayıf bir konvekslik gösterir, bazen düzdür. Apertürde peristom bulunmaz, apertür kabuğun yüksekliğinin 2/3'üne kadar uzanır. Üst palatal kenar keskin bir şekilde aşağıya iner. Üreme döneminde, Temmuz-Eylül arasında 20-80 yumurta bırakılır. Bir birey, her biri arasında birkaç gün fark olacak şekilde 25'ten fazla yumurta topluluğu olmak üzere toplamda 1000'den fazla yumurta bırakabilir. Yumurtalar 20-25 gün içinde çıkar. Yetişkinler, yumurtladıktan sonra kısa sürede ölür. Kabuk yüksekliği, 2 hafta içinde hızla artar (Schultes, 2013c; Glöer, 2015). KY: 12-20 mm, KG: 7-13 mm, SS: 4,5-5 (Glöer, 2015).

Habitat tercihi: Kaynak sularında, yeraltı suyu etkisi olan küçük durgun veya yavaş akan sularda; aynı zamanda bataklık ve yüksek dağlık bölgelerde tercih eder (Glöer, 2015). Yeraltı suyuna olan bu habitat tercihi nedeniyle ovalarda nadir bulunduğu, dağlık bölgelerde ise daha yaygın olduğu düşünülmektedir. Diğer *Radix* türlerine nazaran kuraklık dayanıklılığı yüksektir (Schniebs vd., 2013).

Türkiye'deki Yayılışı: Adana, Ağrı, Antalya, Bolu, Burdur, Çorum, Denizli, Eskişehir, Hatay, İzmir, Isparta, Kayseri, Konya, Manisa, Muğla, Sakarya, Tunceli, Yalova, Zonguldak (Gürlek vd., 2019).

Genel yayılışı: *P. labiata*, Avrupa'da kuzeyde Norveç, İsveç ve Finlandiya'dan, batıda İspanya'ya ve güneyde İtalya'ya güneydoğuda Bulgaristan'a ve doğuda Ukrayna'ya kadar yayılım göstermektedir. Asya'da Ural Dağları'ndan doğuda İrtiş Nehri Havzası'na kadar kayıtları mevcuttur (Schniebs vd., 2013).

IUCN kategorisi: Düşük riskli (LC) (von Proschwitz, 2011).

Ampullaceana balthica (Linnaeus, 1758)

Sinonimler: *Helix balthica* (Linnaeus, 1758), *Lymnaea peregra* (O.F. Müller, 1774), *Radix balthica* (Linnaeus, 1758), *Radix peregra* (O.F. Muller, 1774).

Tanım: Kabuk açık boynuz renginde, yarı saydam ve sağlam olmayan, yumurta şeklindedir. sarmallar konvekstir ve son sarmal şişkin olup dışbükey görüntüden çıkmıştır. Apertür açıklığında ince bir peristom olabilir ve üst palatal kenar genellikle aşağıya doğru eğilir. Yılda bir nesil üretir ve yumurtadan yavrular 2-3 hafta içinde çıkar (Schultes, 2013d; Seddon vd., 2014b). KY: 10-20 mm, KG: 8-14 mm, SS: 4,5-5 (Glöer, 2015).

Habitat tercihi: Bu tür, nehirler, dereler, akarsular, küçük akarsular ve durgun sularda yaşamaktadır. Yüksek pH seviyelerine, tuzluluk konsantrasyonlarına ve sıcaklık koşullarına belirli düzeylerde tolerans gösterdiği gözlemlenmiştir ve kalkerli suları tercih etmektedir (Welter-Schulte 2009; Schultes, 2013d; Seddon vd., 2014b). Algler, bakteriyel tabaka ve detritusla beslenir. Beslenme alışkanlıkları habitatına göre değişir (Schultes, 2013d). Dayanıklı bir tür olarak nitelendirilen *A. balthica* için bilinen belirgin bir tehdit bulunmamaktadır (Seddon vd., 2014b).

Türkiye'deki yayılışı: Denizli, Isparta, Kayseri, Malatya, Sakarya (Gürlek vd., 2019).

Genel yayılışı: *A. balthica*, Avrupa genelinde yaygın bir tür olup, dağılım alanı kuzey ve batı Asya'ya kadar uzanmaktadır. Tür, Arnavutluk, Avusturya, Belçika ve Birleşik Krallık gibi pek çok Avrupa ülkesinde, ayrıca Azor Adaları, Balear Adaları ve İzlanda gibi bölgelerde bulunur (Seddon vd., 2014b). Doğuya doğru Baykal Gölü ve güney Sibirya'ya (Kantor vd., 2009; Seddon vd., 2014b), güneyde ise Doğu Akdeniz'e, İsrail ve Türkiye dahil olmak üzere yayılış göstermektedir (Kebapçı ve Yıldırım, 2010; Seddon vd., 2014b). Gürcistan, Afganistan, Ermenistan ve İran'dan yapılan eski kayıtlar, Glöer ve Pesic'in (2012) çalışmaları doğrultusunda *Radix balthica* olarak yeniden sınıflandırılmıştır ve bu konudaki araştırmalar devam etmektedir. Genel olarak, türün dağılımı geniştir, ancak taksonomik belirsizliklerin netleşmesiyle güncellemeler yapılması gerekmektedir (Seddon vd., 2014b).

IUCN kategorisi: Düşük riskli (LC) (Seddon vd., 2014b).

Ampullaceana lagotis (Schrank, 1803)

Sinonimler: *Buccinum lagotis* (Schrank, 1803), *Limnaea lagotis* (Schrank, 1803), *Radix lagotis* (Schrank, 1803).

Tanım: Kabuk boynuz renginde, ince, ince çizgili ve parlaktır. İlk sarmallar 4-5 mm yüksekliğinde, sivri şeklindedir, düz hatlıdır. Son sarmal orta derecede şişkindir ve apertürden önce aniden yükselir. Peristom dışa kıvrılmaz. Üst palatal kenar neredeyse yatay olup, bir süre düz gider ve ardından eğilim başlar. kolumellaris genellikle keskin ve kavisli, zayıf bir kıvrımı vardır veya yoktur. Umbilikus çok dar bir yapıdadır (Glöer, 2015; Schultes, 2015). KY: 11-20 mm, KG: 8-14 mm, SS: 4-4,5 (Glöer, 2015).

Habitat tercihi: Bu tür, duraklayan su bulunan çayırlar, dereler, göletler ve eski nehir kollarında yaşar (Schultes, 2015; von Proschwitz, T. 2011b).

Türkiye'deki yayılışı: Ağrı (Gürlek, 2015)

Genel yayılışı: Bu türün yayılışının Avusturya, Almanya, Bulgaristan, Slovakya ve Çek Cumhuriyeti ile sınırlı olduğu değerlendirilmektedir (Cuttelod, 2011; von Proschwitz, T. 2011b).

IUCN kategorisi: Yetersiz veri (DD) (Cuttelod, 2011; von Proschwitz, T. 2011b).

Planorbarius corneus (Linnaeus, 1758)

Sinonimler: *Helix cornea* (Linnaeus, 1758), *Planorbis adolosius* (Bourguignat, 1859).

Tanım: Kabuk büyük, açık sarımsı renkte, kahverengi, kırmızımsı veya yeşilimsi periostrakumla kaplıdır. Radyal ve spiral çizgiler belirgin değildir. Üst tarafı hafifçe, alt tarafı ise derin bir şekilde basıktır. Üreme, su sıcaklıklarının 15°C'nin üzerine çıktığı ilkbahar ve sonbaharda gerçekleşir. 12-40 yumurtadan oluşan yumurta toplulukları genellikle makrofitlere tutturulmuştur ve 8-15 mm genişliğe erişebilir. Embriyolar kırmızımsı olup, şeffaf kabuklara sahiptir. Yavrular 14-16 gün içinde çıkar. Yaşam süresi 3 yıla kadar uzar. KY: 9-17 mm, KG: 20-40 mm, SS: 3-4,5 (Glöer, 2015; Schultes, 2013e)

Habitat tercihi: Tür, suyun durgun olduğu veya yalnızca yavaşça hareket ettiği, farklı türlerdeki gölet otlarının iyi bir şekilde yetiştiği sularda bulunur. Ayrıca sığ nehirler, bataklıklar, pirinç tarlaları ve taşkın alanlarında bulunabilir (Angelov 2000; Seddon ve van Damme, 2011). pH tolerans aralığı 6-9 civarındadır (Schultes, 2013e). *P. corneus* için bilinen bir tehdit bulunmamaktadır (Seddon ve van Damme, 2011).

Türkiye'deki yayılışı: İzmir, Konya, Isparta, Kayseri, Malatya, Muğla, Denizli. (Gürlek vd., 2019).

Genel yayılışı: Bu tür, Kuzey ve Orta Avrupa ile Balkanlar'dan Orta Asya'ya kadar oldukça yaygın ve bol miktarda bulunur. Ancak Avrupa'nın güney-batısında nadirleşir ve İspanya'da görülmez; buna karşın, Atlas Okyanusu'ndaki adalardan bazı kayıtlar mevcuttur. Türkiye, Ermenistan ve Hazar Denizi çevresinde de bulunur. Ayrıca, akvaryum ticaretinde yaygın olarak bulunan bu tür, ana dağılım alanının dışında küçük göletlerde de gözlemlenebilir (Seddon ve van Damme, 2011).

IUCN kategorisi: Düşük riskli (LC) (Seddon ve van Damme, 2011).

Gyraulus albus (O. F. Müller, 1774)

Sinonimler: *Anisus albus* (O.F. Müller, 1774), *Gyraulus microombilicatus* (Grossu, 1987), *Gyraulus pseudocostulatus* (Grossu, 1987).

Tanım: Kabuk sarımsı, yeşilimsi beyaz veya kırmızımsıdır, şeffaf kabuk üzerinde radyal ve spiral ince çizgiler vardır. 3-4 düzgün yuvarlak sarmaldan oluşur, sırtında kenar bulunmaz, alt taraf düz olup ilk sarmallar basıktır. Üst tarafı konkavdır ve geniş bir umbilikusa sahiptir, umbilikus çapı kabuk çapının üçte birinden fazladır. Apertür üst tarafa doğru eğik bir şekilde bükülmüştür. Karakteristik olarak retiküler bir desen bulunur. Üreme Mart ve Eylül ayları arasında gerçekleşir. Sayıları 4-10 arasında değişen yumurtaların çapı genellikle 0.4 mmdir ve yumurta topluluklarının çapı 3-4 mm bulabilen yuvarlar şekildedir. Yavrular 10-14 gün içinde çıkar ve olgunlaşma 20-23 ayda gerçekleşir. KY: 1,5 - 2,5mm, KG: 4-7 mm, SS: 3-4,5 (Glöer, 2015; Schultes, 2014).

Habitat tercihi: Bu tür, hafif kirliliğe dayanıklıdır ve göletler, nehirler, havuzlar, kanallar, bataklıklar gibi farklı su kütlelerinde bulunur. Ancak, mevsimsel kuraklığa dayanıklı

değildir (Kerney 1999; Schultes, 2014; Seddon, 2014c). Genellikle sucul bitkiler arasında ve dipteki çamurlarda yaşamayı tercih eder (Seddon, 2014c; Schultes, 2014).

Türkiye'deki yayılışı: Denizli, Burdur, Muğla, Ankara, Isparta, Antalya, İzmir, Ağrı, Adana. (Gürlek vd., 2019).

Genel yayılışı: Bu tür, Güney Portekiz hariç Avrupa'nın büyük bir kısmında yaygındır. Ancak Kuzey İskoçya, Hebridler, Kuzey Norveç, Kuzey İsveç ve Finlandiya'da 65° Kuzey enlemine kadar olan bölgelerde bulunmaz. Güneybatı İspanya'da sık görülmesine rağmen Avrupa'nın en güney kesimlerinde nadir rastlanır (Kerney, 1999).

IUCN kategorisi: Düşük riskli (LC) (Seddon, 2014c).

3.1.2. Teşhisi Yapılan Bivalvia Sınıfına Ait Türlerle İlişkin Genel Bilgiler

Corbicula fluminea (O. F. Müller, 1774)

Sinonimler: *Tellina fluminea* (O. F. Müller, 1774).

Tanım: Kabuk hafif asimetriktir ve genellikle uzunluğu genişliğinden fazladır. Umbosu şişkindir ve konsantrik ribler geniş aralıklarla sıralanır, genellikle 1 mm'den daha fazla aralıklıdır. Kabuk içi beyazdan soluk maviye kadar bir renge sahiptir. KY: 20-40 mm, KU: 20-40 mm, KD: 14-22 (Schultes, 2013f).

Habitat tercihi: Bu tür, tatlı su veya tuzluluğu düşük sulara sahip nehirler, göletler, hendekler ve havuzlarda bulunur. Genellikle nehirlerin veya göletlerin denize açıldığı bölgelerde görülür. Yaşadığı substrat, kum, çamur veya bu ikisinin karışımından oluşur. Su ekosistemlerine en zararlı istilacılardan biri olarak kabul edilmektedir. (Aldridge vd. 2012).

Türkiye'deki yayılışı: Kahramanmaraş (Gürlek vd., 2019).

Genel yayılışı: Bu tür, güney ve doğu Asya'ya (doğu Rusya, Tayland, Filipinler, Çin, Tayvan, Kore ve Japonya) özgüdür, ancak çok geniş bir alanda yayılmıştır. Afrika'nın çeşitli bölgelerine, Kuzey Amerika'ya, Avrupa'ya ve Akdeniz'e de giriş yaptığı bilinmektedir (Aldridge vd. 2012).

IUCN kategorisi: Düşük riskli (LC) (Aldridge vd. 2012).

Sphaerium corneum (Linnaeus, 1758)

Sinonimler: *Tellina cornea* (Linnaeus, 1758).

Tanım: Kabuk sarımsı kahverengi olup, iç kısmı açık mavi renkte, kas izi pek belirgin değildir, ince ve neredeyse pürüzsüzdür, genellikle top şeklinde şişkindir. Umbo neredeyse ortadadır, daha büyük nehirlerde daha düz, dörtgen biçiminde ve soluk sarıdır. C2 ve C4 dişleri hafifçe eğiktir ve yaklaşık aynı uzunluktadır. Üreme neredeyse yıl boyunca gerçekleşir, genellikle yılda iki nesil üretir, bazı bireyler yıllık döngüyü atlatabilir. KU: 6-11, KG: 8-14 mm, KY: 7-13 mm (Glöer, 2015; Schultes, 2013g).

Habitat tercihi: Her türlü su kütesinde yaşar, orta düzeyde kirliliğe dayanıklıdır ancak kuraklığa karşı dayanıklı değildir. 20-40 m derinliğe kadar bulunabilir (van Damme ve Killeen, 2012; Schultes, 2013g; Glöer, 2015).

Türkiye'deki yayılışı: Adıyaman, Ankara (Gürlek, 2019)

Genel yayılışı: Bu tür, Norveç, İsveç, Danimarka, Finlandiya, Estonya, Letonya, Litvanya, Rusya, Polonya, İrlanda Cumhuriyeti, Birleşik Krallık, Hollanda, Belçika, Lüksemburg, Fransa, Almanya, İsviçre, Lihtenştayn, Avusturya, Çek Cumhuriyeti, Slovakya, Slovenya, Macaristan, İtalya, Bulgaristan, İspanya, Portekiz, Ukrayna ve Rusya'da kaydedilmiştir. Kantor vd. (2009), türün Orta Asya'ya kadar yayıldığını belirtmiştir. Ayrıca, ABD'nin Kentucky, New York ve Vermont eyaletlerinde ve Kanada'nın Ontario ve Quebec eyaletlerinde de bulunduğunu bilinmektedir. Ancak, ABD ve Kanada'daki dağılım verileri eksik olup, türün daha geniş bir alana yayılmış olması mümkündür (NatureServe 2009; van Damme ve Killeen, 2012).

IUCN kategorisi: Düşük riskli (LC) (van Damme ve Killeen, 2012).

Sphaerium lacustre (O. F. Müller, 1774)

Sinonimler: *Musculium lacustre* (O. F. Müller, 1774), *Tellina lacustris* (O. F. Müller, 1774).

Tanım: Kabuk sarımsı veya griye yakın, çok ince ve neredeyse şeffaf olup, embriyonal kabuk daha sivri ve ana kabuktan dışarıdadır, diğer benzer boyutlardaki türlere göre farklıdır. KY: 5-8 mm, KG: 7-15 mm, KY: 8-10 mm (Schultes, 2013h).

Habitat tercihi: Tür, sert veya yumuşak suya sahip geniş bir tatlı su habitatı yelpazesinde bulunur, ancak en sık bataklıklar, göletler ve sulama kanalları gibi sulak alanlarda, ya da nehirler ve kanalların iyi bitkilendirilmiş kenarlarında görülür (Killeen et al. 2004). Çoğunlukla, su bitkilerinin arasında sürünerek ve substrat/bitki arayüzünde bulunur. Bu tür genellikle çok sığ sularda, bazen mevsimsel kuraklıkların etkilediği alçak bölgelerde yaşar. *S. lacustre* için bilinen belirgin bir tehdit bulunmamaktadır (Schultes, 2013h; Seddon vd., 2017).

Türkiye'deki yayılışı: Antalya, Konya, Sakarya, İzmir, Manisa. (Gürlek, 2019)

Genel yayılışı: Bu tür, Avrupa'da yaygın olup, güneydoğu Akdeniz'de daha nadir olarak görülür. Yunanistan, İsrail, Suriye ve Türkiye gibi ülkelerde tespit edilmesinin yanı sıra Lübnan'da da kaydedilmiştir (Böbneck, 2011; Seddon vd., 2017). Kantor et al. (2010) tarafından hazırlanan Rusya ve çevresindeki bölgeler katalogunda, bu türün Baltık ve Karadeniz havzalarıyla sınırlı olduğu belirtilmektedir. Asya'daki yayılışı oldukça geniştir ancak tam sınırları belirlenmemiştir ve türün dağılımının netleşebilmesi için daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir (Seddon vd., 2017). Tür, Kuzey Amerika'nın büyük kısmında bulunur; Alaska'dan doğuya Newfoundland'a, güneyde ise Kaliforniya ve Florida'ya kadar yayılır, ancak güneybatı eyaletlerinde yer almaz (Mackie ve Bailey, 2007; Seddon vd., 2017). Kornuishin (2000) ise Avustralya'nın Melbourne bölgesinde kaydetmiştir (Seddon vd., 2017).

IUCN kategorisi: Düşük riskli (LC) (Seddon vd., 2017).

Euglesa pseudosphaerium (Ehrmann, 1933)

Sinonimler: *Pisidium pseudosphaerium* (Favre 1927).

Tanım: Kabuk, yetiştikin ancak küçük *Sphaerium corneum* yapısına benzer, düz ve çok geniş, çıkıntısız bir halkaya sahiptir; yüzeyi pürüzsüzdür. Sırtı uzun ve dardır, diğer türlere göre çok daha az kavislidir (Glöer, 2015). Kabukları, sarımsıdan yeşilimsi tonlara kadar değişen yarı saydam bir yapıya sahiptir. Kabuk genellikle 3-4 sarmal halkaya sahiptir ve belirgin bir umbilikusa sahiptir. *E. pseudosphaerium*, yumurtalarını oval kapsüller içinde bırakır ve yavruları oldukça hızlı bir şekilde çıkar, olgunlaşma süresi 20-23 ay kadar olabilir. KU: 2,5–3,1 mm, KY: 1,9–2,5 mm; KG: 1,2–1,6 mm (Schultes, 2013; Glöer, 2015).

Habitat tercihi: Tür, temiz, durgun su ve çamurlu bir alt tabakaya ve zengin bitki örtüsüne sahip bataklık habitatları tercih eder. Kirliliğe, kuraklığa ve yeraltı suyu seviyelerinin düşmesine karşı hassastır (Welter-Schultes, 2012). Bu nedenle insan faaliyetleri ve iklim değişikliği türün yayılışına tehdit oluşturmaktadır (Prié ve Lopes-Lima, 2024).

Türkiye’deki yayılışı: Trabzon (Kara vd., 2024).

Genel yayılışı: Bu tür, Avrupa’ya özgü olup ağırlıklı olarak kuzey bölgelerinde yayılım göstermekte ve güney İskandinavya’ya kadar uzanmaktadır. Türün dağılımı, güneyde batı Ukrayna ve kuzey İtalya’ya, doğuda Rusya’ya ve batıda İrlanda ile Fransa’ya kadar genişlemektedir (Castagnolo vd, 1980; Korniushev, 1996; Falkner vd., 2001; Welter-Schultes, 2012; Prié ve Lopes-Lima, 2024). Çek Cumhuriyeti’nde, tür 1976 yılında iki, 1996 yılında bir kez kaydedilirken 2016 itibarıyla büyük ölçüde korunan alanlarda olmak üzere 17 bölgeye yayılmıştır (Beran, 2016; Prié ve Lopes-Lima, 2024). Almanya’da, kuzey ve güney bölgelerinde sınırlı sayıda noktada gözlemlenmiştir (Glöer, 2015; Prié ve Lopes-Lima, 2024). Moldova, İsviçre, Slovenya, Belçika, Kaliningrad, Estonya, Lüksemburg ve Letonya’daki dağılım henüz netleştirilememiştir (Prié ve Lopes-Lima, 2024).

IUCN kategorisi: Hassas (VU) (Prié ve Lopes-Lima, 2024).

3.1.3. İstasyonlara Göre Mollusca Türlerin Dağılımları

İstasyon 1

Türlerin 1. istasyondaki yıllık dağılımı incelendiğinde, gastropod türlerinin baskın olduğu, özellikle *A. balthica*'nın öne çıktığı görülmüştür. *A. balthica*, en yoğun olarak sonbaharda 12 birey tespit edilmiş, ancak yaz mevsiminde gözlemlenmemiştir. Yaz mevsiminde hiçbir gastropod türü gözlenmezken, bivalvia sınıfından özellikle *C. fluminea* birey sayısı dikkat çekmektedir. Öte yandan literatürde istilacı bir tür olarak değerlendirilen *R. auricularia* istasyonda gözlenmiştir.

Çizelge 3.2. İstasyon 1 için Mollusca türlerinin dağılımı ve toplam birey sayıları

İstasyon 1	Mevsimler				Toplam birey sayısı (ΣN)
Tür Adı	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	
<i>Galba truncatula</i>		3			3
<i>Radix auricularia</i>	4			2	6
<i>Peregrina labiata</i>	4				4
<i>Ampullaceana balthica</i>	4	1		12	17
<i>Ampullaceana lagotis</i>					0
<i>Planorbis corneus</i>					0
<i>Gyraulus albus</i>					0
<i>Corbicula fluminea</i>			4		4
<i>Sphaerium corneum</i>			1		1
<i>Sphaerium lacustre</i>			2		2
<i>Euglesa pseudosphaerium</i>					0
Toplam Birey Sayısı (ΣN)	12	4	7	14	37
Toplam Tür Sayısı (ΣNT)	3	2	3	2	

İstasyon 2

Türlerin 2. istasyondaki yıllık dağılımı incelendiğinde, istasyonun en az tür çeşitliliğine sahip lokasyon olduğu tespit edilmiştir. İstasyonda gözlenen türlerin tamamı gastropod türleri olmakla birlikte *G. albus*'un (ΣN:21) baskın olduğu görülmüştür.

Çizelge 3.3. İstasyon 2 için Mollusca türlerinin dağılımı ve toplam birey sayıları

İstasyon 2	Mevsimler				Toplam birey sayısı (ΣN)
Tür Adı	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	
<i>Galba truncatula</i>					0
<i>Radix auricularia</i>					0
<i>Peregrina labiata</i>	1				1
<i>Ampullaceana balthica</i>		5			5
<i>Ampullaceana lagotis</i>					0
<i>Planorbarius corneus</i>					0
<i>Gyraulus albus</i>		17	2	2	21
<i>Corbicula fluminea</i>					0
<i>Sphaerium corneum</i>					0
<i>Sphaerium lacustre</i>					0
<i>Euglesa pseudosphaerium</i>					0
Toplam Birey Sayısı (ΣNİ)	1	22	2	2	27
Toplam Tür Sayısı (ΣNT)	1	2	1	1	

İstasyon 3

Türlerin 3. istasyondaki yıllık dağılımı incelendiğinde, istasyondaki hiç Bivalvia türü gözlenmezken, gastropodlar arasından da baskın türün *G. albus* (ΣN:38) olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3.4. İstasyon 3 için Mollusca türlerinin dağılımı ve toplam birey sayıları

İstasyon 3	Mevsimler				Toplam birey sayısı (ΣN)
Tür Adı	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	
<i>Galba truncatula</i>					0
<i>Radix auricularia</i>					0
<i>Peregrina labiata</i>			3	1	4
<i>Ampullaceana balthica</i>		12		18	30
<i>Ampullaceana lagotis</i>					0
<i>Planorbarius corneus</i>					0
<i>Gyraulus albus</i>		1	9	28	38
<i>Corbicula fluminea</i>					0
<i>Sphaerium corneum</i>					0
<i>Sphaerium lacustre</i>					0
<i>Euglesa pseudosphaerium</i>					0
Toplam Birey Sayısı (ΣNİ)	0	13	12	47	72
Toplam Tür Sayısı (ΣNT)	0	2	2	3	

İstasyon 4

Türlerin 4. istasyondaki yıllık dağılımı incelendiğinde, bu istasyonun hem tür bolluğu hem de tür çeşitliliği açısından en zengin istasyon olduğu belirlenmiştir. İstasyonda gastropod sınıfının baskın olduğu, özellikle *P. labiata*'nın toplam 115 birey ile baskın tür olduğu gözlemlenmiştir. Bununla beraber, istilacı olması ile bilinen bivalvia sınıfına ait *C. fluminea* ise 5 birey ile bu istasyonda dikkat çekmektedir. Bunun yanı sıra, *E. pseudosphaerium* ve *A. lagotis* yalnızca bu istasyonda tespit edilmiş ve türlerin Eğriova Göleti bölgesindeki ilk kayıtları yapılmıştır. *P. corneus* yine sadece bu istasyonda gözlenmiş olup, kaydedilen birey genç bir bireydir.

Çizelge 3.5. İstasyon 4 için Mollusca türlerinin dağılımı ve toplam birey sayıları

İstasyon 4	Mevsimler				Toplam birey sayısı (ΣN)
Tür Adı	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	
<i>Galba truncatula</i>	5	5			10
<i>Radix auricularia</i>				1	1
<i>Peregrina labiata</i>	46	39	12	18	115
<i>Ampullaceana balthica</i>	4	19	2	17	42
<i>Ampullaceana lagotis</i>			6	12	18
<i>Planorbarius corneus</i>	4	4			8
<i>Gyraulus albus</i>	9	1	1		11
<i>Corbicula fluminea</i>	5				5
<i>Sphaerium corneum</i>					0
<i>Sphaerium lacustre</i>				2	2
<i>Euglesa pseudosphaerium</i>	1				1
Toplam Birey Sayısı (ΣNİ)	74	68	21	50	213
Toplam Tür Sayısı (ΣNT)	7	5	4	5	

İstasyon 5

Türlerin 5. istasyondaki yıllık dağılımı incelendiğinde, baskın türün gastropod sınıfından *G. albus* (ΣN:22) olduğu tespit edilmiştir. Bununla beraber Bivalvia sınıfını temsil eden tek tür ise *S. corneum*'dur.

Çizelge 3.6. İstasyon 5 için Mollusca türlerinin mevsimlere göre dağılımı ve toplam birey sayıları

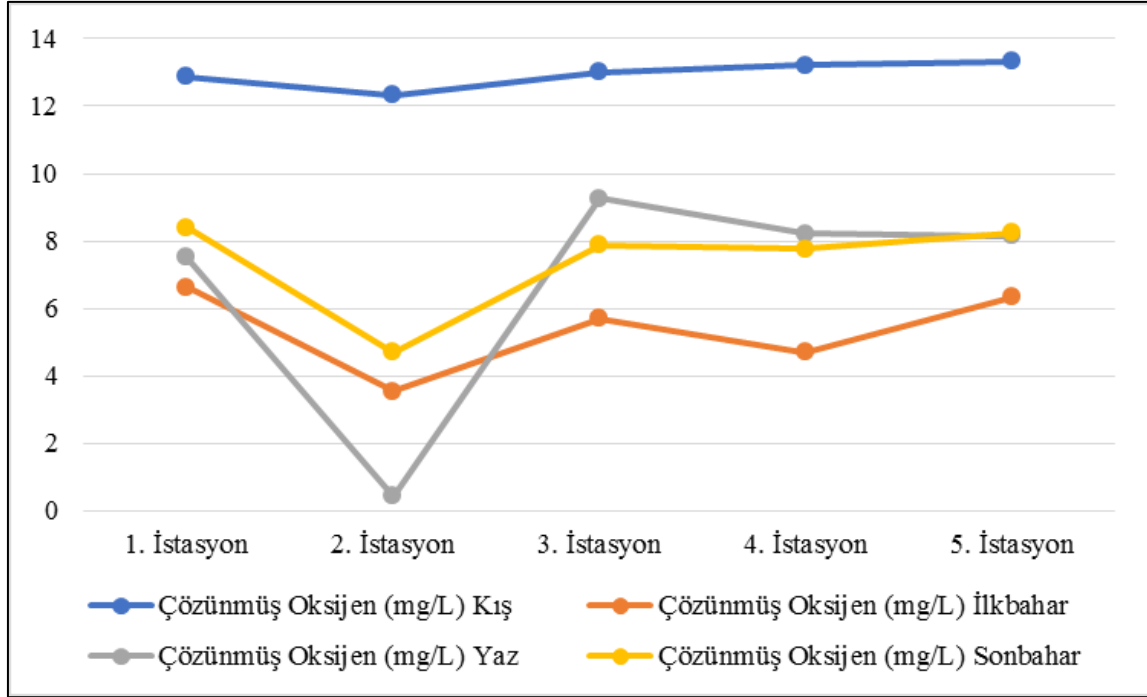
İstasyon 5	Mevsimler				Toplam birey sayısı (ΣN)
Tür Adı	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	
<i>Galba truncatula</i>					0
<i>Radix auricularia</i>					0
<i>Peregrina labiata</i>			1		1
<i>Ampullacea balthica</i>				7	7
<i>Ampullacea lagotis</i>					0
<i>Planorbarius corneus</i>					0
<i>Gyraulus albus</i>				22	22
<i>Corbicula fluminea</i>					0
<i>Sphaerium corneum</i>	5				5
<i>Sphaerium lacustre</i>					0
<i>Euglesa pseudosphaerium</i>					0
Toplam Birey Sayısı (ΣN)	5	0	1	29	35
Toplam Tür Sayısı (ΣNT)	1	0	1	2	

3.2. Fiziksel Değişkenlere İlişkin Bulgular

Eğriova Göleti’nde, 2024 yılı boyunca kış (Şubat), ilkbahar (Mayıs), yaz (Ağustos) ve sonbahar (Ekim) mevsimlerinde aynı beş istasyonda gerçekleştirilen arazi çalışmaları sonucunda, su kalitesini gösteren çözülmüş oksijen, sıcaklık, pH, tuzluluk, elektrik iletkenliği, seki diski derinliği ve askıda katı madde değerleri fiziksel değişkenler tespit edilmiştir.

3.2.1. Çözülmüş oksijen

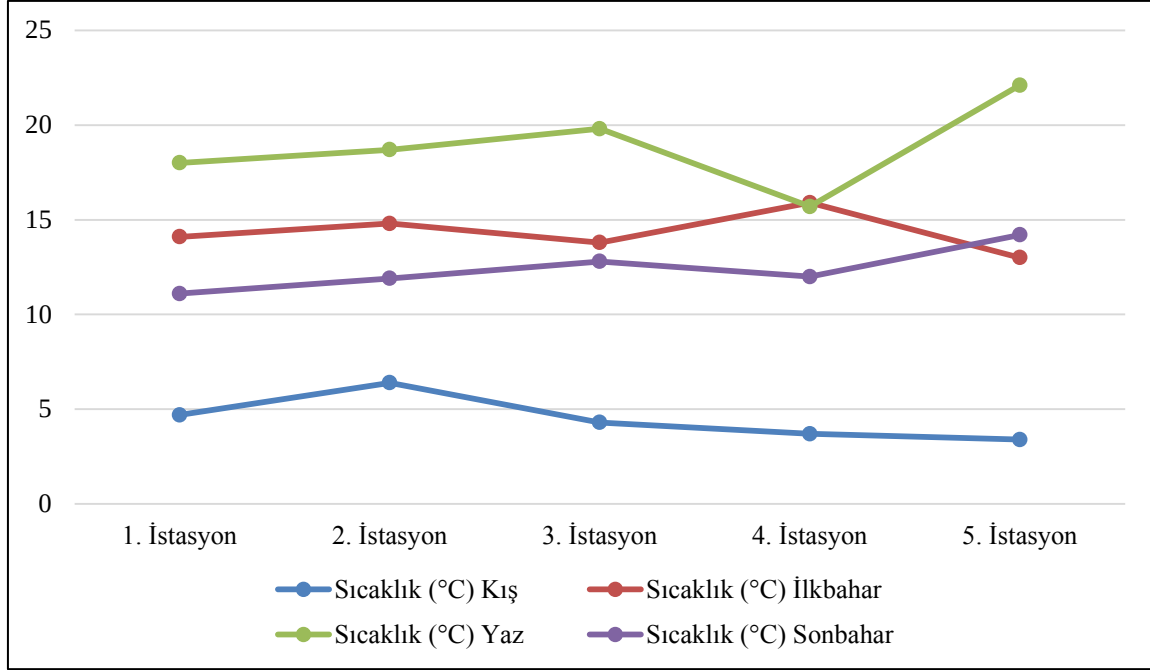
İstasyonlardaki çözülmüş oksijen (mg/L) değerlerinde mevsime bağlı olarak belirgin farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Kış mevsiminde tüm istasyonlarda çözülmüş oksijen değerleri yüksek seviyelerdeyken, özellikle 5. istasyonda 13,32 mg/L ile en yüksek değer kaydedilmiştir. Bahar ve yaz aylarında, genel olarak çözülmüş oksijen seviyeleri düşüş göstermiştir. Özellikle 2. istasyonda yaz aylarında çözülmüş oksijen değeri 0,44 mg/L kadar düşüş göstermiştir. Araştırma bölgesindeki istasyonlarda ölçülen mevsimsel çözülmüş oksijen değerlerine ilişkin grafik Şekil 3.2’de verilmiştir.



Şekil 3.2. Çözünmüş oksijen (mg/L) değerlerinin istasyonlara göre mevsimsel değişimi

3.2.2. Sıcaklık

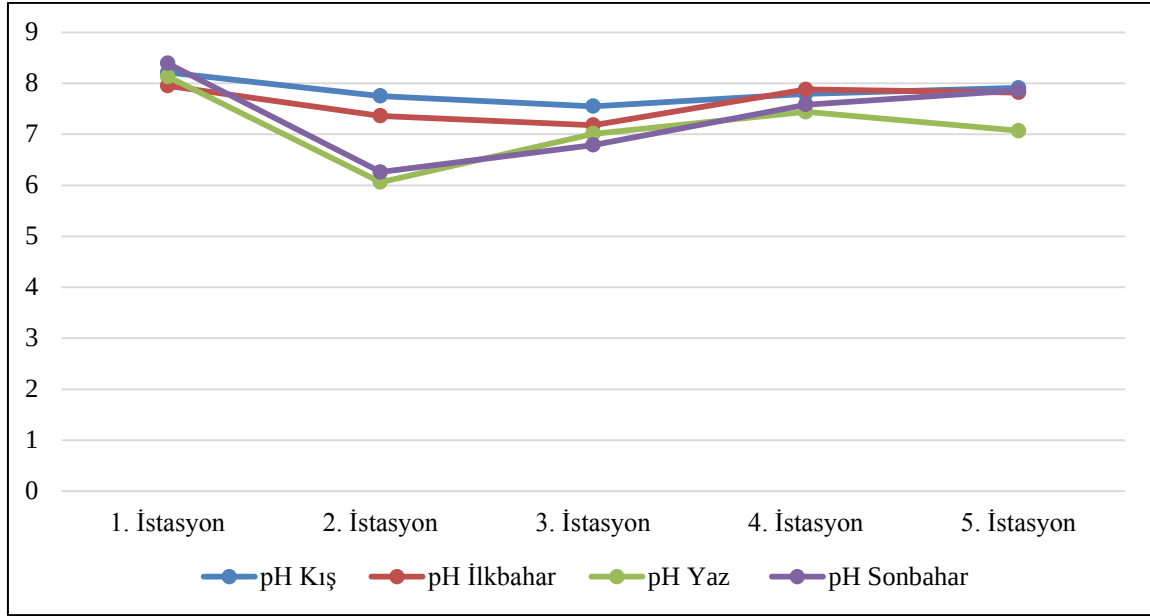
İstasyonlardaki sıcaklık değerlerinin mevsimsel olarak belirgin bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Kış mevsiminde tüm istasyonlarda sıcaklıklar düşüş gösterirken, özellikle 5. istasyonda en düşük seviyelerde seyretmiştir. Bahar aylarında sıcaklıklar yükselmeye başlarken, 4. istasyonda bu artışın daha belirgin olduğu dikkat çekmektedir. Yaz aylarında tüm istasyonlarda sıcaklıklar maksimum seviyelere ulaşmış olup, 5. istasyon en yüksek sıcaklık değeri olan 22,1 °C ile öne çıkmıştır. Sonbaharda ise sıcaklıkların düşüş trendine girdiği ve tüm istasyonlarda benzer değerlere ulaştığı görülmektedir. Araştırma bulguları en düşük ve en yüksek değerler açısından değerlendirildiğinde ise kış mevsiminde en düşük su sıcaklığı 5. istasyonda 3.4 °C olarak kaydedilirken, yaz mevsiminde aynı istasyonda en yüksek sıcaklık 22.1 °C olarak belirlenmiştir. Araştırma bölgesindeki istasyonlarda ölçülen sıcaklık değerlerine ilişkin grafik Şekil 3.3’de verilmiştir.



Şekil 3.3. Sıcaklık (°C) değerlerinin mevsimsel değişimi

3.2.3. pH

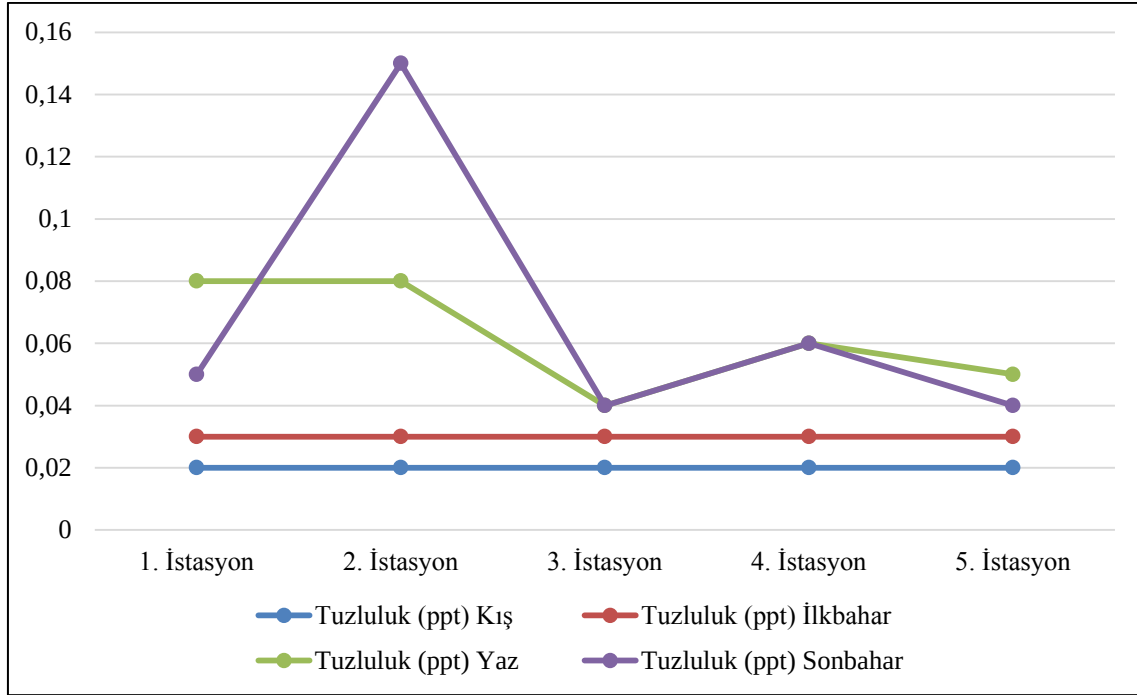
İstasyonlardaki pH verileri incelendiğinde, 1. istasyonun yapılan bütün ölçümlerde yüksek olduğu, sonbahar mevsiminde ise en yüksek pH değerine (8,39) ulaştığı ve yıl boyunca en yüksek pH değerine sahip istasyon olduğu tespit edilmiştir. 2. İstasyon ise 1. istasyonun tersine sürekli bir düşüş sergileyerek yaz mevsiminde en düşük pH değerine (6,06) ulaşmakta, bu da suyun asidik hale geldiğini göstermektedir. Genel olarak, 2., 3. ve 5. istasyonlar yaz aylarında belirgin bir asidik düşüş yaşarken, 1. ve 4. istasyonlar daha stabil pH değerleri sunmaktadır. Araştırma bölgesindeki istasyonlarda ölçülen pH değerlerine ilişkin grafik Şekil 3.4'te verilmiştir.



Şekil 3.4. pH değerlerinin mevsimsel değişimi

3.2.4. Tuzluluk (ppt)

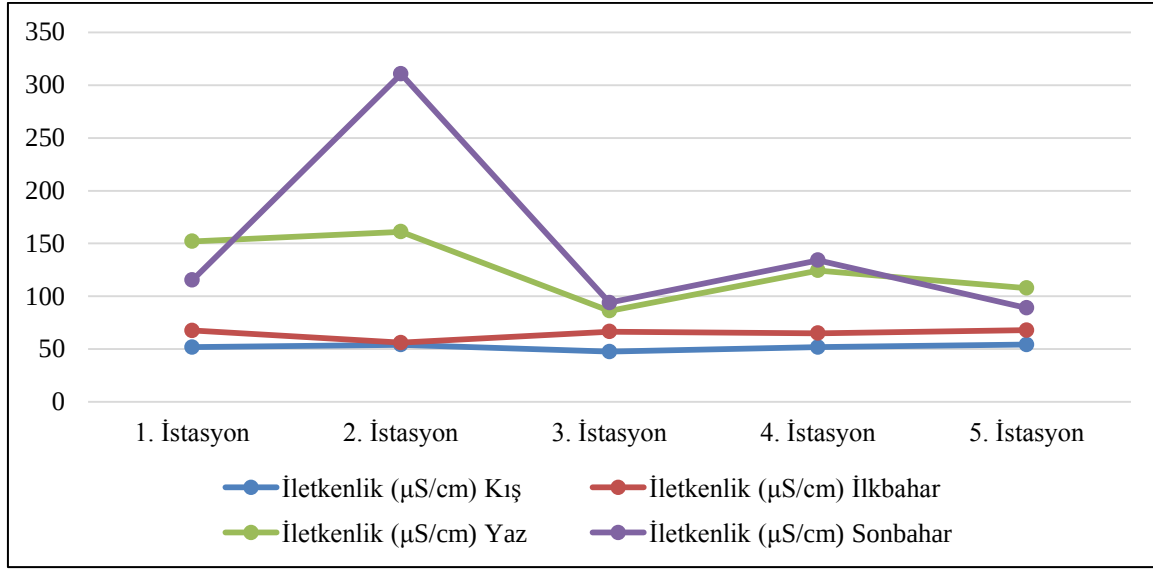
İstasyonlar arasındaki tuzluluk (ppt) verileri incelendiğinde, İstasyon 1’de kış ve ilkbaharda 0,02 ppt ile sabit olduğu, yazın 0,08 ppt’ye yükseldiği ve sonbaharda 0,05 ppt’ye düştüğü tespit edilmiştir. İstasyon 2 bu modeli takip etmiş ancak sonbaharda 0,15 ppt’ye kadar belirgin bir artış göstermiştir. İstasyon 3, kış ve ilkbaharda sabit kalıp (0,02 ppt), yaz ve sonbaharda 0,04 ppt’ye yükselmiştir. Benzer şekilde, İstasyon 4’te tuzluluk seviyeleri kış ve ilkbaharda 0,02 ppt iken yaz aylarında 0,06 ppt’ye yükselmiş ve sonbaharda sabit kalmıştır. İstasyon 5 de aynı kış ve ilkbahar eğilimini göstermiş, yaz aylarında 0,05 ppt ile zirveye ulaşmış ve sonbaharda 0,04 ppt’ye düşmüştür. Genel olarak, tuzluluk seviyeleri yazın İstasyon 1 ve 2’de belirgin bir artış göstermiş, İstasyon 3 ise nispeten düşük seviyelerde kalmıştır. En düşük tuzluluk değeri tüm istasyonlarda kış aylarında 0,02 ppt olarak kaydedilirken, en yüksek değer sonbaharda İstasyon 2’de 0,15 ppt olarak kaydedilmiştir. Araştırma bölgesindeki istasyonların tuzluluk değerleri ne ilişkin grafik Şekil 3.5’te verilmiştir.



Şekil 3.5. Tuzluluk (ppt) değerlerinin mevsimsel değişimi

3.2.5. Elektrik iletkenliği ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

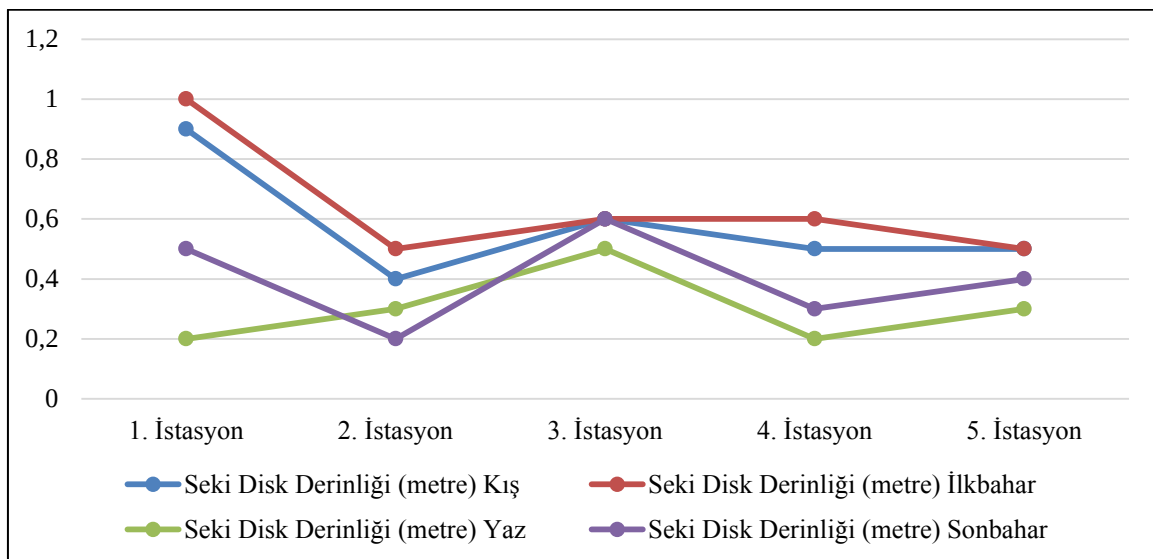
İstasyonlardaki elektrik iletkenliğinin yaz ve sonbahar mevsimlerinde belirgin bir artış gösterdiği tespit edilmiştir. İstasyon 1 kışın $51,8 \mu\text{S}/\text{cm}$ ile başlayarak ilkbaharda $67,6 \mu\text{S}/\text{cm}$ 'ye yükselmiş, yazın $152 \mu\text{S}/\text{cm}$ ile zirveye ulaşmış ve sonbaharda $115,3 \mu\text{S}/\text{cm}$ 'ye düşmüştür. İstasyon 2, kışın $54,2 \mu\text{S}/\text{cm}$ değerini kaydetmiş, ilkbaharda hafif bir artış göstermiş, yazın $161,2 \mu\text{S}/\text{cm}$ 'ye çıkmış ve sonbaharda $310,6 \mu\text{S}/\text{cm}$ 'ye keskin bir artış göstermiştir. İstasyon 3 en düşük kış değeri olan $47,6 \mu\text{S}/\text{cm}$ 'yi gösterirken, diğer mevsimlerde kademeli bir artış sergilemiştir. İstasyon 4 de benzer bir model izleyerek sonbaharda $134,1 \mu\text{S}/\text{cm}$ 'ye ulaşmıştır. İstasyon 5, kışın $54,3 \mu\text{S}/\text{cm}$ değerini kaydederek yazın zirve yapmış ve sonbaharda hafif bir düşüş göstermiştir. Genel olarak, iletkenlik değerleri yazın zirveye ulaşmış, bazı istasyonlarda sonbaharda önemli artışlar gözlemlenmiştir. En düşük iletkenlik kışın İstasyon 3'te $47,6 \mu\text{S}/\text{cm}$ olarak, en yüksek değer ise sonbaharda İstasyon 2'de $310,6 \mu\text{S}/\text{cm}$ olarak kaydedilmiştir. Araştırma bölgesindeki istasyonlarda ölçülen iletkenlik değerlerine ilişkin grafik Şekil 3.6'da verilmiştir.



Şekil 3.6. Elektrik iletkenliği (µS/cm) değerlerinin mevsimsel değişimi

3.2.6. Seki disk derinliği (m)

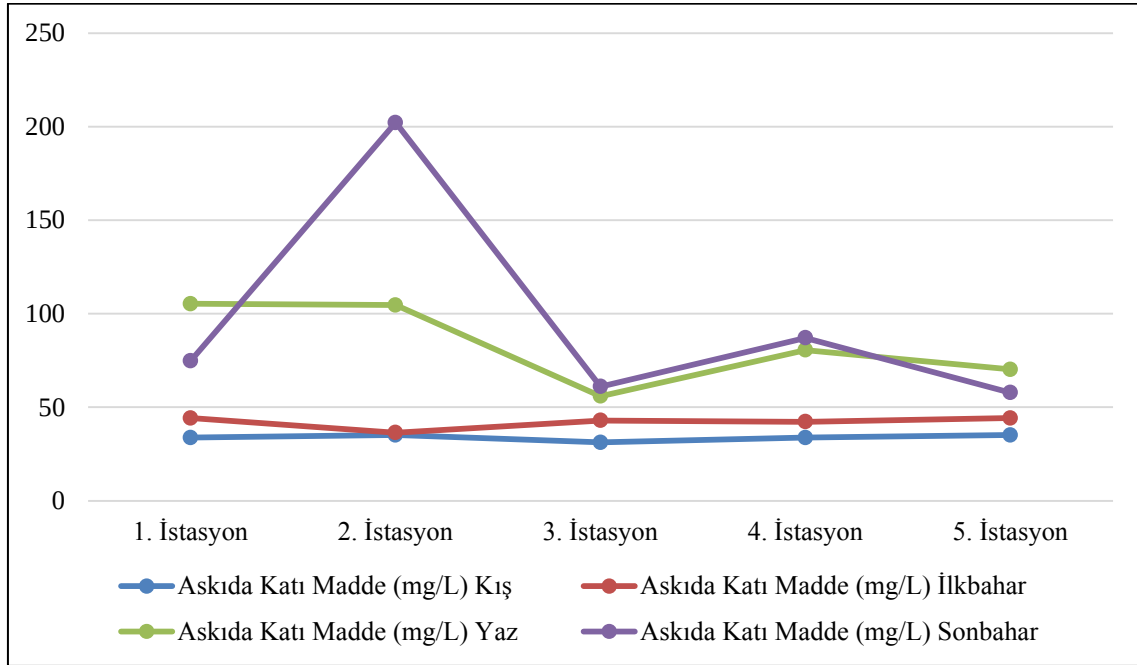
İstasyonlar arasındaki seki disk derinliği verilerine göre mevsimsel değişiklikler incelendiğinde, bahar mevsiminde derinliğin en yüksek değerlere ulaştığı, yaz mevsiminde ise belirgin şekilde azaldığı gözlenmiştir. Özellikle 1. istasyonda kış ve bahar aylarında yaklaşık 1m ile en yüksek derinlik ölçülürken, 3. istasyonda pek bir değişiklik göstermeyerek 0,5-0,6m seviyelerinde seyretmiştir. Öte yandan en düşük değerler yaz mevsimi hariç olmak üzere 2. istasyonda gözlemlenmiştir. Araştırma bölgesindeki istasyonlarda ölçülen seki disk derinliği değerlerine ilişkin grafik Şekil 3.7’de verilmiştir.



Şekil 3.7. Seki disk derinliği (m) değerlerinin mevsimsel değişimi

3.2.7. Askıda katı madde (mg/L)

İstasyonlar arasındaki askıda katı madde (mg/L) verilerine göre mevsimsel değişiklikler incelendiğinde, değerlerin bahar ve kış aylarında 0-50 mg/L seviyelerinde seyrettiği gözlenmiştir. Askıda katı madde değerleri genel olarak yaz ve sonbahar aylarında artış göstermiş olup, 2. istasyon en belirgin sonbahar artışını sergilemiştir. En düşük değer kış mevsiminde 3. istasyonda 28.8 mg/L, en yüksek değer ise sonbahar mevsiminde 2. istasyonda 233.1 mg/L olarak saptanmıştır. Araştırma bölgesindeki istasyonlarda ölçülen askıda katı madde değerlerine ilişkin grafik Şekil 3.8’de verilmiştir.



Şekil 3.8. Askıda katı madde (mg/L) değerlerinin mevsimsel değişimi

3.2.8. İstasyon bazında fiziksel değişkenler

Beş farklı istasyondan alınan fiziksel değişkenler değerlendirilerek her bir istasyonun karakteri belirlenmiştir. İstasyon karakterleri, çözünmüş oksijen, iletkenlik, askıda katı madde, tuzluluk, pH ve seki disk derinliği gibi parametrelerin analizi ile ötrofik, mezotrofik ya da oligotrofik olarak sınıflandırılmıştır. Bu değişkenler, su ekosisteminin besin düzeyi, kirlilik oranı ve genel sağlık durumu hakkında bilgi vermektedir.

İstasyon 1, yüksek çözünmüş oksijen seviyesi (8,86 mg/L), düşük askıda katı madde (64,51 mg/L) ve yüksek seki disk derinliği (0,65 m) ile dikkat çekmektedir. Bu sonuçlar, suyun

berrak ve oksijen açısından zengin olduğunu, dolayısıyla düşük besin seviyesine sahip olduğunu göstermektedir. Bu özellikler, İstasyon 1'in kısmen oligotrofik bir karakter taşıdığını ortaya koymaktadır.

İstasyon 2'nin parametreleri, diğer istasyonlara kıyasla daha farklı bir profil sergilemektedir. Çözünmüş oksijen seviyesinin düşük (5,26 mg/L) ve seki disk derinliği azdır (0,35 m). Ayrıca yüksek askıda katı madde (94,58 mg/L) ve iletkenlik (145,53 μ S/cm) değerleri, suyun daha fazla besin ve katı madde içerdiğini işaret etmektedir. Bu bulgular, İstasyon 2'nin ötrofik karakterde olduğunu göstermektedir.

Çizelge 3.7. İstasyon bazında fiziksel değişkenlerin ortalamaları

İstasyon Adı	Ortalama Çözünmüş Oksijen (mg/L)	Ortalama İletkenlik (μ S/cm)	Ortalama Askıda Katı Madde (mg/L)	Ortalama Tuzluluk (ppt)	Ortalama pH	Ortalama Seki Disk Derinliği (m)	İstasyonun Karakteri
İstasyon 1	8,86	96,68	64,51	0,05	8,17	0,65	Oligotrofik
İstasyon 2	5,26	145,53	94,58	0,07	6,86	0,35	Ötrofik
İstasyon 3	8,96	73,58	47,78	0,03	7,13	0,58	Kısmen Oligotrofik
İstasyon 4	8,48	93,88	60,94	0,04	7,67	0,40	Mezotrofik
İstasyon 5	9,02	79,75	51,84	0,04	7,67	0,43	Kısmen Oligotrofik

İstasyon 3 ve İstasyon 5'in sonuçları birbirine benzer bir karakter sergilemektedir çözünmüş oksijen düzeyi (8,96 mg/L ve 9,02 mg/L) ve seki disk derinliği (0,58 m ve 0,43m) ile orta düzeyde bir besin seviyesine işaret etmektedir. Düşük askıda katı madde (47,78 mg/L ve 51,84 mg/L) ve orta seviyede (73,58 μ S/cm ve 79,75 μ S/cm) iletkenliğe sahip olduğu görülmektedir. Bu verilerin; İstasyon 3 ve İstasyon 5'in kısmen oligotrofik özellikte olduğunu göstermektedir.

İstasyon 4 ise kısmen yüksek çözünmüş oksijen seviyesi (8,48 mg/L) ve düşük seki disk derinliği (0,4 m) diğer istasyonlara kıyasla fark yaratmaktadır. Ayrıca askıda katı madde değerleri (60,94) ve kısmen yüksek iletkenlik seviyesi (93,88 μ S/cm); organik madde birikiminin orta düzeyde ve verimin mezotrofik aralıkta olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, İstasyon 4'ün karakteri de mezotrofik olarak değerlendirilmektedir.

Çizelge 3.8. İstasyon bazında farklı mevsimlerde kaydedilen fiziksel değişkenlere ilişkin değerler

İstasyon	Mevsim	Sıcaklık (°C)	Çözülmüş Oksijen (mg/L)	İletkenlik (µS/cm)	Askıda Katı Madde (mg/L)	Tuzluluk (ppt)	pH	Seki Disk Derinliği (m)
1. İstasyon	Kış	4,7	12,88	51,8	33,8	0,02	8,21	0,9
2. İstasyon		6,4	12,33	54,2	35,1	0,02	7,75	0,4
3. İstasyon		4,3	13,01	47,6	31,2	0,02	7,55	0,6
4. İstasyon		3,7	13,22	51,9	33,8	0,02	7,79	0,5
5. İstasyon		3,4	13,32	54,3	35,1	0,02	7,91	0,5
1. İstasyon	Bahar	14,1	6,64	67,6	44,2	0,03	7,95	1
2. İstasyon		14,8	3,55	56,1	36,4	0,03	7,36	0,5
3. İstasyon		13,8	5,7	66,5	42,9	0,03	7,18	0,6
4. İstasyon		15,9	4,71	65	42,25	0,03	7,88	0,6
5. İstasyon		13	6,34	67,9	44,2	0,03	7,82	0,5
1. İstasyon	Yaz	18	7,51	152	105,3	0,08	8,13	0,2
2. İstasyon		18,7	0,44	161,2	104,65	0,08	6,06	0,3
3. İstasyon		19,8	9,26	86,2	55,9	0,04	7,01	0,5
4. İstasyon		15,7	8,23	124,5	80,6	0,06	7,44	0,2
5. İstasyon		22,1	8,15	107,8	70,2	0,05	7,07	0,3
1. İstasyon	Sonbahar	11,1	8,39	115,3	74,75	0,05	8,39	0,5
2. İstasyon		11,9	4,7	310,6	202,15	0,15	6,26	0,2
3. İstasyon		12,8	7,87	94	61,1	0,04	6,79	0,6
4. İstasyon		12	7,76	134,1	87,1	0,06	7,58	0,3
5. İstasyon		14,2	8,25	89	57,85	0,04	7,86	0,4

4. TARTIŞMA

Arazi çalışmaları sonucunda Gastropoda ve Bivalvia sınıflarına ait olmak üzere toplamda 384 birey toplanmış, teşhis edilmiştir ve bu bireylerin yıl boyunca değişen çevresel koşullara nasıl tepki verdiği incelemek amacıyla mevsime bağlı çözünmüş oksijen, sıcaklık, pH, tuzluluk, elektrik iletkenliği, seki diski derinliği ve askıda katı madde değişimlerine nasıl yanıt verdikleri araştırılmıştır.

Araştırma bulguları, istasyonlar genelinde ölçülen fiziksel değişkenlerde belirgin mevsimsel farklılıklar olduğu gözlenmiştir. Özellikle sıcaklık, çözünmüş oksijen, pH ve seki diski derinliği gibi değişkenlerin tür kompozisyonu üzerinde belirgin bir etkisi olduğu görülmüştür. Bu değişim, incelenen bölgenin dinamik doğasını vurgulamakta ve sıcaklık dalgalanmalarının çözünmüş oksijen seviyeleri üzerinde doğrudan etkisi olduğunu göstermektedir.

4.1. Komünite Kompozisyonu ve Tür Dağılımı

Eğriva Göleti'nde gerçekleştirilen arazi çalışmaları sonucunda tespit edilen türlerden hiçbirinin endemik olmadığı belirlenmiştir. Gölet genelinde gastropod türlerinin yıl boyunca varlık gösterdiği, özellikle bir çok istasyonda yer alması ve göletin tamamında 101 birey ile temsil edilmesi nedeniyle *A.balthica*'nın baskın tür olduğu düşünülmektedir. Bu türün tüm istasyonlarda gözlenmesi ve habitat tercihlerinin durgun su birikintileri, bitkiler, taşlar ve kumlu zeminler olması, *A.balthica*'nın genel olarak mezotrofik olarak nitelendirilen Eğriva Göleti için ekolojik indikatör tür olarak değerlendirilebileceğini akıllara getirmektedir (Welter-Schultes 2009; Schultes, 2013d; Seddon vd., 2014b).

İstasyon 2 ve 5'te *G. albus*'un baskın tür (İstasyon2, ΣN:21; İstasyon 5, ΣN:21) olarak gözlemlenmesi, bu türün ötrofik koşullara toleransını ortaya koymaktadır. *G. albus* birey sayısında ilkbahar ve sonbahar aylarında belirgin bir artış, yaz aylarında ise düşüş gözlemlenmiştir. Bu durum, türün hafif kirliliğe dayanıklılığına rağmen mevsimsel kuraklık koşullarına karşı hassas olmasından kaynaklanabilir (Kerney 1999; Schultes, 2014; Seddon, 2014c). Bu özellikleri ile *G. albus* Eğriva Göleti için potansiyel bir ekolojik indikatör tür olarak değerlendirilebilir.

İstasyon 1 ve 4'te istilacı bir tür olan *C. fluminea*'nın tespit edilmesi ve birey sayısının diğer bivalvia türlerine göre daha yüksek olması yerel türler üzerinde potansiyel ekolojik etkileri vurgulamaktadır. Bu bulgu, *C. fluminea*'nın hızlı üreme ve rekabet avantajı nedeniyle tatlı su ekosistemleri için önemli bir tehdit oluşturduğunu belirten önceki çalışmalarla (örn. Aldridge vd, 2012) uyumludur. Üstelik *C. fluminea*'nın tür çeşitliliğinin en yüksek olduğu 4. istasyonda varlık göstermesi, ilerleyen zamanlarda ekosistemde tehdit oluşturabileceğine işaret etmektedir. Öte yandan yine literatürde istilacı bir tür olarak değerlendirilen *R. auricularia*'nın henüz gölette baskın hale gelmediği ve diğer türler için ciddi bir tehdit oluşturmadığı düşünülmektedir.

İstasyon 4'te *E. pseudosphaerium* ve *A. lagotis* gibi nadir türlerin tespit edilmesi önemlidir ve bu türlerin Eğriova bölgesindeki ilk kayıdır. Bu keşif, alanın tür envanterini zenginleştirmekte ve İstasyon 4'ün çeşitli ve mezotrofik koşullarının ekolojik önemini vurgulamaktadır. Bivalvia sınıfından *E. pseudosphaerium*, sadece kış mevsiminde, su kalitesinin en yüksek olduğu düşünülen 4. istasyonda ve yalnızca 1 birey olarak kaydedilmiştir. Bu durum, *E. pseudosphaerium*'un hem mevsimsel değişimlere hem de su kalitesine son derece duyarlı olduğunu göstermektedir.

4.2. Fiziksel Değişkenlerin Komünite Yapısına Etkisi

İstasyon bazında yapılan korelasyon analizleri, her istasyonun kendine özgü ekolojik ve fiziksel özelliklerine bağlı olarak farklı bir korelasyon modeli sergilediğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, kış mevsiminde 3. istasyondan örnek alınamaması ve ilkbaharda 5. istasyonda tür bulunmamasının korelasyon analizlerinin sonuçlarını etkilediği değerlendirilmektedir.

Genel olarak pH ve seki diski derinliği değişkenlerinin, çoğu istasyonda komünite yapısı üzerinde pozitif bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan mevsimsel değişikliklerin komünite yapısını doğrudan etkilediği ve yaz aylarında birçok istasyonda tür sayısının azaldığı gözlemlenmiştir. Bu mevsimsel eğilim, yüksek sıcaklıklar ve düşük çözünmüş oksijen seviyeleriyle ilişkilendirilebilir ve bu koşulların mollusca türleri için daha az elverişli olduğu söylenebilir.

4.2.1. İstasyon 1

İstasyon 1, gölete ana su kaynağının girdiği, makrofit bakımından zayıf ancak su akışının yaz mevsimi dışında kuvvetli olduğu bir bölgeyi temsil etmektedir. Korelasyon analizine göre, bolluk üzerinde en güçlü etkiye sahip olan değişken, %95,81 ile pH'dır ve bu pozitif ilişki, daha alkali ortamlarda Mollusca bolluğunun artabileceğini göstermektedir. Nitekim istasyonda baskın tür olarak tespit edilen *A. balthica* ($\Sigma N=17$) ve ilkbaharda tespit edilen *G. truncatula* ($\Sigma N=3$) varlığı, ve türlerin alkali ortamları tercih etmesi ile açıklanabilir. Tür çeşitliliği açısından ise en güçlü pozitif korelasyon %85,82 ile seki disk derinliği ile gözlemlenmiştir.

Bunun yanı sıra çözülmüş oksijenle taksonomik bolluk arasında %61,72 oranında pozitif bir ilişki var olmasına rağmen sıcaklık ile taksonomik bolluk arasında %63,47 oranında güçlü bir negatif ilişki görülmüştür. Tür dağılımına bakıldığında ise yaz mevsiminde hiç gastropod türü gözlenmemişken, bivalvia sınıfından *C. fluminea*, istasyondaki en yüksek birey sayısına (4 birey) ulaştığı görülmektedir. Bu durum, yaz aylarında su seviyesinin azalmasıyla nehir kenarı habitatların, *C. fluminea* için ideal bir yaşam alanı oluşturması ile açıklanabilir (Aldridge vd. 2012).

İletkenlik ($\mu S/cm$), askıda katı madde (mg/L) ve tuzluluk (ppt) değişkenlerinin 1. İstasyon için etkisinin zayıf olduğu söylenebilir. Bu durumun suyun akış hızının bu istasyonda görece yüksek olmasından kaynaklanabileceği akıllara gelmektedir.

Çizelge 4.1. İstasyon 1 için değişkenlerin tür bolluğu ve tür çeşitliliği ile korelasyonu

İstasyon 1						
Değişkenler \ Mevsimler	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Korelasyon Bolluk	Korelasyon Çeşitlilik
Sıcaklık ($^{\circ}C$)	4,7	14,1	18	11,1	-63,47%	28,16%
Çözülmüş Oksijen (mg/L)	12,88	6,64	7,51	8,39	61,72%	56,59%
İletkenlik ($\mu S/cm$)	51,8	67,6	152	115,3	-1,08%	13,59%
Askıda Katı Madde (mg/L)	33,8	44,2	105,3	74,75	-4,73%	8,80%
Tuzluluk (ppt)	0,02	0,03	0,08	0,05	-12,40%	39,33%
pH	8,21	7,95	8,13	8,39	95,81%	58,09%
Seki Disk Derinliği (m)	0,9	1	0,2	0,5	-16,76%	85,82%
Birey Sayısı (ΣN)	12	4	7	14		
Tür Sayısı (ΣNT)	3	2	3	2		

4.2.2. İstasyon 2

İstasyon göletin geri kalanına nazaran daha durgun bir su yapısına sahip, makrofitler açısından yoğun bir bölgeyi temsil etmektedir. Korelasyon analizine göre, özellikle seki disk derinliği (%74,84) ve pH (%36,35) gibi parametrelerin birey bolluğunu olumlu yönde etkilediği, iletkenlik (%-45,99) ve askıda katı madde (%-45,93) değişkenlerinin ise olumsuz etkiler gösterdiği görülmüştür.

Sıcaklık ile birey bolluğu arasında zayıf bir pozitif ilişki (%27,54) bulunmasına rağmen bu etkiler mevsimsel farklılıklarla şekillenmiştir. İlkbaharda birey bolluğu ($\Sigma N=22$) nispeten yüksek iken yaz ve sonbahar aylarında, yüksek sıcaklık, düşük pH, artan iletkenlik ve tuzluluk gibi çevresel stres faktörleri nedeniyle düşüş gözlemlenmiştir (Yaz $\Sigma N=2$, Sonbahar $\Sigma N=2$). Bu bulgular, yaz ve sonbahar aylarında çevresel stresin daha belirgin olduğunu ve bu koşulların ekosistemdeki türlerin varlığını sınırladığını göstermektedir.

Nitekim, türlerin istasyonlardaki yıllık dağılımı incelendiğinde, 2. istasyonun en az tür çeşitliliğine sahip istasyon olduğu tespit edilmiştir. Düşük çözünmüş oksijen seviyeleri ve yüksek besin içeriği ile öne çıkan İstasyon 2'nin görece ötrofik özellikleri, hafif kirliliğe toleransı bilinen *G. albus*'un baskın tür olmasına neden olmuş gibi görünmektedir (Kerney 1999; Schultes, 2014; Seddon, 2014c). Ancak yaz mevsiminde *G. albus* birey sayısında da belirgin bir düşüş gözlenmesi (İlkbahar=17, Yaz N=2), türün hafif kirliliğe karşı toleransının yüksek olmasına rağmen kuraklığa karşı toleransının düşük olmasıyla ilişkilendirilebilir (Kerney 1999; Schultes, 2014; Seddon, 2014c). Göletin bu istasyonda öne çıkan ötrofik özellikleri yakında yer alan orman işletme tomruk deposundan kaynaklanan su deşarjı veya göletin etrafında hayvancılık faaliyetlerinin gözlenmiş olması gibi antropojenik girdilerin varlığını ve dolayısıyla kirlilik seviyelerinin arttığını düşündürmektedir.

Çizelge 4.2. İstasyon 2 için değişkenlerin tür bolluğu ve tür çeşitliliği ile korelasyonu

İstasyon 2						
Değişkenler \ Mevsimler	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Korelasyon Bolluk	Korelasyon Çeşitlilik
Sıcaklık (°C)	6,4	14,8	18,7	11,9	27,54%	61,18%
Çözülmüş Oksijen (mg/L)	12,33	3,55	0,44	4,7	-26,71%	-46,35%
İletkenlik (µS/cm)	54,2	56,1	161,2	310,6	-45,99%	14,31%
Askıda Katı Madde (mg/L)	35,1	36,4	104,65	202,15	-45,93%	14,20%
Tuzluluk (ppt)	0,02	0,03	0,08	0,15	-41,32%	30,96%
pH	7,75	7,36	6,06	6,26	36,35%	22,20%
Seki Disk Derinliği(m)	0,4	0,5	0,3	0,2	74,84%	-37,75%
Birey Sayısı (ΣNİ)	1	22	2	2		
Tür Sayısı (ΣNT)	1	2	1	1		

4.2.3. İstasyon 3

İstasyon, durgun su yapısına ve makrofitler açısından yoğun bir alana sahip bir bölgeyi temsil etmektedir. İstasyondaki seki diski derinliği yıl boyunca 0,5-0,6 m seviyelerinde sabit kalmış, benzer şekilde tuzluluk (0,2–0,4 ppt) ve pH değerleri (6,79–7,55) de dar bir aralıkta seyretmiştir. Buna rağmen istasyondaki tür bolluğu mevsimsel bazda değişiklikler göstermektedir. İstasyon 3'te yapılan korelasyon analizi, anlamlı bir şekilde yorumlanamamış olmakla beraber istasyondaki baskın türün *G. albus* olması yerel ekolojik süreçler ve kirlilik ihtimalini anlamak için daha detaylı araştırmaların gerekliliğine işaret etmektedir.

Çizelge 4.3. İstasyon 3 için değişkenlerin tür bolluğu ve tür çeşitliliği ile korelasyonu

İstasyon 3						
Değişkenler \ Mevsimler	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Korelasyon Birey Sayısı	Korelasyon Tür Sayısı
Sıcaklık (°C)	4,3	13,8	19,8	12,8	-62,97%	-61,00%
Çözünmüş Oksijen (mg/L)	22,63	5,7	9,26	7,87	10,06%	12,55%
İletkenlik (µS/cm)	47,6	66,5	86,2	94	70,13%	71,90%
Askıda Katı Madde (mg/L)	31,2	42,9	55,9	61,1	70,30%	72,06%
Tuzluluk (ppt)	0,02	0,03	0,04	0,04	47,81%	50,00%
pH	7,55	7,18	7,01	6,79	-88,94%	-90,06%
Seki Disk Derinliği (m)	0,6	0,6	0,5	0,6	52,16%	50,00%
Birey Sayısı (ΣNİ)	0	13	12	47		
Tür Sayısı (ΣNT)	0	2	2	3		

4.2.4. İstasyon 4

İstasyon, beton bent sonrası göletten su çıkışının olduğu yeri temsil etmektedir. Bu bölge kayalık yapıların, suyun doğal akışını engelleyerek su altı ortamında barınma ve beslenme fırsatları sunması ile karakterize edilmiştir. İstasyon 4'te yapılan korelasyon analizine göre, genel olarak, tür bolluğu için pH değeri ve seki disk derinliği ile güçlü pozitif korelasyonlar gözlenirken iletkenlik (µS/cm), askıda katı madde (mg/L) ve tuzluluk(ppt) ile negatif korelasyon tespit edilmiştir.

Bununla beraber istasyondaki pH değerlerinin görece sabit olması da avantaj olarak değerlendirilebilir. Bu sabitlik, istasyonun suyun tamponlama kapasitesinin yüksek olduğuna veya çevresel etkilerin, özellikle antropojenik etkilerin daha düşük olduğuna işaret edebilir. Çünkü pH seviyelerinin (7,44 – 7,88) istikrarlı bir şekilde korunması, su ekosistemindeki enzimatik ve metabolik süreçlerin bozulmadan devam etmesi için kritik öneme sahiptir. Bu durum, 4. istasyonun daha sağlıklı ve dengeli bir ekosistem sunduğunu ve kirlilik kaynaklarının bu bölgede daha az etkili olduğunu düşündürülebilir.

Türlerin istasyonlardaki yıllık dağılımı incelendiğinde, 4. istasyonun hem tür bolluğu hem de tür çeşitliliği açısından en zengin istasyon olduğu belirlenmiştir. İstasyonda gastropod sınıfının baskın olduğu, özellikle *P. labiata* türünün toplam 115 birey ile baskın tür olduğu gözlemlenmiştir. Bununla beraber, istilacı olması ile bilinen bivalvia sınıfına ait *C. fluminea* türü ise 5 birey ile bu istasyonda dikkat çekmektedir (Aldridge vd. 2012).

Bunun yanı sıra, *E. pseudosphaerium* ve *A. lagotis* türleri yalnızca bu istasyonda tespit edilmiş ve türün Eğriova Göleti bölgesindeki ilk kayıtları yapılmıştır. Durgun suları seven ve pH değeri olarak 6-9 aralığını tercih eden *P. corneus* türü yine sadece bu istasyonda gözlenmiş olup, kaydedilen birey genç bir bireydir (Angelov 2000; Seddon ve van Damme, 2011; Schultes, 2013e).. *E. pseudosphaerium* türünün kirliliğe karşı hassas bir tür olması ve diğer bulgular, bu lokasyonu Eğriova Göleti'nin ekolojik açıdan en iyi durumda olan istasyonu olarak öne çıkarmaktadır (Welter-Schultes, 2012).

Çizelge 4.4. İstasyon 4 için değişkenlerin tür bolluğu ve tür çeşitliliği ile korelasyonu

İstasyon 4						
Mevsimler Değişkenler	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Korelasyon Bolluk	Korelasyon Çeşitlilik
Sıcaklık (°C)	3,7	15,9	15,7	12	-57,45%	30,86%
Çözünmüş Oksijen (mg/L)	13,22	4,71	8,23	7,76	21,13%	-25,65%
İletkenlik (µS/cm)	51,9	65	124,5	134,1	-81,65%	-36,03%
Askıda Katı Madde (mg/L)	33,8	42,25	80,6	87,1	-81,39%	-35,85%
Tuzluluk (ppt)	0,02	0,03	0,06	0,06	-86,46%	10,34%
pH	7,79	7,88	7,44	7,58	93,34%	17,54%
Seki Disk Derinliği (m)	0,5	0,6	0,2	0,3	90,54%	33,16%
Birey Sayısı (ΣNİ)	74	68	21	50		
Tür Sayısı (ΣNT)	7	5	4	5		

4.2.5. İstasyon 5

Bu istasyon, gölete küçük bir su kaynağının daha giriş yaptığı, derin olmayan bir alanı temsil etmektedir. Su sıcaklığında mevsimsel olarak belirgin farklılıklar gözlemlenmiş; yaz mevsimine geçişle birlikte çözülmüş oksijen seviyesinde keskin bir düşüş meydana gelmiş; kışın 13,32 mg/L olarak ölçülen değer, yazın 8,15 mg/L'ye gerilemiştir. Bolluk ve çeşitlilik ile su kalitesi arasındaki korelasyonlar genelde daha düşük seviyede olup, değişkenler arasındaki etkiler diğer istasyonlara göre daha sınırlı görünmektedir.

Türlerin 5. istasyondaki yıllık dağılımı incelendiğinde, baskın türün gastropod sınıfından *G. albus* olduğu tespit edilmiştir. Bununla beraber bivalvia sınıfını temsil eden tek tür ise orta düzeyde kirliliğe dayanıklılığı ile bilinen *S. corneum* türüdür (van Damme ve Killeen, 2012; Schultes, 2013g; Glöer, 2015). Çevresel değişkenlerin yanı sıra, istasyonda *G.albus* ve *S. corneum* türlerinin kendi sınıfları içerisindeki birey sayısı en yüksek türler olması, yerel ekolojik süreçleri ve kirlilik kaynaklarının etkilerini daha iyi anlayabilmek için daha detaylı araştırmalara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Özellikle ilkbahar mevsiminde herhangi bir türün gözlenmemiş olması ve bu mevsimde çözülmüş oksijen seviyesinin düşük olması, bu dönemde yaşam koşullarının zorlu olduğunu ve biyolojik çeşitliliğin sınırlı olduğunu şeklinde de yorumlanabilir.

Çizelge 4.5. İstasyon 5 için fiziksel değişkenlerin tür bolluğu ve tür çeşitliliği ile korelasyonu

	İstasyon 5					
Değişkenler \ Mevsimler	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Korelasyon Bolluk	Korelasyon Çeşitlilik
Sıcaklık (°C)	3,4	13	22,1	14,2	-4,31%	8,92%
Çözülmüş Oksijen (mg/L)	13,32	6,34	8,15	8,25	-36,56%	-48,53%
İletkenlik (µS/cm)	54,3	67,9	107,8	89	3,75%	16,91%
Askıda Katı Madde (mg/L)	35,1	44,2	70,2	57,85	3,70%	16,86%
Tuzluluk (ppt)	0,02	0,03	0,05	0,04	5,76%	18,90%
pH	7,91	7,82	7,07	7,86	56,71%	45,33%
Seki Disk Derinliği (m)	0,5	0,5	0,3	0,4	13,21%	0,00%
Birey Sayısı (ΣNİ)	5	0	1	29		
Tür Sayısı (ΣNT)	1	0	1	2		

Çizelge 4.6. Türlerin istasyon ve mevsimlere göre dağılışı ve birey sayıları

Türler		Mevsimler					Kış					İlkbahar					Yaz					Sonbahar					Toplam birey sayısı (ΣN)
		1. İst	2. İst	3. İst	4. İst	5. İst	1. İst	2. İst	3. İst	4. İst	5. İst	1. İst	2. İst	3. İst	4. İst	5. İst	1. İst	2. İst	3. İst	4. İst	5. İst	1. İst	2. İst	3. İst	4. İst	5. İst	
Gastropoda	<i>Galba truncatula</i>				5		3			5																	13
	<i>Radix auricularia</i>	4															2				1						7
	<i>Peregriana labiata</i>	4	1		46					39				3	12	1				1	18						125
	<i>Ampullaceana balthica</i>	4			4		1	5	12	19					2		12			18	17	7					101
	<i>Ampullaceana lagotis</i>														6						12						18
	<i>Planorbarius corneus</i>				4					4																	8
	<i>Gyraulus albus</i>				9			17	1	1			2	9	1			2		28		22					92
Bivalvia	<i>Corbicula fluminea</i>				5							4															9
	<i>Sphaerium corneum</i>					5						1															6
	<i>Sphaerium lacustre</i>											2									2						4
	<i>Euglesa pseudosphaerium</i>				1																						1
Toplam Birey Sayısı (ΣNİ)		12	1	0	74	5	4	22	13	68	0	7	2	12	21	1	14	2	47	50	29						384
Toplam Tür Sayısı (ΣNT)		3	1	0	7	1	2	2	2	5	0	3	1	2	4	1	2	1	3	5	2						

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmanın bulguları, Eğriova Göleti'nde türlerin ekolojik dinamiklerini anlamak ve potansiyel tehditleri değerlendirmek için önemli bir temel oluşturmaktadır. Bulgular, Eğriova Göleti'ndeki fiziksel değişkenlerin, burada yaşayan Mollusca türlerinin yaşam alanlarını, bolluklarını ve çeşitliliklerini önemli ölçüde etkilediğini ortaya koymaktadır. Mevsimsel sıcaklık değişimleri, çözünmüş oksijen seviyeleri, pH, iletkenlik, tuzluluk gibi değişkenler, özellikle türlerin dağılımını ve çeşitliliğini doğrudan etkilemiş, bu da sucul ekosistemlerin sağlığı ve dengesine dair önemli ipuçları sunmuştur. Çözünmüş oksijen seviyelerindeki azalma, özellikle yaz aylarında belirginleşmiş ve bu azalma, sucul çevredeki organik madde ayrışması ve kirlilikle doğrudan ilişkilendirilmiştir. Bu durum, su kalitesindeki bozulmanın ve ekosistemdeki dengenin değişmesinin, Mollusca türlerinin yaşam alanlarını nasıl etkilediğini göstermektedir.

Bulgular, *A. balthica* gibi türlerin, özellikle Eğriova Göleti'nde mezotrofik koşullara bağlı olarak baskın türler olduğu ve bu türlerin ekolojik indikatör olarak değerlendirilebileceği belirtilmiştir. Bu bulgu, su kalitesi ve biyoçeşitliliğin korunmasına yönelik geliştirilecek stratejilerde Mollusca türlerinin gösterge olarak kullanılmasının önemli olduğunu desteklemektedir.

Araştırma bulguları, 2. istasyon ile diğer istasyonlar arasında gözlemlenen keskin farklar, su kalitesindeki mekânsal heterojenliği ve lokalize kirlilik kaynaklarının etkisini ortaya koymaktadır. Özellikle antropojenik stres belirtileri gösteren 2. istasyonda, çözünmüş oksijen seviyelerindeki düşüş, kirliliğin ve organik madde ayrışmasının hızlandığını, bu durumun ise sucul canlıların yaşamını olumsuz etkileyebileceğini göstermektedir. Bu durum, ekosistem üzerindeki stresin tür bolluğu ve çeşitliliği üzerinde uzun vadeli etkiler yaratabileceğini düşündürmektedir. Dolayısıyla, 2. istasyonun su kalitesinin iyileştirilmesine yönelik somut adımlar atılmalı, çevresel kirleticilerin kaynağının izlenmesi ve kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, tarımsal ve kentsel atıkların sucul ekosistemlere olan etkileri hakkında daha fazla araştırma yapılmalı ve bu etkilerin azaltılmasına yönelik stratejiler geliştirilmelidir.

Yıl boyunca 4. istasyonda tür bolluğu ve çeşitliliği, diğer istasyonlara kıyasla daha yüksek seviyelerde gözlemlenmiştir. Bu durum, 4. istasyonun daha dengeli bir ekosistem

sunduğunu ve burada su kalitesinin korunmasına yönelik koruma önlemleri alınmasının gerektiğini düşündürmektedir. Bu bölgedeki ekosistemin korunmasına yönelik stratejiler, biyoçeşitliliğin sürdürülmesine katkı sağlayacaktır.

Literatürde istilacı tür olarak nitelendirilen *Radix auricularia* ve *Corbicula fluminea* türlerinin yayılımını izlemek ve kontrol altına almak için düzenli izleme programları uygulanmalıdır. Bu türlerin ekosistem üzerindeki potansiyel etkilerinin artma olasılığı bulunduğundan, bu türlerin yayılma hızının izlenmesi, habitat yönetimi açısından önemli bir adım olarak görülmektedir.

Bu araştıma ekosistem bazında izleme programlarını ayrıca IUCN Kırmızı Liste verilerine göre "Hassas (VU)" olarak değerlendirilen ve popülasyonunun azaldığı öngörülen *Euglesa pseudosphaerium* türünün korunması ve yeterli veriye sahip olunmadığı için değerlendirilemeyen *Ampullaceana lagotis* türüne ilişkin veri setinin oluşturulmasına katkı sağlanması için önermektedir.

Son olarak, elde edilen bulgular değerli bilgiler sunsa da, zamansal çözünürlükteki sınırlamalar ekolojik sağlığın kapsamlı yorumlanmasını kısıtlamaktadır. Her ne kadar araştırma kapsamının dışında da olsa iklim değişikliği gibi antropojenik etkilerin de tür dağılımını olumsuz etkilediği tahmin edilmektedir. Gelecek çalışmalar için izleme süresinin birden fazla yıla yayılması, uzun vadeli eğilimlerin ve iklim değişikliği etkilerinin daha iyi anlaşılmasını sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Adam, M. E., ve Lewis, J. W. (1992). The lack of co-existence between *Lymnaea peregra* and *Lymnaea auricularia* (Gastropoda: Pulmonata) *Journal of Molluscan Studies*, 58(2), 227–228,
- Akbulut, M., Odabaşı, D. A., Kaya, H., Çelik, E. S., Yıldırım, M. Z., Odabaşı, S., ve Selvi, K. (2009). Changing of Mollusca fauna in comparison with water quality: Sarıca Creek and Atıkhisar Reservoir models (Çanakkale-Turkey). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8(12): 2699-2707.
- Angelov, A. M. (2000). *Mollusca (Gastropoda et Bivalvia) aquae dulcis*, Volume 4. Pensoft Publishers, 57.
- Atkinson, C. L., Hopper, G. W., Kreeger, D. A., Lopez, J. W., Maine, A. N., Sansom, B. J., ve Vaughn, C. C. (2023). Gains and gaps in knowledge surrounding freshwater mollusk ecosystem services. *Freshwater Mollusk Biology and Conservation*, 26(1), 20-31.
- Bakshi, B., Bouchard, Jr, R. W., Dietz, R., Hornbach, D., Monson, P., Sietman, B., ve Wasley, D. (2023). Freshwater mussels, ecosystem services, and clean water regulation in Minnesota: formulating an effective conservation strategy. *Water*, 15(14), 2560.
- Bargues, M. D., Artigas, P., Khoubbane, M., Ortiz, P., Naquira, C., ve Mas-Coma, S. (2012). Molecular characterisation of *Galba truncatula*, *Lymnaea neotropica* and *L. schirazensis* from Cajamarca, Peru and their potential role in transmission of human and animal fascioliasis. *Parasites & vectors*, 5, 1-16.
- Baroudi, F., Al Alam, J., Fajloun, Z., ve Millet, M. (2020). Snail as sentinel organism for monitoring the environmental pollution; a review. *Ecological indicators*, 113, 106240.
- Beran, L. (2016). *Pisidium pseudosphaerium* Favre, 1927 (Bivalvia: Sphaeriidae) in the Czech Republic—rare or overlooked?. *Folia Malacologica*, 24(2), 57-62.
- Biçer, S., Odabaşı, D.A., ve Öztürk, B. (2022). The Catalog of Aquatic Mollusca (Bivalvia and Gastropoda) in the Limnology Museum of Çanakkale Onsekiz Mart University (COMULM). *Turkish Journal of Bioscience and Collections*, 6(1), 7-13.
- Bogan, A. E. (2008). Global diversity of freshwater mussels (Mollusca, Bivalvia) in freshwater. *Freshwater Animal Diversity Assessment*, 595, 139-147.
- Bößneck, U. (2011). New records of freshwater and land molluscs from Lebanon: (Mollusca: Gastropoda & Bivalvia). *Zoology in the Middle East*, 54(1), 35-52.
- Carpenter, K. E., ve Angelis, N. D. (2016). *The living marine resources of the Eastern Central Atlantic. Volume 2: Bivalves, gastropods, hagfishes, sharks, batoid fishes, and chimaeras*. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes, Rome, FAO. 665-1509.

- Carpenter, S. R., Stanley, E. H., ve Vander Zanden, M. J. (2011). State of the world's freshwater ecosystems: physical, chemical, and biological changes. *Annual review of Environment and Resources*, 36(1), 75-99.
- Castagnolo, L., Franchini, D., ve Giusti, F. (1980). *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane*. CNR.
- Cuttelod, A., Seddon, M., ve Neubert, E. (2011). *European red list of non-marine molluscs*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 97.
- Çabuk, Y., Arslan, N., ve Yılmaz, V. (2004). Species composition and seasonal variations of the Gastropoda in Upper Sakarya River System (Turkey) in relation to water quality. *Acta hydrochimica et hydrobiologica*, 32(6), 393-400.
- Darwall, W., Carrizo, S., Numa, C., Barrios, V., Freyhof, J., ve Smith, K. (2014). *Freshwater Key Biodiversity Areas in the Mediterranean Basin Hotspot: Informing species conservation and development planning in freshwater ecosystems*. IUCN, Cambridge, 86.
- Dayrat, B., Tillier, A., Lecointre, G., ve Tillier, S. (2001). New clades of euthyneuran gastropods (Mollusca) from 28S rRNA sequences. *Molecular phylogenetics and evolution*, 19(2), 225-235.
- Dudgeon, D., Arthington, A. H., Gessner, M. O., Kawabata, Z. I., Knowler, D. J., Lévêque, C., Naiman R.J., Prieur-Richard A.H., Soto D., Stiassny M.L., ve Sullivan, C. A. (2006). Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological reviews*, 81(2), 163-182.
- Dökümcü, N., ve Şahin, S. K. (2022). The Seasonal Distribution of Molluscan (Bivalvia and Gastropoda) Biodiversity in Riva Stream (Istanbul). *Aquatic Sciences and Engineering*, 37(2), 69-73.
- Falkner, G., Bank, R. A., ve Proschwitz, T. V. (2001). CLECOM-Project: check list of the non-marine molluscan species-group taxa of the States of Northern, Atlantic and Central Europe (CLECOM I). *Heldia: Münchner malakologische Mitteilungen*, 4, 1-76.
- Fortunato, H. (2015). Mollusks: tools in environmental and climate research. *American Malacological Bulletin*, 33(2), 310-324.
- Glöer, P. (2002). Überfamilie Lymnaeoidea Rafinesque 1815 Familie Lymnaeidae Lamarck 1812. *Süßwassergastropoden Nord-ud Mitteleuropas Bestimmungsschlüssel, Lebensweise, Verbreitung*, 200-232.
- Glöer, P., ve Pešić, V. (2012). The freshwater snails (Gastropoda) of Iran, with descriptions of two new genera and eight new species. *ZooKeys*, (219), 11.
- Glöer, P., Meier-Brook, C., ve Ostermann, O. (2003). Süßwassermollusken. 13. Aufl. *Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung*, Hamburg, 1-134.

- Glöer, P. (2019). *The freshwater gastropods of the West-Palaearctis: Volume I. Fresh-and brackish waters except spring and subterranean snails. Identification key, anatomy, ecology, distribution*, Germany: Published by the author, Hetlingen, 1-399.
- Gümüş, B. A., Gürbüz, P., ve Altındağ, A. (2022). Towards a sustainable world: Diversity of freshwater gastropods in relation to environmental factors-A case in the Konya Closed Basin, Türkiye. *Diversity*, 14(11), 934
- Gürlek, M. E. (2015). First Record for the Turkish Freshwater Gastropod (Gastropoda: Lymnaeidae) Fauna: *Radix lagotis* (Schrank, 1803). *Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research*, 1(2), 95-97.
- Gürlek, M. E. (2019). A new genus and two new species of freshwater Gastropoda from the Ceyhan River Basin in the eastern Mediterranean (Mollusca: Gastropoda: Truncatelloidea). *Zoology in the Middle East*, 65(1), 59-65.
- Haszprunar, G. (2020). Mollusca (Molluscs). *Encyclopedia of Life Sciences (eLS)*, John Wiley & Sons, Ltd. 1, 565-571.
- Hourdin, P., Vignoles, P., Dreyfuss, G., ve Rondelaud, D. (2006). *Galba truncatula* (Gastropoda, Lymnaeidae): effects of daily waterlevel variations on the ecology and ethology of populations living upstream from a dam. In *Annales de Limnologie-International Journal of Limnology*, 42(3), 173-180.
- IPCC. (2023). Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 184.
- İnternet: Aldridge, D., Madhyastha, A., ve Van Damme, D. (2012). *Corbicula fluminea*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. URL: <https://www.iucnredlist.org/species/155736/735697>. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: Allmon, W. D., ve Hendricks, J. R. (2021). Gastropoda (Revised). *The Digital Encyclopedia of Ancient Life*. URL: <https://www.digitalatlasofancientlife.org/learn/>. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: Allmon, W. D., Mikkelsen, P. M. (2020). Bivalvia. *The Digital Encyclopedia of Ancient Life*. URL: <https://www.digitalatlasofancientlife.org/learn/>. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: AnimalBase Project Group. (2024). AnimalBase. Early zoological literature online--World wide web electronic publication. URL: www.animalbase.uni-goettingen.de. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: IUCN. (2024). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. URL: <https://www.iucnredlist.org>. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: Kantor, Y. I., Vinarski, M. V., Schileyko, A. A., ve Sysoev, A. V. (2009). Catalogue of the Continental Mollusks of Russia and Adjacent Territories, Versions 1.0. URL: http://konstantinz.byethost32.com/books/kantor_2010.pdf?i=1. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024

- İnternet: NatureServe. (2009). NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life. Sphaerium corneum. URL: https://explorer.natureserve.org/Taxon/ELEMENT_GLOBAL.2.110740/Sphaerium_corneum. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: MolluscaBase eds. (2024). MolluscaBase. URL: <https://www.molluscabase.org>. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: Prié, V., Lopes-Lima M. (2024). Euglesa pseudosphaerium. *The IUCN Red List of Threatened Species*. URL: <https://www.iucnredlist.org/species/155821/212105577>. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: Schultes, F. W. (2013a). Species summary for *Galba truncatula*. AnimalBase. URL: <http://www.animalbase.uni-goettingen.de/zooweb/servlet/AnimalBase/home/species?id=1879>. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: Schultes, F. W. (2013b). Species summary for *Radix auricularia* AnimalBase. URL: <http://www.animalbase.uni-goettingen.de/zooweb/servlet/AnimalBase/home/species?id=1881>. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: Schultes, F. W. (2013c). Species summary for *Radix peregra*. AnimalBase. URL: <http://www.animalbase.uni-goettingen.de/zooweb/servlet/AnimalBase/home/species?id=3173>. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: Schultes, F. W. (2013d). Species summary for *Radix balthica* (last version) AnimalBase. URL: http://www.animalbase.uni-goettingen.de/zooweb/servlet/AnimalBase/home/species?id=1882&history_id=last_version. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: Schultes, F. W. (2013e). Species summary for *Planorbarius corneus*. AnimalBase. URL: <http://www.animalbase.uni-goettingen.de/zooweb/servlet/AnimalBase/home/species?id=1195>. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: Schultes, F. W. (2013f). Species summary for *Corbicula fluminea*. AnimalBase. URL: <http://www.animalbase.uni-goettingen.de/zooweb/servlet/AnimalBase/home/species?id=2746>. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: Schultes, F. W. (2013g). Species summary for *Sphaerium corneum* AnimalBase. URL: <http://www.animalbase.uni-goettingen.de/zooweb/servlet/AnimalBase/home/species?id=1692>. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: Schultes, F. W. (2013h). Species summary for *Musculium lacustre*. AnimalBase. URL: http://www.animalbase.uni-goettingen.de/zooweb/servlet/AnimalBase/home/species?id=2068&history_id=10336. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024

- İnternet: Schultes, F. W. (2013i). Species summary for *Pisidium pseudosphaerium*. AnimalBase. URL: <http://www.animalbase.uni-goettingen.de/zooweb/servlet/AnimalBase/home/species?id=2756>. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: Schultes, F. W. (2014). Species summary for *Gyraulus albus*. AnimalBase. URL: <http://www.animalbase.uni-goettingen.de/zooweb/servlet/AnimalBase/home/species?id=2082>. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: Schultes, F. W. (2015). Species summary for *Radix balthica*. AnimalBase. URL: http://www.animalbase.uni-goettingen.de/zooweb/servlet/AnimalBase/home/species?id=1882&history_id=last_version. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: Schütt, H. (1964). Die Molluskenfauna eines reliktdren Quellsees der sddlichen Tdrkei. *Archiv fdr Molluskenkunde*, 93 (5/6): 173-180. Frankfurt am Main. URL: <https://www.marinespecies.org/traits/aphia.php?p=sourcedetails&id=297781>. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: Seddon, M. B., ve Van Damme, D. (2011). *Planorbarius corneus*. *IUCN Red List of Threatened Species*. URL: <https://www.iucnredlist.org/species/156083/4889234>. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: Seddon, M. B., Van Damme, D., von Proschwitz, T., ve Madhyastha, A. (2014a). *Radix auricularia*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. URL: <https://www.iucnredlist.org/species/155568/42429613>. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: Seddon, M. B., Kebapçı, U., Van Damme, D. ve Prie, V. (2014b). *Radix balthica*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. URL: <https://www.iucnredlist.org/species/155647/42430553>. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: Seddon, M. B. (2014c). *Gyraulus albus*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. URL: <https://www.iucnredlist.org/species/155818/42437324>. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: Seddon, M. B., Kebapçı, U. ve Van Damme, D. (2015a). *Galba truncatula*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. URL: <https://www.iucnredlist.org/species/155730/85693575>. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: Seddon, M. B., Killeen, I., Madhyastha, A. ve Mackie, G. (2017). *Musculium lacustre*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. URL: <https://www.iucnredlist.org/species/155915/69490644>. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: Tarım ve Orman Bakanlığı. (2024a). *Ankara-Eğriova Tabiat Parkı*. URL: <https://bolge9.tarimorman.gov.tr/Menu/44/Ankara-Eyriova-Tabiat-Parki>. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024

- İnternet: Tarım ve Orman Bakanlığı. (2024b). *Ulusal Sulak Alan Envanteri Yönetim Bilgi Sistemi*. URL: <https://saybis.tarimorman.gov.tr>. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: van Damme, D., Killeen, I. (2012). *Sphaerium corneum*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. URL: <https://www.iucnredlist.org/species/155511/731550>. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: von Proschwitz, T. (2011a). *Radix lagotis*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. <https://www.iucnredlist.org/species/155502/4788468>. URL: Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- İnternet: von Proschwitz, T. (2011b). *Radix lagotis*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. URL: <https://www.iucnredlist.org/species/155502/4788468>. Son Erişim Tarihi: 18.12.2024
- Jackiewicz, M. (2000). *Łotniarki Europy: (Gastropoda: Pulmonata: Lymnaeidae)*. Wydawnictwo Kontekst, 1-116.
- Johnson, P. D., Bogan, A. E., Brown, K. M., Burkhead, N. M., Cordeiro, J. R., Garner, J. T., Hartfield, P.D., Lepitzki, D.A, Mackie, G.L., Pip, E., Tarpley, T.A., Tiemann, J.S., Whelan, N.V., ve Strong E.E. (2013). Conservation status of freshwater gastropods of Canada and the United States. *Fisheries*, 38(6), 247-282.
- Kabak, Ş., Gümüş, B. A., Tunoğlu, C., Tuncer, A., ve Bilen, C. (2023). Freshwater Snails (Mollusca, Gastropoda) of the Kızılırmak Delta (Samsun, Türkiye). *Sustainable Aquatic Research*, 2(3), 171-181.
- Kara, C., ve Şimşekli, M. (2009). Some Morphometrical Properties of *Corbicula fluminea* Müller, 1774 Lived in Gavur Lake (Kahramanmaraş). *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, 12(1), 9-13.
- Kara, C., Bozali, N., ve Gürlek, M. E. (2024). Freshwater Malacofauna and Distribution of Trabzon, Türkiye. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 27(2), 469-477.
- Kebapçı, Ü., ve Yıldırım, M. Z. (2010). Freshwater snails fauna of lakes region (Göller Bölgesi), Turkey. *Muzeul Olteniei Craiova. Oltenia. Studii şi comunicari. Ştiinţele Naturii*, 26(2), 75-83.
- Kerney, M. P. (1999). *Atlas of the land and freshwater molluscs of Britain and Ireland*. Brill, 1-272.
- Killeen, I. J., Aldridge, D., Oliver, G., ve Council, F. S. (2004). *Freshwater bivalves of Britain and Ireland*. Field Studies Council, 1-114.
- Kocabaş, F. K., ve Kocabaş, M. Demirköprü Baraj Gölü'nde İlk *Radix auricularia* (Linnaeus, 1758) Kaydı ve Bazı Biyometrik Parametrelerinin Değerlendirilmesi. *Menba Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 10(1), 7-12.

- Korniushin, A. V. (1996). *Bivalve molluscs of the superfamily Pisidioidea in the Palaearctic region: fauna, systematics, phylogeny*. National Academy of Science of Ukraine; Schmalhausen Institute of Zoology, 1-175.
- Lee, L. E. J., Stassen, J., McDonald, A., Culshaw, C., Venosa, A. D., ve Lee, K. (2002). Snails as biomonitors of oil-spill and bioremediation strategies. *Bioremediation journal*, 6(4), 373-386.
- Naegle, G. (1894). Einiges aus dem östlichen Kleinasien. *Nachr. Bl. Deutsch. Malakozool. Ges*, 26, 104-107.
- Mackie, G. L., ve Bailey, R. C. (2007). *Biology of freshwater corbiculid and sphaeriid clams of North America*, Columbus, Ohio: Ohio Biological Survey. 15(3), 1-375
- Mekroud, A., Benakha, A., Benlatreche, C., Rondelaud, D., ve Dreyfuss, G. (2002). First studies on the habitats of *Galba truncatula* (Mollusca Gastropoda: Lymnaeidae), the snail host of *Fasciola hepatica*, and the dynamics of snail populations in Northeastern Algeria. *Rev Med Vet*, 153: 181–188.
- Odabaşı, D. A., Kenan, İ., ve Odabaşı, S. (2024). Distribution of Sphaeriidae (Mollusca: Bivalvia) in relation to environmental variables in northwestern basin streams in Türkiye: Ecology of the Sphaeriidae in streams of Türkiye. *Aquatic Animal Reports (AQAR)*, 2(1), 22-30.
- Olivier, G. A. (1807). *Voyage dans l'Empire Othoman, l'Egypte et la Perse: fait par ordre du gouvernement, pendant les six premières années de la République: avec atlas* Volume 3. Agasse, 48.
- Pechenik, J. A. (2010). *Biology of the invertebrates* (5. ed). McGraw-Hill Higher Education, 606.
- Perez, K. E., ve Clark, S. A. (2004). Freshwater gastropod: identification workshop: showing your shells, Freshwater Mollusk Conservation Society 1-61.
- Ponder, W. F., ve Lindberg, D. R. (1997). Towards a phylogeny of gastropod molluscs: an analysis using morphological characters. *Zoological Journal of the Linnean society*, 119(2), 83-265.
- Ponder, W. F., Lindberg, D. R., ve Ponder, J. M. (2019). *Biology and evolution of the mollusca, volume 1*. CRC Press, 924.
- Retowski, O. (1888). Liste der von mir auf meiner Reise von Konstantinopel nach Batum gesammelten Binnenmollusken. *Bericht über die senckenbergische naturforschende Gesellschaft in Frankfurt am Main*, 89, 225-265.
- Salanki, J. (2000). Invertebrates in neurotoxicology. *Acta Biologica Hungarica*, 51, 287-307.
- Salánki, J., Farkas, A., Kamardina, T., ve Rózsa, K. S. (2003). Molluscs in biological monitoring of water quality. *Toxicology Letters*, 140, 403-410.

- Salih, T., Al-Habbib, O., Al-Habbib, W., Al-Zako, S., ve Ali, T. (1981). The effects of constant and changing temperatures on the development of eggs of the freshwater snail *Lymnaea auricularia* (L.). *Journal of thermal biology*, 6(4), 379-388.
- Savazzi, E. (2004). Synchronized sculpture in gastropods. *American Malacological Bulletin*, 18, 87-114.
- Schniebs, K., Peter, G., Vinarski, M. V., ve Hundsdoerfer, A. K. (2013). Intraspecific morphological and genetic variability in the European freshwater snail *Radix labiata* (Rossmassler, 1835)(Gastropoda: Basommatophora: Lymnaeidae). *Contributions to Zoology*, 82(1), 55-68.
- Schütt, H. (1965). Zur Systematik und Ökologie Türkischer Süßwasserprosobranchier. *Zoologische mededelingen*, 41(3), 43-72.
- Schütt, H., ve Bilgin, F. H. (1970). *Pseudamnicola geldiyana* n. sp., a spring-inhabiting snail of the Anatolian Plateau. *Archiv für Molluskenkunde*, 100, 151-158.
- Schütt, H., ve Şeşen, R. (1993). *Pseudamnicola* species and other freshwater gastropods (Mollusca, Gastropoda) from East Anatolia (Turkey), the Ukraine and the Lebanon. *Basteria*, 57(4/6), 161-171.
- Schütt, H., ve Yıldırım, M. Z. (1999). A new freshwater snail from the Beyşehir Lake in South-West Anatolia (Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobioidea). *Malakologische Abhandlungen*, 19(22), 243-246.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2020). *Global Biodiversity Outlook 5*. Montreal, 1-208.
- Shapien, M. S., Adnan, I. N., Izman, N. M., Hussain, N. S., Jalil, A. N. A., ve Ishak, A. R. (2024). Comparative Analysis of Heavy Metal Concentration of Cu, Ni, Mn in *C. obtusa* and *T. duplicata* Snails and its health risk assessment. *Healthscope: The Official Research Book of Faculty of Health Sciences, UiTM*, 7(1), 46-49.
- Stanley, S. M., ve Trueman, E. R. (1988). Adaptive morphology of the shell in bivalves and gastropods. *The mollusca*, 11, 105-141.
- Strayer, D. L., Eviner, V. T., Jeschke, J. M., ve Pace, M. L. (2006). Understanding the long-term effects of species invasions. *Trends in ecology & evolution*, 21(11), 645-651.
- Strong, E. E., Gargominy, O., Ponder, W. F., ve Bouchet, P. (2008). Global diversity of gastropods (Gastropoda; Mollusca) in freshwater. *Freshwater animal diversity assessment*, 149-166.
- Soundararajan, C., Nagarajan, K., ve Anilkumar, R. (2019). Seasonal prevalence and habitat of *Radix auricularia* in an area with outbreaks of *Fasciola gigantica* in the Nilgiri district of Tamil Nadu. *Journal of Veterinary Parasitology*, 33(1), 1-4.
- Şahin, S. K. (2012a). An investigation on the distribution of mollusc fauna of Lake Terkos (Istanbul/Turkey) related with some environmental parameters. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 11(17), 3045-3049.

- Şahin, S. K. (2012b). Gastropod species distribution and its relation with some physico-chemical parameters of the Malatya's streams (East Anatolia, Turkey). *Acta Zoologica Bulgarica*, 64(2), 129-134.
- Şahin, S. K. (2013). Aşağı Sakarya Nehri (Karasu) Mollusca türleri ve onları etkileyen bazı fizikokimyasallar. *Aquaculture Studies*, 2013(3), 11-19.
- Şahin, S. K. (2019). Some Ecological Needs of The Species in The Aquatic Mollusca in Tunceli Region (Turkey). *International Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 12(3), 56-60.
- Şahin, S., ve Albayrak, E. (2017). Some ecological needs of the species in the aquatic gastropods in Malatya Region (Turkey). *Fresenius Environmental Bulletin*, 26(1A), 1127-1134.
- Şahin, S. K. ve Yıldırım, M. Z. (2007). The Mollusk Fauna of Lake Sapanca (Turkey: Marmara) and Some Physico-Chemical Parameters of Their Abundance. *Turkish Journal of Zoology*, 31(1), 47-52.
- Şahin, S. K., ve Zeybek, M. (2020). Distribution of Mollusca fauna in the streams of Tunceli Province (East Anatolia, Turkey) and its relationship with some physicochemical parameters. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 20(11).
- Şahin, S. K., Dökümcü, N., ve Ozuluğ, O. (2017). The Mollusk Fauna of Istranca Stream (Terkos-Istanbul) And Some Physico-Chemical Parameters of Their Abundance. *Fresenius Environmental Bulletin*, 26(1 A), 1041-1046.
- Şahin, S. K., ve Zeybek, M. (2019). Diversity and species composition of the macrobenthic invertebrates in Sürgü stream (Malatya, Turkey). *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(1), 60-67.
- Thomas, R. D. K. (1988). Evolutionary convergence of bivalved shells: a comparative analysis of constructional constraints on their morphology. *American Zoologist*, 28(1), 267-276.
- Vázquez, M. B., Neyra, A. E. S., Villamizar, O. F., Pontes, M., ve Cuyás, F. O. (2024). Marine Molluscs from Two Contrasted Algal Habitats in Tossa de Mar (Costa Brava, Ne Spain). *Diversity*. 17(9)
- Vörösmarty, C. J., McIntyre, P. B., Gessner, M. O., Dudgeon, D., Prusevich, A., Green, P., ve Davies, P. (2010). Global threats to human water security and river biodiversity. *nature*, 467(7315), 555-561.
- Welter-Schultes, F. W. (2012). *European non-marine molluscs, a guide for species identification: Bestimmungsbuch für europäische Land-und Süßwassermollusken*. Planet Poster Editions.
- Zeybek, M., Kalyoncu, H., Ertan, O. O. (2012). Species Composition and Distribution of Mollusk in Relation to Water Quality. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 2012, 12.3.



Gazili olmak ayrıcalıktır