

T.C.  
MUNZUR ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



**TUNCELİ UZUNÇAYIR BARAJ GÖLÜ'NDE KEREVİT PİNER AĞLARININ  
SEÇİCİLİĞİNİN AVCILIK ÇALIŞMALARIYLA ARAŞTIRILMASI**

**İlker TURAN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

**I. DANIŞMAN**

**Doç. Dr. Engin ŞEKER**

**II. DANIŞMAN**

**Prof. Dr. Önder AKSU**

**TUNCELİ – 2024**

T.C.  
MUNZUR ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TUNCELİ UZUNÇAYIR BARAJ GÖLÜ'NDE KEREVİT PİNTER AĞLARININ  
SEÇİCİLİĞİNİN AVCILIK ÇALIŞMALARIYLA ARAŞTIRILMASI

İlker TURAN  
(190060003)

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

I. DANIŞMAN  
Doç. Dr. Engin ŞEKER  
II. DANIŞMAN  
Prof. Dr. Önder AKSU

TUNCELİ – 2024

**T.C.**  
**MUNZUR ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**TUNCELİ UZUNÇAYIR BARAJ GÖLÜ'NDE KEREVİT PİNTER AĞLARININ**  
**SEÇİCİLİĞİNİN AVCILIK ÇALIŞMALARIYLA ARAŞTIRILMASI**

**İlker TURAN**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

Bu tez 30/10/2024 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **oybirliği** ile kabul edilmiştir.

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>İmza:.....</b>                                 | <b>İmza:.....</b>                               | <b>İmza:.....</b>   |
| Prof. Dr. Azime KÜÇÜKGÜL<br>(Munzur Üniversitesi) | Doç.Dr. Engin<br>ŞEKER (Munzur<br>Üniversitesi) | Doç. Dr. Başar ALTINTERİM<br>(Malatya Turgut Özal Üniversitesi) |
| <b>BAŞKAN</b>                                     | <b>DANIŞMAN</b>                                 | <b>ÜYE</b>  |

Bu tez, Enstitümüz Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda hazırlanmıştır.

Prof. Dr. Altuğ KAZAR  
Enstitü Müdürü

**NOT:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı "Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu"ndaki hükümlere tabidir.

## **ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ**

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

**İlker TURAN**

Danışman  
**Doç. Dr. Engin ŞEKER**

## TEŞEKKÜR

Bu tez alıŐması Munzur Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı'nda yürütülmüŐtür.

Tüm bu süreçte benden desteğini esirgemeyen ve her konuda yardımcı olan tez danışmanlarım Sayın Doç. Dr. Engin ŞEKER ve Prof. Dr. Önder AKSU'ya, arazi çalıŐmalarımnda yardımcı olan Sayın Öğr. Gör. Tayfun ÇÖKMEZ'e ve Mühendislik Fakültesi Sekreteri Sayın Murat BABAR'a teşekkür ederim.

**İlker TURAN**  
Tunceli - 2024



## İÇİNDEKİLER

|  |           |
|--|-----------|
| ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ .....                    | I         |
| TEŞEKKÜR.....  | II        |
| İÇİNDEKİLER.....   | III       |
| ŞEKİLLER LİSTESİ .....   | V         |
| TABLOLAR LİSTESİ .....   | VI        |
| RESİMLER LİSTESİ .....   | VII       |
| SEMBOLLER LİSTESİ .....  | VIII      |
| KISALTMALAR LİSTESİ .....  | IX        |
| ÖZET .....   | X         |
| ABSTRACT .....   | XI        |
| <b>1. GİRİŞ.....</b>   | <b>1</b>  |
| 1.1. Tatlısu İstakozu (Kerevit) ve Ülkemizde Dağılımları .....       | 2         |
| 1.2. Tatlısu Yengeçleri ve Ülkemizde Dağılımları .....               | 3         |
| 1.3. Av Araçlarında Seçicilik .....                                  | 5         |
| 1.4. Kerevit Avcılığında Kullanılan Av Araçları .....                | 5         |
| 15. Çalışmanın Amacı ve Önemi .....                                  | 7         |
| <b>2. MATERYAL VE METOT .....</b>                                    | <b>9</b>  |
| 2.1. Materyal.....   | 9         |
| 2.1.1. Araştırma materyali .....                                     | 9         |
| 2.1.2. Araştırma bölgesi .....                                       | 10        |
| 2.1.3. Araştırmada kullanılan av aracı .....                         | 10        |
| 2.2. Metot .....   | 12        |
| 2.2.1. Araştırma periyodu .....                                      | 12        |
| 2.2.2. Kerevitlerin bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi ..... | 12        |
| 2.2.2.1. Boy-ağırlık ilişkisi .....                                  | 13        |
| 2.2.2.2. Morfometrik ölçümleri .....                                 | 13        |
| 2.2.2.3. Eşey dağılımı .....   | 14        |
| <b>3. BULGULAR .....</b>   | <b>15</b> |
| 3.1. Avlanan Kerevitlere Ait Bulgular .....                          | 15        |
| 3.1.1. Kerevitlerin eşey dağılımı .....                              | 15        |
| 3.1.2. Kerevitlerin uzunluk dağılımı .....                           | 16        |
| 3.1.3. Kerevitlerin ağırlık dağılımı .....                           | 17        |
| 3.1.4. Kerevitlerin boy-ağırlık ilişkisi .....                       | 18        |
| 3.2. Avlanan Balıklara Ait Bulgular .....                            | 19        |
| 3.2.1. Balıkların eşey dağılımı .....                                | 22        |
| 3.2.2. Balıkların uzunluk dağılımı .....                             | 22        |
| 3.2.3. Balıkların ağırlık dağılımı .....                             | 23        |
| 3.2.4. Balıkların boy-ağırlık ilişkisi .....                         | 23        |
| 3.3. Avlanan Yengeçlere Ait Bulgular .....                           | 25        |
| 3.3.1. Yengeçlerin eşey dağılımı .....                               | 25        |
| 3.3.2. Yengeçlerin uzunluk dağılımı .....                            | 25        |
| 3.3.3. Yengeçlerin ağırlık dağılımı .....                            | 25        |
| 3.3.4. Yengeçlerin boy-ağırlık ilişkisi .....                        | 26        |
| 3.4. Avlanan Tatlısu Kaplumbağasına Ait Bulgular .....               | 27        |
| <b>4. TARTIŞMA.....</b>  | <b>29</b> |
| <b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>                                     | <b>35</b> |
| <b>6. KAYNAKLAR.....</b>   | <b>36</b> |

## ÖZGEÇMİŞ



## ŞEKİLLER LİSTESİ

|   |    |
|---|----|
| Şekil 1.1. Tekli, üçlü ve çift girişli balık pinterleri (Kaykaç ve Tosunoğlu, 2015).....                          | 2  |
| Şekil 1.2. Türkiye'de <i>A. leptodactylus</i> 'un hasat edildiği su kütlelerinin dağılımı (Harlioglu, 2008) ..... | 3  |
| Şekil 1.3. Tatlı su yengeç türlerinin Türkiye'deki dağılımı (Harlıoğlu ve ark., 2018).....                        | 4  |
| Şekil 1.4. Kerevit pinteri (Demirkıran ve Özekinci, 2022).....  | 6  |
| Şekil 1.5. Kerevit tepsisi veya sepeti (Demirkıran ve Özekinci, 2022) .....                                       | 6  |
| Şekil 1.6. Kerevit Evo tuzağı (Ulikowski ve ark., 2017) .....   | 6  |
| Şekil 1.7. Kerevit Vulkan tuzağı (Ulikowski ve ark., 2017).....   | 7  |
| Şekil 1.8. Kerevit piramit tuzağı (Romaine ve ark., 2004) .....   | 7  |
| Şekil 2.1. Çalışma bölgesi (URL-1, 2024) .....  | 9  |
| Şekil 2.2. Altıgen ve rombik göz şekline sahip pinterlerin ölçüleri (Atay, 1984) .....                            | 12 |
| Şekil 2.3. Kerevitlerin vücut kısımlarının ölçüm şeması (Rhodes ve Holdich 1984).....                             | 14 |
| Şekil 2.4. Kerevit pinteri (Demirkıran ve Özekinci, 2022).....  | 6  |
| Şekil 2.5. Kerevit tepsisi veya sepeti (Demirkıran ve Özekinci, 2022) .....                                       | 6  |
| Şekil 2.6. Kerevit Evo tuzağı (Ulikowski ve ark., 2017) .....   | 6  |
| Şekil 3.1. Erkek kerevitlerin karapaks boyu ile ağırlıkları arasındaki ilişki .....                               | 19 |
| Şekil 3.2. Dişi kerevitlerin karapaks boyu ile ağırlıkları arasındaki ilişki .....                                | 19 |
| Şekil 3.3. <i>C. trutta</i> 'nın boyu ile ağırlıkları arasındaki ilişki.....                                      | 24 |
| Şekil 3.4. <i>A. marmid</i> 'in boyu ile ağırlıkları arasındaki ilişki .....                                      | 24 |
| Şekil 3.5. <i>L. mystaceus</i> 'in boyu ile ağırlıkları arasındaki ilişki .....                                   | 25 |
| Şekil 3.6. Yengeçlerin boyu ile ağırlıkları arasındaki ilişki .....   | 27 |

## TABLÖLAR LİSTESİ

|   |    |
|---|----|
| <b>Tablo 2.1.</b> Pinterlerin arazide bırakıldıkları yere ait parametrik değerler ..... | 10 |
| <b>Tablo 3.1.</b> Pinterler ile avlanan balıkların ağırlık ve uzunluk dağılımları ..... | 23 |



## RESİMLER LİSTESİ

|  |    |
|--|----|
| <b>Resim 2.1.</b> Kerevit avcılığında kullanılan tek girişli altıgen gözlü kerevit pinteri ..... | 11 |
| <b>Resim 3.1.</b> Pinterlere yakalanmış erkek kerevit .....                                      | 15 |
| <b>Resim 3.2.</b> Abdomeni altında yumurta taşıyan dişi kerevit .....                            | 16 |
| <b>Resim 3.3.</b> Karapaks uzunluğu ölçülen erkek kerevit .....                                  | 17 |
| <b>Resim 3.4.</b> Erkek kerevitin ağırlığının tartılması .....                                   | 18 |
| <b>Resim 3.5.</b> Pinterlere takılan <i>Capoeta trutta</i> .....                                 | 20 |
| <b>Resim 3.6.</b> Pinterlere takılan <i>Achantobrama marmid</i> .....                            | 20 |
| <b>Resim 3.7.</b> Pinterlere takılan <i>Chondrostoma regium</i> .....                            | 21 |
| <b>Resim 3.8.</b> Pinterlere takılan <i>Lusiobarbus mystaceus</i> .....                          | 21 |
| <b>Resim 3.9.</b> Pinterlere takılan <i>Cyprinion macrostomus</i> .....                          | 22 |
| <b>Resim 3.10.</b> Pinterlere takılan yengeç .....   | 26 |
| <b>Resim 3.11.</b> Kaplumbağa boy ölçümü .....   | 28 |
| <b>Resim 3.12.</b> Kaplumbağa ağırlık tartımı .....  | 28 |

## SEMBOLLER LİSTESİ

|                      |   |                 |
|----------------------|---|-----------------|
| <b>O<sub>2</sub></b> | : | Oksijen         |
| <b>mg</b>            | : | Miligram        |
| <b>g</b>             | : | Gram            |
| <b>kg</b>            | : | Kilogram        |
| <b>mm</b>            | : | Milimetre       |
| <b>µM</b>            | : | Mikrometre      |
| <b>N</b>             | : | Birey sayısı    |
| <b>L</b>             | : | Litre           |
| <b>ml</b>            | : | Mililitre       |
| <b>w</b>             | : | Weight, ağırlık |
| ♂                    | : | Erkek           |
| ♀                    | : | Dişi            |



## KISALTMALAR LİSTESİ

|            |   |                |
|------------|---|----------------|
| <b>TB</b>  | : | Total Boy      |
| <b>ÇB</b>  | : | Çatal Boy      |
| <b>SB</b>  | : | Standart Boy   |
| <b>MDA</b> | : | Malondialdehit |



## ÖZET

Bu çalışmada da Tunceli Uzunçayır Baraj Gölünde kerevit pinter ağlarının av seçiciliğinin araştırılması amaç edinilmiştir.

Pinterlerin bırakılarak avlama çalışmalarının yapıldığı alan (39°01'04" K, 39°30'07" D) Tunceli İli'nin batısında yer alan Uzunçayır Baraj Gölü Aktuluk bölgesidir. Avcılık boyunca pinterler kıyıya paralel olarak atılmıştır. Araştırmada, 100 adet 17 mm göz açıklığında rombik ağlarla donatılmış tek girişli çift venterli, ilki yarım daire şeklinde, diğerleri yuvarlak 5 çember üzerine giydirilmiş kerevit pinterleri kullanılmıştır. Pinterler tesadüfi olarak seçilen istasyonlarda 1 Haziran – 1 Ağustos 2024 tarihleri arasında 15 günde bir yemsiz olarak tekrarlı bırakılmış ve kontrol edilmiştir. Araştırma suresince 5 defa saha çalışmasına çıkılmış olup, çalışmalar esnasında; sıcaklık ölçümleri su yüzeyinin 1,5 m derinliğinde yapılmıştır.

Avcılık sonucunda pinter ağlarıyla 18 erkek ve 2 adet dişi kerevit (*Pontastacus leptodactylus*, Eschscholtz, 1823) yakalanmıştır. Bu çalışma öncesinde gölde kerevit valığı bildirilmemiştir ve bu çalışma Uzunçayır Baraj Gölü'nde kerevit olduğuna dair ilk rapordur. Yakalanan dişi kerevitlerin abdomenlerinin altında yumurta taşıdıkları görülmüştür. 18 adet erkek kerevitten 6 tanesinin yasal avcılık boyu olan 10 cm toplam boydan büyük olduğu, 12 tanesinin ise yasal avcılık boyundan küçük olduğu tespit edilmiştir. Ağırlık dağılımları incelendiğinde en küçük erkek kerevitin 18 g ve en ağır erkek kerevitin ise 93 g olduğu belirlenmiştir. Dişi kerevitler ise en küçük kerevitin 30 g ve en ağır kerevitin 35 g olduğu belirlenmiştir. Pinterlerle yakalanan kerevitlerin boy-ağırlık ilişkisi, bireylerin boy uzunluğu-yaş canlı ağırlık ilişkisi olarak linear regresyon analizi ile logaritmik olarak incelenmiştir. R değerlerine bakıldığında erkek kerevitler boy ve ağırlık arasında güçlü, dişi kerevitlerde ise çok güçlü bir ilişki bulunmuştur. Her iki eşey grubunda da negatif allometrik büyüme gözlemlenmiştir.

Bu çalışmada gölde yaşayan hedef dışı av olarak 12 adet *Capoeta trutta*, 14 adet *Achantobrama marmid*, 1 adet *Chondrostoma regium*, 2 adet *Lusiobarbus mystaceus* ve 1 adet *Cyprinion macrostomus* türü toplam 30 adet balık yakalanmıştır. Pinter ağları ile yakalanan balıkların boy-ağırlık ilişkisi, bireylerin boy uzunluğu-yaş canlı ağırlık ilişkisi olarak linear regresyon analizi ile logaritmik olarak incelenmiştir. *C. trutta* ve *L. Mystaceus* türü balıkların R değerlerine bakıldığında boyları ile ağırlıkları arasında kuvvetli bir ilişki bulunmuştur. *A. marmid*'in türü balıklarda ise boy ile ağırlık arasında çok zayıf bir ilişki bulunmuştur.

Çalışmalarda kerevit pinterlerinde 2 adet yengeç yakalanmıştır. Yapılan makro inceleme sonucunda yengeçlerin ikisinin de erkek olduğu belirlenmiştir.

Çalışmalarda Doğu Anadolu'da su sistemlerinde çokça bulunan erkek bir *Mauremys* sp. tatlisu kaplumbağasının yakalandığı tespit edilmiştir. Kaplumbağa pinter ağından çıkamadığı için havasızlıktan boğularak ölmüş halde bulunmuştur. Kaplumbağanın yapılan ölçüm ve tartımları sonucunda 35 cm uzunluğunda ve 945 g ağırlığında olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Uzunçayır Baraj Gölü, Pinter ağları, kerevit, balık, yengeç, tatlisu kaplumbağası

## ABSTRACT

### Investigation of the selectivity of crayfish pinter nets through hunting studies in Tunceli Uzunçayır Dam Lake.

The aim of this study was to investigate the prey selectivity of crayfish pinter nets in Tunceli Uzunçayır Dam Lake.

The area where pinters were released and caught (39°01'04" N, 39°30'07" E) is the Aktuluk region of Uzunçayır Dam Lake, located in the west of Tunceli Province. During hunting, pinters were cast parallel to the shore. In the research, 100 crayfish pinters with 17 mm mesh size and single-entry double vents equipped with rhombic nets, the first of which was placed on 5 circles, the first in the form of a semicircle and the others in a round shape, were used. Pinters were repeatedly left without food and checked every 15 days between 1 June and 1 August 2024 at randomly selected stations. During the research, field studies were carried out 5 times; Temperature measurements were made at a depth of 1.5 m below the water surface.

As a result of fishing, 18 male and 2 female crayfish (*Pontastacus leptodactylus*, Eschscholtz, 1823) were caught with pinter nets. The presence of crayfish in the lake was not reported before this study, and this study is the first report of crayfish in Uzunçayır Dam Lake. It has been observed that captured female crayfish carry eggs under their abdomens. It was determined that 6 of the 18 male crayfish were larger than the legal hunting length of 10 cm, and 12 of them were smaller than the legal hunting length. When the weight distributions were examined, it was determined that the smallest male crayfish was 18 g and the heaviest male crayfish was 93 g. As for female crayfish, the smallest crayfish was determined to be 30 g and the heaviest crayfish was 35 g. The length-weight relationship of crayfish caught with pinters was examined logarithmically using linear regression analysis as the length-age live weight relationship of individuals. When looking at R values, a strong relationship was found between length and weight in male crayfish and a very strong relationship in female crayfish. Negative allometric growth was observed in both sex groups.

In this study, a total of 30 fish, including 12 *Capoeta trutta*, 14 *Achantobrama marmid*, 1 *Chondrostoma regium*, 2 *Lusiobarbus mystaceus* and 1 *Cyprinion macrostomus* species, were caught as bycatch living in the lake. The length-weight relationship of fish caught with Pinter nets was examined logarithmically using linear regression analysis as the length-age live weight relationship of individuals. When the R values of *C. trutta* and *L. mystaceus* fish were examined, a strong relationship was found between their length and weight. A very weak relationship was found between length and weight in *A. marmid* fish.

During the studies, 2 crabs were caught in crayfish pinters. As a result of the macro examination, it was determined that both crabs were male.

In the studies, a male *Mauremys* sp., which is abundant in water systems in Eastern Anatolia. It has been determined that a freshwater turtle has been caught. The turtle was found dead by asphyxiation because it could not get out of the Pinter net. As a result of the measurements and weighing of the turtle, it was determined that it was 35 cm long and weighed 945 g.

**Keywords:** Uzunçayır Dam Lake, Pinter nets, crayfish, fish, crab, freshwater turtle

## 1. GİRİŞ

Balık av araçları, yapıları, kullanılan malzemeleri ve yakalama prosesi prensipleri ve çalışma yöntemleri bakımından büyük farklılıklar gösterir. Tuzaklar, bir organizmanın yiyecek ya da barınak için içine çekildiği ve kaçamadığı tuzaklama cihazlarıdır. Farklı teknolojiler ve bunların çalıştırılmasında kullanılan yöntemler kullanılarak inşa edilmiş çok sayıda olta takımı cihazı bulunmaktadır. Bu ekipmanlar, FAO'nun balıkçılık malzemeleri sınıflandırmasına göre geniş bir şekilde sınıflandırılmıştır. Av araçları, faaliyet alanına ve hedef balığın davranışına bağlı olarak çeşitli şekil, tasarım ve boyutlarda olup çoğunlukla çeşitli malzemelerden oluşmaktadır (Obinna ve ark., 2018).

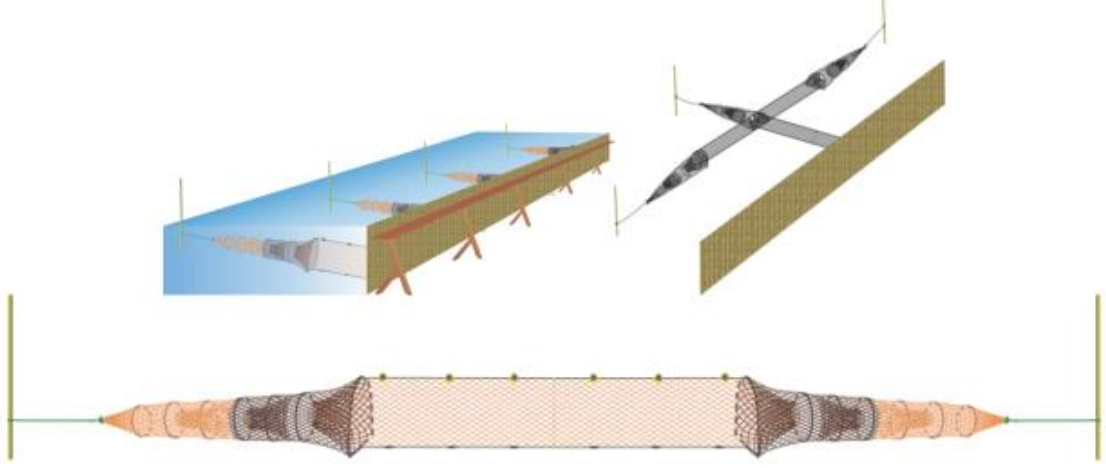
Av araçlarının ana kategorileri şu şekilde sınıflandırılmaktadır:

- Pasif,
- Aktif,
- Çeşitli,
- Alışılmışın dışında av araçları uygulamaları (Obinna ve ark., 2018).

Pasif takımlar genel olarak en eski av araçları türüdür. Bu av araçları küçük ölçekli balıkçılık için en uygun olanlardır ve bu nedenle genellikle geleneksel balıkçılıkta kullanılan türlerdir. Bazı pasif av araçlarına genellikle "sabit" av araçları denir. Sabit av araçları deniz tabanına sabitlenen donanımlardır ve pasif av araçlarının büyük bir grubunu oluştururlar (Brandt ve Lokkeborg, 1996).

Tuzaklar genellikle saksılardan daha büyüktür, ancak tuzak kelimesi az önce anlatıldığı gibi saksılar için de kullanılabilir. Bununla birlikte, tuzaklar (ve bariyerler, çitler, bentler, mercanlar vb. olarak adlandırılan benzer yapılar) genellikle büyük, ayrıntılı ağlar veya genellikle deniz yatağına, özellikle de yapının tepesinin denizin üzerine uzandığı sığ veya kıyıya yakın alanlarda sabitlenen ahşap yapılarıdır. su yüzeyi ve hedef türün davranışı (özellikle yerel gelgit göçleri) dikkate alınarak yerleştirilir (Cook ve diğerleri, 2000).

Pinterler pasif av araçlarıdır, kerevit ve balık pinterleri (Şekil 1.1) (Gökınar ve ark., 1996; Kaykaç ve Tosunoğlu, 2015) farklı olmakla birlikte, kerevit pinterlerine hedef dışı av olarak balıklar ve yengeçlerde takılmaktadırlar (Acar ve Ateş, 2020).

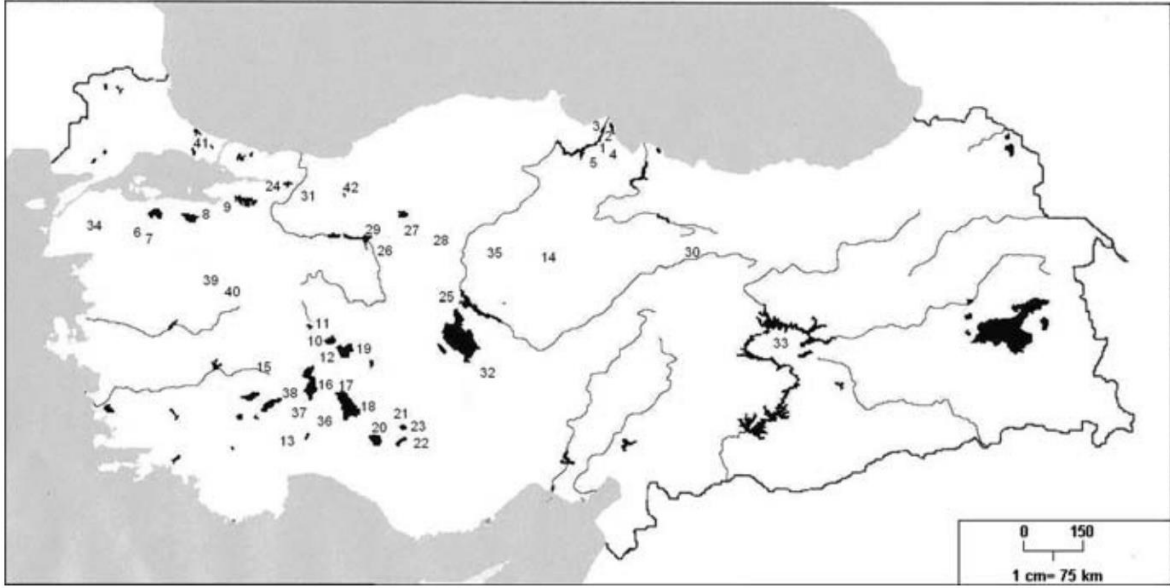


**Şekil 1.1.** Tekli, üçlü ve çift girişli balık pinterleri (Kaykaç ve Tosunoğlu, 2015).

### **1.1. Tatlısu İstakozu (Kerevit) ve Ülkemizde Dağılımları**

Tatlısu istakozu dünyanın pek çok bölgesindeki tatlısularında yaşayan kabuklu omurgasız canlılardır. Antarktika dışındaki bütün kıtalara yayılan farklı türleri bulunmaktadır. 640'tan fazla kerevit türü bulunmaktadır ve günümüzde hala yeni türler ortaya çıkmaktadır (Crandall ve Buhay, 2008). Dünyada birçok aile, cins, tür ve alt türü bulunan kerevitin Türkiye sularında yayılım gösteren 2 türü bulunmaktadır. *Pontastacus leptodactylus* Escscholtz, 1823 ve Türkiye'nin Trakya Bölgesi'ndeki (Türkiye'nin Avrupa bölgesi) iki nehirde (Velika ve Madara) *Austropotamobius torrentium*'un varlığı dışında başka hiçbir kerevit türü rapor edilmemiştir (Harlıoğlu ve Güner, 2006; 2007).

Türkiye'de kayıtlı 42 adet kerevit hasat popülasyonu bulunmaktadır ancak bu popülasyonlardan her yıl düzenli olarak hasat yapılmamaktadır. Rapor edilen 42 bölge aşağıdaki haritada verilmiştir (Şekil 1.2) (Harlıoğlu, 2008).



**Şekil 1.2.** Türkiye'de *A. leptodactylus*'un hasat edildiği su kütlelerinin dağılımı. 1, Simenit gölü; 2, 19 Mayıs baraj gölü; 3, Bafra gölü; 4, Dumanlı gölü; 5, Miliç çayı (Samsun); 6, Manyas gölü; 7, Kara nehir (Balıkesir); 8, Ulubat gölü, 9, İznik gölü (Bursa); 10, Elber gölü, 11, Kara göl, 12, Seyitler baraj gölü (Afyon); 13, Korkuteli baraj gölü (Antalya); 14, Gelingülü baraj gölü (Yozgat); 15, Işıklı gölü (Denizli); 16, Egirdir Hoyran gölü, 17, Kovada gölü (Isparta); 18, Beyşehir gölü; 19, Akşehir gölü; 20, Suğla gölü; 21, Hotamış gölü; 22, Apa baraj gölü; 23, Çavuşçu gölü (Konya); 24, Sarısu çayı (Kocaeli); 25, Hirfanlı baraj gölü (Kırşehir); 26, Hasan Polatkan baraj gölü; 27, Mogan gölü, 28, Asartepe baraj gölü (Ankara); 29, Kunduzlar baraj gölü (Eskişehir); 30, Hafik baraj gölü (Sivas); 31, Sakarya nehri (Sakarya); 32, Mamasun baraj gölü (Aksaray); 33, Keban baraj gölü (Elazığ); 34, Yenice baraj gölü (Çanakkale); 35, Kapıkulukaya baraj gölü (Kırıkkale); 36, Karataş gölü; 37, Uylupınar gölü; 38, Karamanlı baraj gölü (Burdur); 39, Porsuk baraj gölü; 40, Kayaboğazı baraj gölü (Kütahya); 41, Terkos gölü (İstanbul); 42, Yeniçağa gölü (Bolu) (Harlıoğlu, 2008).

## 1.2. Tatlısu Yengeçleri ve Ülkemizde Dağılımları

Avrupa'nın tek tatlı su yengeci cinsi Avrasya cinsi Potamon'dur (Güner ve ark., 2009). Türkiye'de tatlı su yengeçlerinin yerel popülasyonlarına ilişkin ilk kayıtlar ve taksonomilerinin revizyonu Pretzmann (1962), Bott (1970), Geldiay ve Kocataş (1977) tarafından yayımlanmıştır. Geldiay ve Kocatas (1977), *P. İbericum tauricum*'un (Czerniavsky 1884) Türkiye'nin batı bölgesinde, *P. potamios potamios*'un (Olivier 1804) ise güney ve güneybatı bölgelerinde yayılış gösterdiğini bildirmiştir. *P. s. setiger* (Bott 1970) Amik Gölü'nde görülür ve *P. s. persicum* (Pretzmann 1962) Türkiye'nin doğu bölgesinde yayılış göstermektedir. *Potamon fluviatil* ise Türkiye'nin Avrupa kısmında bulunmaktadır (Şekil 1.3.) (Harlıoğlu ve ark., 2018).



**Şekil 1.3.** Tatlı su yengeç türlerinin Türkiye'deki dağılımı. 1. *P. bileki*; 2. *P. hueceste*; 3. *P. ibericum*; 4. *P. magnum*; 5. *P. rhodium*; 6. *P. setiger*; 7. *P. fluviatile*; 8. *P. karpathos*; 9. *P. mesopotamicum*; 10. *P. persicum*; 11. *P. potamios*; 12. *P. hippocrate* (Harhoğlu ve ark., 2018).

Tatlı su yengeçleri ekolojik önemine ek olarak, insan sağlığına yönelik bir tehdit olarak da tıbbi açıdan önemlidirler (Asya, Afrika ve Neotropiklerde paragonimiasisin ara konakçıları olarak) (Maleewong, 2003, Blair ve ark., 2008, Cumberlandidge ve ark., 2009) ve kaynak olarak biçimsel ve farmasötik materyaller (örneğin, inçitin ve kitosan) üretiminde kullanılırlar (Rinaudo, 2006). Ayrıca gıda olarak tüketilmekte (Dobson, 2004, Bandral ve ark., 2015, Padghane ve ark., 2016) ve özellikle yem katkı maddesi olarak kullanılan yengeç işleme atıkları olmak üzere gıda katkı maddesi ve gübre olarak kullanılmaktadırlar (Bilgin ve Fidanbaş, 2011). Bu nedenlerden dolayı son yıllarda dünya tatlı su yengeçlerine ilişkin değerlendirmelerde artış gözlenmektedir.

Yengeçler ekolojik açıdan önemlidir (Cumberlandidge ve ark. 2009; Varadharajan ve Soundarapandian, 2014). Dünyanın tropikal ve subtropikal bölgelerinde bulunurlar. Çoğunlukla nehirler, akarsular, bataklıklar, sulak alanlar, durgun göletler ve çeltik tarlaları gibi tatlı su ekosistemlerinde yakalanırlar (Dobson ve ark., 2002; Rout ve ark., 2022). *Potamon Savigny*, 1816 cinsinin türleri gibi bazı tatlısu yengeçleri yalnızca tatlı suda bulunur ve acı sularda yaşayamaz. Ancak *Parathel husa* Milne-Edwards, 1853 gibi diğer türler tuzlu suda kısa bir süre hayatta kalabilmektedir (Ng ve ark., 2008).

### 1.3. Av Araçlarında Seçicilik

Av araçlarının seçiciliği, su ekosistemlerinin dinamiklerini ve balıkçılığın sürdürülebilirliğini şekillendirmede çok önemli bir rol oynamaktadır (Bhanja ve ark., 2024). Av araçlarının seçiciliği, hedef dışı organizmaların yakalanmasını en aza indirirken belirli türleri, boyutları veya yaşam evrelerini hedefleyebilme yeteneğini ifade eder (Pope., 1966).

Su sıcaklığı, akıntı hızı, derinlik ve deniz tabanı özellikleri gibi çevresel koşullar solungaç ağı seçiciliğini etkiler. Bu faktörlerin balık davranışını ve hareketini nasıl etkilediğini anlamak, solungaç ağlarının konuşlandırılmasını ve seçiciliğini optimize etmeye yardımcı olur (Boopendranath, 2019).

Ağ malzemesinin esnekliği ve gerginliği, solungaç ağının performansını etkiler. Düzgün bir şekilde gerilmiş ağlar sudaki şeklini ve konumunu korur, dolaşma olasılığını azaltarak seçiciliği artırır ve balıkların kaçışını kolaylaştırır (Meenakumari ve diğerleri, 2009).

Farklı tuzakların verimliliği ve seçiciliğinin yanı sıra, başka faktörler de bir tuzak türünün veya diğerinin kullanımını etkileyebilir (Paillison ve ark., 2011).

### 1.4. Kerevit Avcılığında Kullanılan Av Araçları

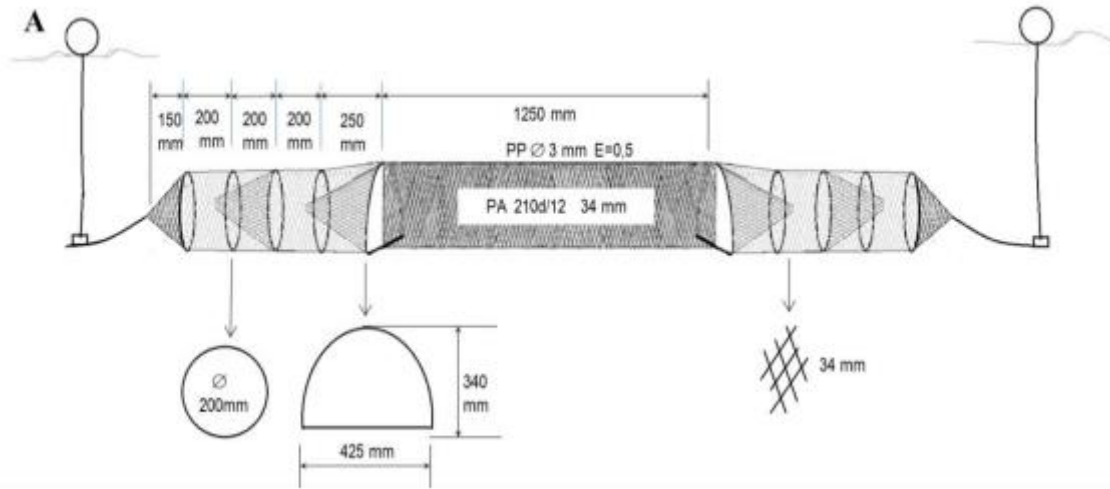
Kerevit, elle yakalama, yemli çubuk, yemsiz tuzaklar, ağlar, elektro-balıkçılık ve dalış gibi çeşitli pasif ve aktif yöntemler kullanılarak yakalanmaktadır (Kossakowski, 1966; Westman, 1991; Policar ve Kozák, 2005; Kozák ve ark., 2015).

Kerevit yakalamak için birçok tuzak türü kullanılmaktadır (Westman, 1991; Holdich, 2002). Tuzaklar arasındaki ana farklar arasında inşaat malzemeleri, ağ boyutları, fiziksel boyutlar, giriş hunilerinin sayısı ve yemin varlığı veya yokluğu yer alır (Huner ve Barr, 1991; Fjälling, 1995).

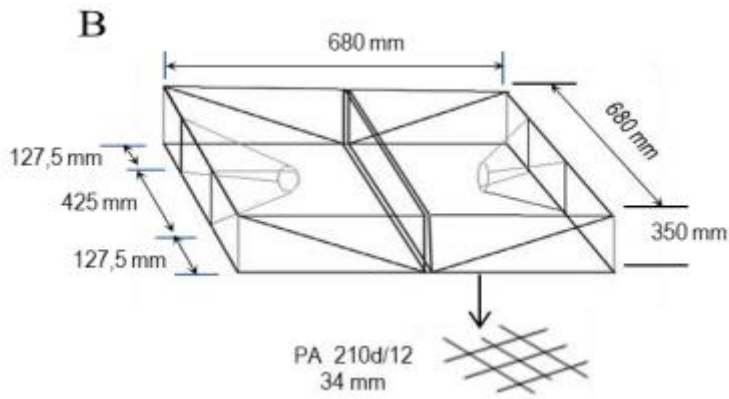
Ancak her koşulda uygun olabilecek en etkili tek bir yöntem yoktur. Bu nedenle, avlanma yöntemlerinin seçimi, çevresel koşulların spesifik özelliklerine ve yakalanan kerevit popülasyonunun beklenen kaynaklarına göre uyarlanmalıdır (Souty-Grosset ve ark., 2006).

Kerevit avcılığında kerevit pinterleri (Şekil 1.4), kerevit tepsileri (Şekil 1.5) (Demirkıran ve Özekinci, 2022), kerevit Evo tuzakları (Şekil 1.6), kerevit Vulkan tuzakları

(Şekil 1.7) (Ulikowski ve ark., 2017) ve piramit kerevit tuzağı (Şekil 1.8) (Romaine ve ark., 2004) kullanılmaktadır.



Şekil 1.4. Kerevit pinteri (Demirkıran ve Özekinci, 2022).



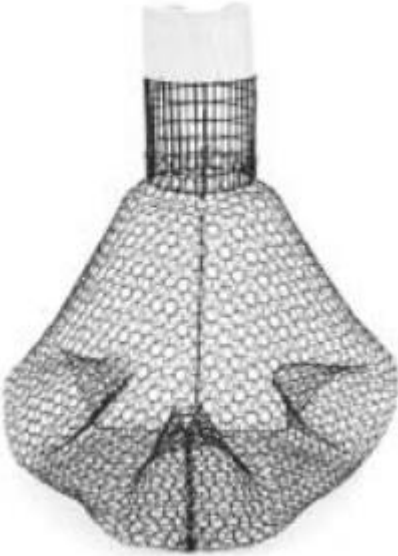
Şekil 1.5. Kerevit tepsisi veya sepeti (Demirkıran ve Özekinci, 2022).



Şekil 1.6. Kerevit Evo tuzağı (Ulikowski ve ark., 2017).



Şekil 1.7. Kerevit Vulkan tuzağı (Ulikowski ve ark., 2017).



Şekil 1.8. Kerevit piramit tuzağı (Romaine ve ark., 2004)

### 1.5. Çalışmanın amacı ve önemi

Uzunçayır Barajı inşa edilmiş ve 2009 yılı Ekim ayında barajda su tutulmaya başlanmıştır. Uzunçayır Barajı, göl alanı 24.5 km<sup>2</sup> yüzölçümü ile 308 milyon m<sup>3</sup> (hm) su hacmine sahip olup yaklaşık 3 yıl gibi kısa bir sürede baraj gölünde maksimum su

seviyesine erişilmiştir. Munzur ve Pülümür nehirleri balık popülasyonunca zengin olup, balıkçılık yöre halkının önemli geçim kaynaklarından birisidir. (Danabaş, 2013).

Uzunçayır Baraj Gölü, bölgenin ekosistemi üzerinde de önemli bir etkiye sahiptir. Baraj gölü, çevresinde yer alan doğal güzelliklerle ve biyolojik çeşitlilikle dikkat çeker. Munzur Vadisi Milli Parkı'na yakın bir konumda bulunması, baraj gölünü çevresel olarak değerli kılmaktadır. Baraj gölü aynı zamanda çevredeki tarım alanlarına su kaynağı sağlama potansiyeline sahiptir ve yerel halk için bir balıkçılık kaynağı olarak da kullanılmaktadır (Boztuğ ve ark., 2012).

Uzunçayır Baraj Gölü'nde balık türleri üzerine daha önceleri çalışmalar yapılmış olmakla birlikte, çeşitli av araçlarının seçiciliği farklıdır ve bazı türler sadece farklı av araçları ile yakalanabilmektedir. Kerevit pinterleri bu baraj gölünde ilk kez kullanılarak, kerevit pinterlerinin göldeki seçiciliğinin araştırılması amaç edinilmiştir.

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1. Materyal

#### 2.1.1. Araştırma bölgesi

Pinterlerin bırakılarak avlama çalışmalarının yapıldığı alan ( $39^{\circ}01'04''$  K,  $39^{\circ}30'07''$  D) Tunceli İli'nin batısında yer alan Uzunçayır Baraj Gölü Aktuluk bölgesidir (Şekil 2.1). Avcılık boyunca pinterler kıyıya paralel olarak atılmıştır.



Şekil 2.1. Çalışma bölgesi (URL-1, 2024)

**Tablo 2.1.** Pinterlerin arazide bırakıldıkları yere ait parametrik değerler

| Sıra No | Araziye Çıkıldığı Tarih | Koordinat Bilgileri |           | Rakım (m) | Sıcaklık °C | Pinterlerin bırakıldığı su derinliği (m) |       |
|---------|-------------------------|---------------------|-----------|-----------|-------------|--|-------|
|         |                         | X                   | Y         |           |             | Başlangıç                                | Bitiş |
| 1       | 2024                    | 39°01'24"           | 39°30'04" | 841       | 26,10       | 10,20                                    | 12    |
| 2       | 2024                    | 39°01'28"           | 39°30'04" | 841       | 23,10       | 11,00                                    | 8     |
| 3       | 2024                    | 39°01'17"           | 39°30'08" | 841       | 23,10       | 12,00                                    | 15    |
| 4       | 2024                    | 39°01'21"           | 39°30'01" | 841       | 26,30       | 10,50                                    | 12    |
| 5       | 2024                    | 39°01'34"           | 39°30'01" | 841       | 27,60       | 11,10                                    | 14    |

### 2.1.2. Araştırma Materyali

Araştırma materyalini Uzunçayır Baraj Gölü'nden yakalanan kerevit (*Ponastacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) ve hedef dışı av canlıları oluşturmaktadır.

### 2.1.3. Araştırmada Kullanılan Av Aracı

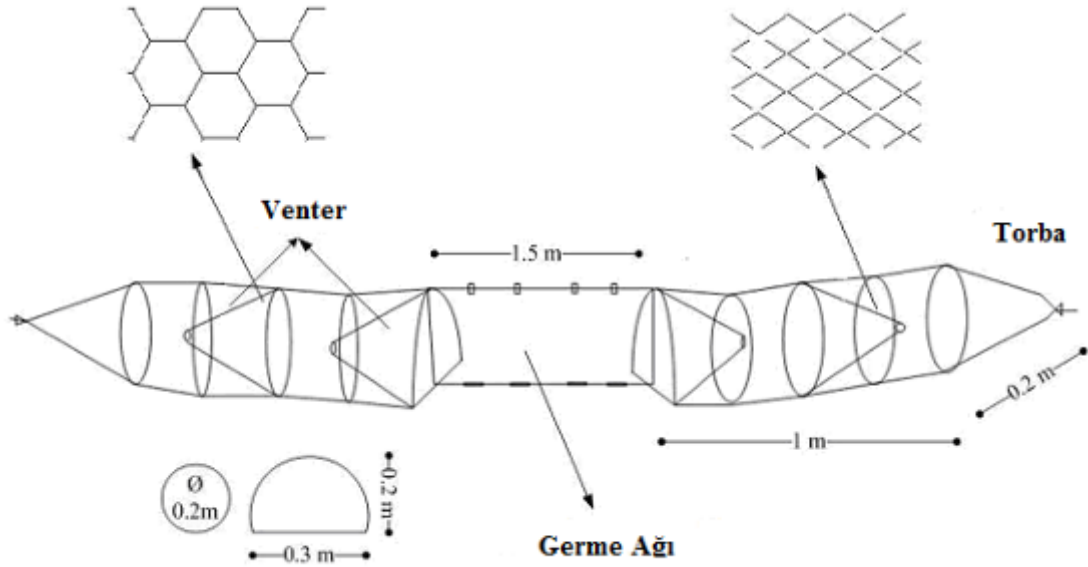
Araştırmada, 100 adet 17 mm göz açıklığında rombik ağlarla donatılmış tek girişli çift venterli, ilki yarım daire şeklinde, diğerleri yuvarlak 5 çember üzerine giydirilmiş kerevit pinterleri kullanılmıştır (Şekil 2.2).

Arazi çalışmalarında pinterlerin atılmasında Munzur Üniversitesi Su Ürünleri Araştırma ve Uygulama Merkezi'ne ait 3,5 m boyunda ve kıçtan 10 beygir gücünde motoru bulunan fiber tekne kullanıldı (Resim 2.1).

Pinterlerle yakalanan kerevitler, kasalara yerleştirilerek Munzur Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi' ne getirilmiştir. Avlanan kerevitlerin total boyları mm, canlı ağırlıkları g cinsinden ve eşey ayrımı makroskopik olarak belirlenerek kaydedilmiştir (Atay, 1984).



**Resim 2.1.** Kerevit avcılığında kullanılan tek girişli altıgen gözlü kerevit pinteri (Orijinal)



Şekil 2.2. Altıgen ve rombik göz şekline sahip pinterlerin ölçüleri (Atay, 1984).

## 2.2. Metot

### 2.2.1. Araştırma Periyodu

Pinterler tesadüfi olarak seçilen istasyonlarda 1 Haziran – 1 Eylül 2024 tarihleri arasında 15 günde bir yemsiz olarak tekrarlı bırakılmış ve kontrol edilmiştir. Araştırma süresince 6 defa saha çalışmasına çıkılmış olup, çalışmalar esnasında; sıcaklık ölçümleri su yüzeyinin 1,5 m derinliğinde yapılmıştır.

### 2.2.2. Kerevitlerin Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

Pinterlerle yakalanan kerevitler, kutulara yerleştirilerek Munzur Üniversitesi Su Ürünleri Araştırma ve Uygulama Merkezine getirilmiştir. Çalışmada kerevitlerin uzunluk parametrelerinin ölçümünde mm hassasiyetli cetvel kullanılmış ve ağırlıkları ise 0,1 g hassasiyetli dijital terazi kullanılarak kaydedilmiştir.

Balık örnekleri farklı istasyonlardan pinter ağları ile yakalanmıştır. Tür ve alt türlerin mevcut renkleri ile leke, bant, benek, desen, boy, ağırlık durumları not alınarak, fotoğrafları çekilmiştir. Balık örneklerinin morfometrik karakterlerinden; total boy (TB), çatal boy (ÇB), standart boy (SB) ölçümleri 1 mm hassasiyetli boy ölçüm tahtası ile yapılacaktır ve ağırlıkları hassas seyyar terazi ile tartılmıştır. Alınan örnekler tür ve alt tür

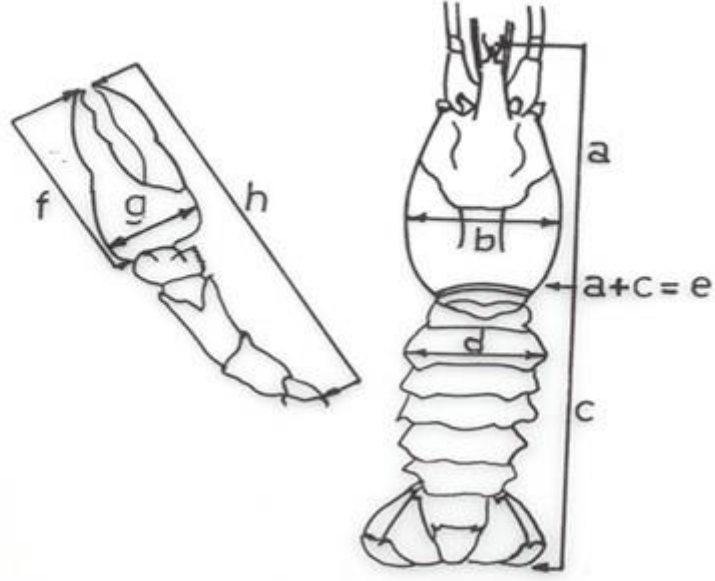
tespiti, uzunluk ölçümü ve ağırlık tartımı işlemleri yapılarak, gerekli notlar alınıp, fotoğraflar çekildikten sonra zarar verilmeden tekrar baraj gölüne bırakılmışlardır.

### **2.2.2.1. Boy-Ağırlık İlişkisi**

Kerevitlerin boy-ağırlık ilişkisi regresyon denklemleri ile büyüme sabitlerinin hesaplanmasında  $W=aL^b$  (Le Cren 1951; Ricker, 1973) üssel doğrusal ilişki modelinin  $\text{Log}W = \text{Log} a + b\text{Log} L$  şeklindeki doğrusal denkleminden yararlanılarak tam logaritmik ilişki modeli kullanılmıştır (Atay, 1989). Boy-ağırlık ilişkisi, toplam boy-canlı ağırlık (TL W) arasındaki ilişki yönünden incelenmiştir ve 1 Temmuz – 1 Eylül 2024 tarihleri arasında yakalanan bireylerin boy ve eşey gruplarının regresyon denklemleri, eğrileri ve korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

### **2.2.2.2. Morfometrik ölçümleri**

Kerevitlerin vücut uzunluklarının ölçümleri Şekil 2.3' de verilen şemadaki gibi yapılmıştır. Uzunluk parametrelerinin ölçümlerin alınmasında Rhodes ve Holdich (1984)'ün kullandığı yöntem uygulanmıştır. Erkek ve dişi bireylerin vücut uzunluk parametrelerinin istatistiksel olarak farkının ortaya konulmasında eşli örnekleme T testinden faydalanılmıştır.



- |                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| a) karapaks uzunluğu, | b) karapaks genişliği,    |
| c) abdomen uzunluğu,  | d) abdomen genişliği,     |
| e) toplam uzunluk,    | f) kısıkaç uzunluğu,      |
| g) kısıkaç genişliği, | h) kısıkaç ayak uzunluğu, |

**şekil 2.3.** Kerevitlerin vücut kısımlarının ölçüm şeması (Rhodes ve Holdich 1984).

### 2.2.2.3. Eşey dağılımı

Kerevitlerde erkek ve dişi bireylerin ayrımı Atay (1984)'ın belirttiği metotla makroskobik olarak yapılmıştır. Pinterlerden yakalanan kerevitlerin av verimliliği ve av kompozisyonlarının belirlenmesinde ortalama boyları ve ortalama ağırlıkları eşeyler dikkate alınarak hesaplanmıştır. Boy ile ağırlık arasındaki ilişki (Le Cren, 1951) allometrik büyüme denklemi esas alınarak logaritmik olarak incelenmiştir.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Avlanan Kerevitlere Ait Bulgular

##### 3.1.1. Kerevitlerin eşey dağılımı

Kerevit avcılığının yasal olarak serbest olduğu Temmuz- Eylül 2024 tarihleri arasında rombik ağ gözlü pinterlerle 18 adet erkek (♂) ve 2 adet dişi (♀) olmak üzere toplam 20 adet kerevit avlanmış ve bunların %80'inin erkek ve %20'sinin dişi olduğu görülmüştür.



**Resim 3.1.** Pinterlere yakalanmış erkek kerevit (Orijinal)

18 adet erkek kerevitten sadece 12 tanesinin yasal avcılık boyu olan 10 cm toplam boydan büyük olduğu, 6 tanesinin ise yasal avcılık boyundan küçük olduğu tespit edilmiştir. Yakalanan iki adet dişi kerevitin ise abdomenlerinin altında yumurta taşıdıkları görülmüştür (Resim 3.2).



**Resim 3.2.** Abdomeni altında yumurta taşıyan dişi kerevit (Orijinal)

### **3.1.2. Kerevitlerin uzunluk Dağılımı**

17 mm göz açıklığındaki pinterlerde yakalanan erkek kerevitlerin uzunluk (Resim 3.3) dağılımları incelendiğinde en küçük kerevitin 4 cm karapaks uzunluğunda ve en büyük kerevitin de 14 cm uzunluğunda olduğu görülmüştür.

Dişi kerevitlerin ise en küçüğünün 6 cm ve en büyüğünün 10 cm olduğu tespit edilmiştir.



**Resim 3.3.** Karapaks uzunluğu ölçülen erkek kerevit (Orijinal)

### **3.1.3. Kerevitlerin ağırlık Dağılımı**

Ağırlık dağılımları incelendiğinde en kűçük erkek kerevitin 18 g ve en ağır erkek kerevitin ise 93 g olduğu belirlenmiştir.

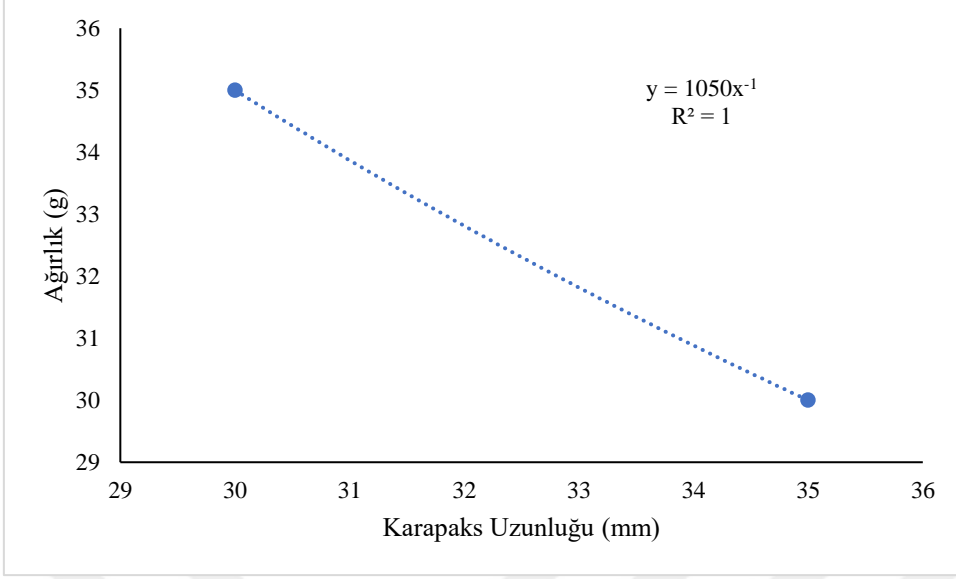
Diři kerevitler ise en kűçük kerevitin 30 g ve en ađır kerevitin 35 g olduđu belirlenmiřtir



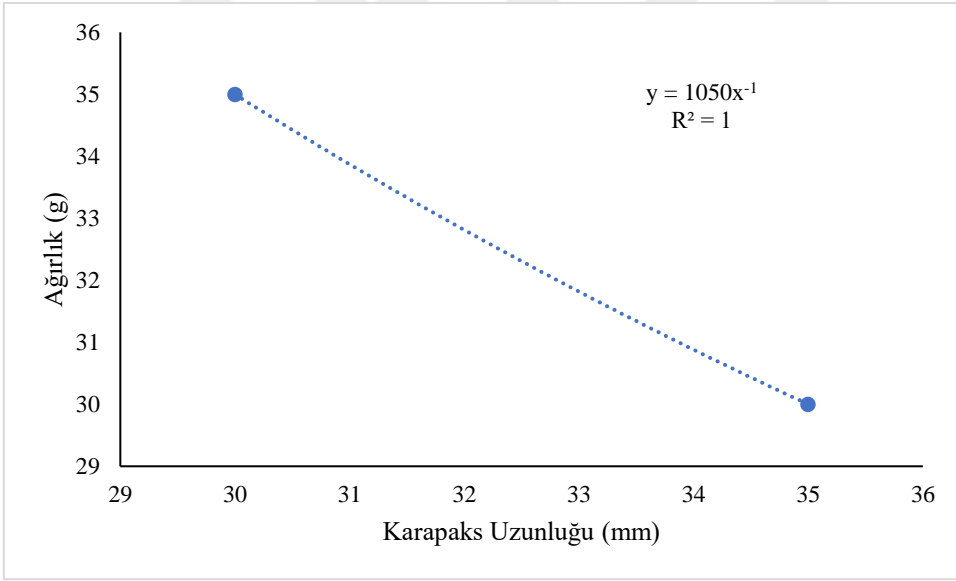
**Resim 3.4.** Erkek kerevitin ağırlığının tartılması (Orijinal)

#### **3.1.4. Kerevitlerin boy-ağırlık ilişkisi**

Pinterlerle yakalanan kerevitlerin boy-ağırlık ilişkisi, bireylerin boy uzunluğu-yaş canlı ağırlık ilişkisi olarak linear regresyon analizi ile logaritmik olarak incelenmiştir.  $R^2$  değerlerine bakıldığında erkek kerevitler boy ve ağırlık arasında güçlü, dişi kerevitlerde ise çok güçlü bir ilişki bulunmuştur. Her iki eşey grubunda da negatif allometrik büyüme gözlemlenmiştir.



Şekil 3.1. Erkek kerevitlerin karapaks boyu ile ağırlıkları arasındaki ilişki



Şekil 3.2. Dişi kerevitlerin karapaks boyu ile ağırlıkları arasındaki ilişki

### 3.2. Avlanan Balıklara Ait Bulgular

Bu çalışmada gölde yaşayan hedef dışı av olarak 12 adet *Capoeta trutta*, 14 adet *Achantobrama marmid*, 1 adet *Chondrostoma regium*, 2 adet *Lusiobarbus mystaceus* ve 1 adet *Cyprinion macrostomus* türü toplam 30 adet balık yakalanmıştır.



**Resim 3.5.** Pinterlere takılan *Capoeta trutta* (Orijinal)



**Resim 3.6.** Pinterlere takılan *Achantobrama marmid* (Orijinal)



**Resim 3.7.** Pinterlere takılan *Chondrostoma regium* (Orijinal)



**Resim 3.8.** Pinterlere takılan *Lusiobarbus mystaceus* (Orijinal)



**Resim 3.9.** Pinterlere takılan *Cyprinion macrostomus* (Orijinal)

### **3.2.1. Balıkların eşey dağılımı**

Avcılık yapılan dönem yaz ayları olduğundan ve temmuz ayından itibaren sıcak su balıklarında üreme dönemi bitmiş olduğundan, göz ile makroskobik olarak cinsiyet ayrımı yapılamamaktadır. Bu nedenle avlanan balıklarda eşey ayrımı yapılmamıştır.

### **3.1.2. Balıkların uzunluk dağılımı**

Pinterlerle avlanan toplam 30 adet balıktan en küçük olanının 10 cm ve en büyük olanının 23,5 cm uzunluğunda olduğu ölçülmüştür.

### 3.2.3. Balıkların ağırlık dağılımı

Avlanan 30 adet balıktan en hafif olanı 20 g ve en ağır olanı 195 g olarak tartılmıştır.

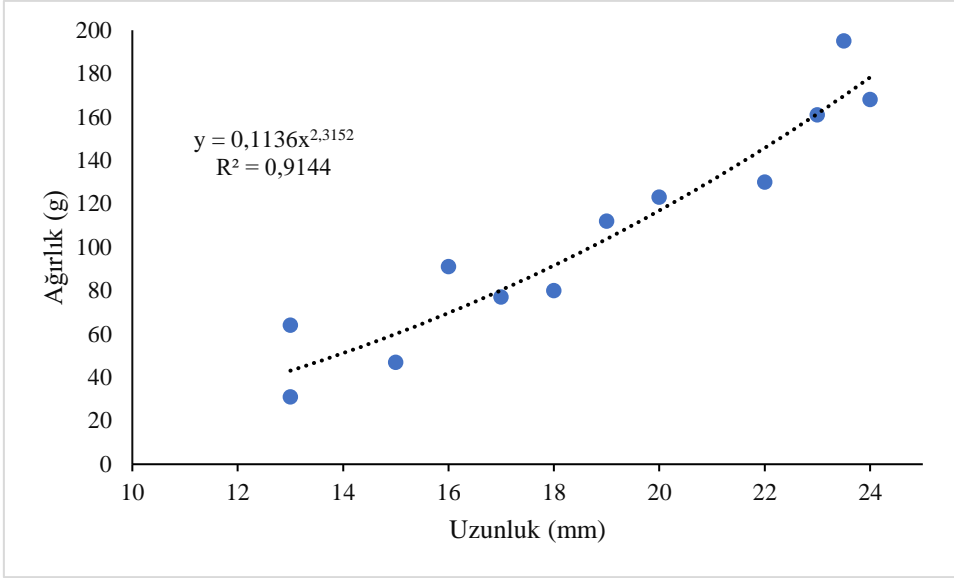
**Tablo 3.1.** Pinterler ile avlanan balıkların ağırlık ve uzunluk dağılımları

| Balık Türü            | N  | Ort. Uzunluk± StdSapma | Ort. Ağırlık±StdSapma |
|-----------------------|----|------------------------|-----------------------|
| <i>C. trutta</i>      | 12 | 18,62± 3,78            | 106,58±48,56          |
| <i>A. marmid</i>      | 14 | 12,89±2,32             | 33,71±12,79           |
| <i>C. regium</i>      | 1  | 19±0                   | 62±0                  |
| <i>L. mystaceus</i>   | 2  | 17,5±0,5               | 73±2                  |
| <i>C. macrostomus</i> | 1  | 18±0                   | 103±0                 |

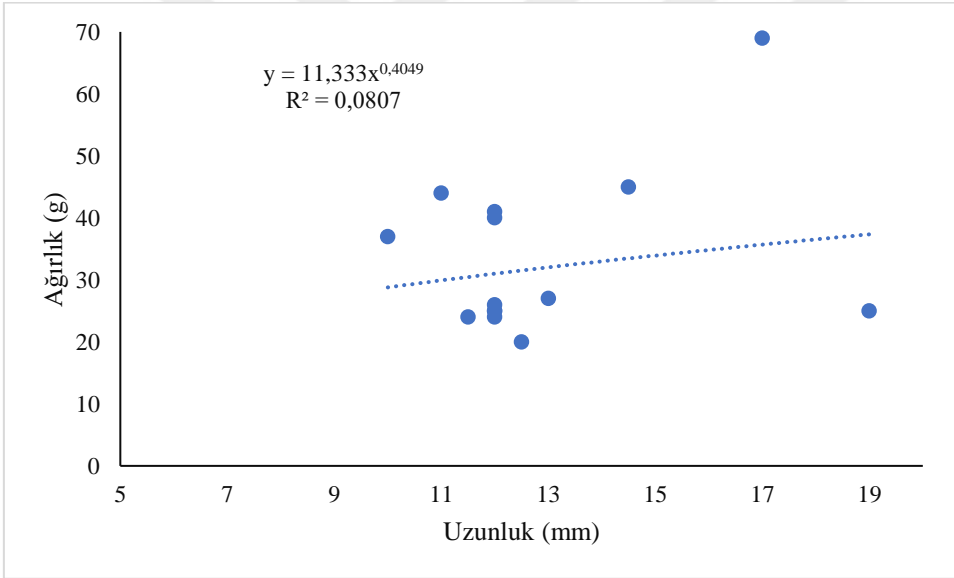
### 3.2.4. Boy-Ağırlık İlişkisi

Pinter ağları ile yakalanan balıkların boy-ağırlık ilişkisi, bireylerin boy uzunluğu-yaş canlı ağırlık ilişkisi olarak linear regresyon analizi ile logaritmik olarak incelenmiştir. *C. trutta* ve *L. Mystaceus* türü balıkların  $R^2$  değerlerine bakıldığında boyları ile ağırlıkları arasında kuvvetli bir ilişki bulunmuştur (Şekil 3.3 ve 3.4). *A. marmid*'in türü balıklarda ise boy ile ağırlık arasında çok zayıf bir ilişki bulunmuştur (Şekil 3.5). *C. regium* ve *C. macrostomus* türü balıklardan sadece 1'er adet yakalandığı için boy ağırlık grafikleri çizilmemiştir.

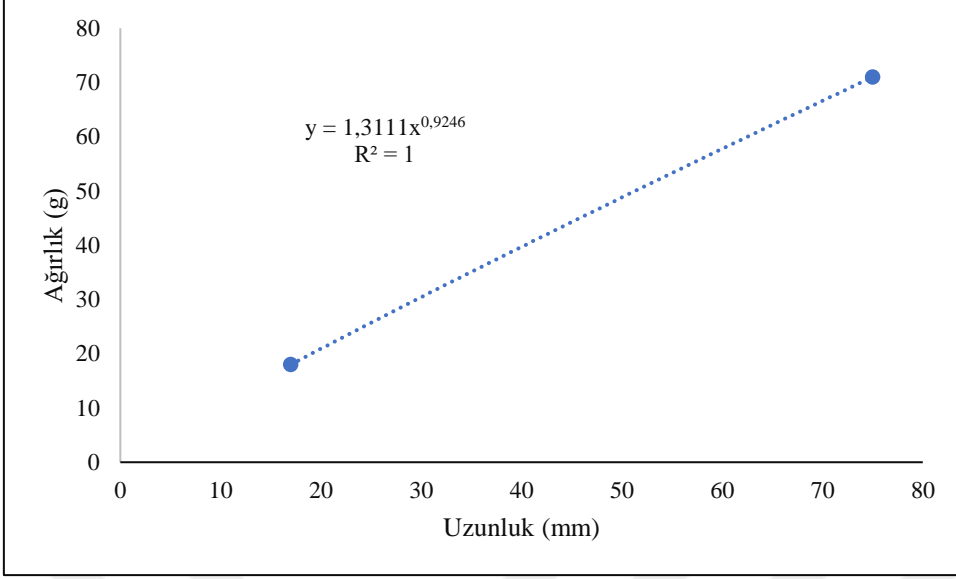
Denklemlerdeki b değerlerine bakıldığında üç balık türünün de negatif allometrik büyüme gösterdiği görülmüştür.



Şekil 3.3. *C. trutta*'nın boyu ile ağırlıkları arasındaki ilişki



Şekil 3.4. *A. marmid*'in boyu ile ağırlıkları arasındaki ilişki



Şekil 3.5. *L. mystaceus*'in boyu ile ağırlıkları arasındaki ilişki

### 3.3. Avlanan yengeçlere ait bulgular

#### 3.3.1. Yengeçlerin eşey dağılımı

Çalışmalarda kerevit pinterlerinde 2 adet yengeç yakalanmıştır (Resim 3.10). Yapılan makro inceleme sonucunda yengeçlerin ikisinin de erkek olduğu belirlenmiştir.

#### 3.1.2. Yengeçlerin uzunluk dağılımı

Yakalanan toplam 2 adet balıktan en küçük olanının 4 cm ve en büyük olanının 7 cm uzunluğunda olduğu ölçülmüştür.

#### 3.2.3. Yengeçlerin ağırlık dağılımı

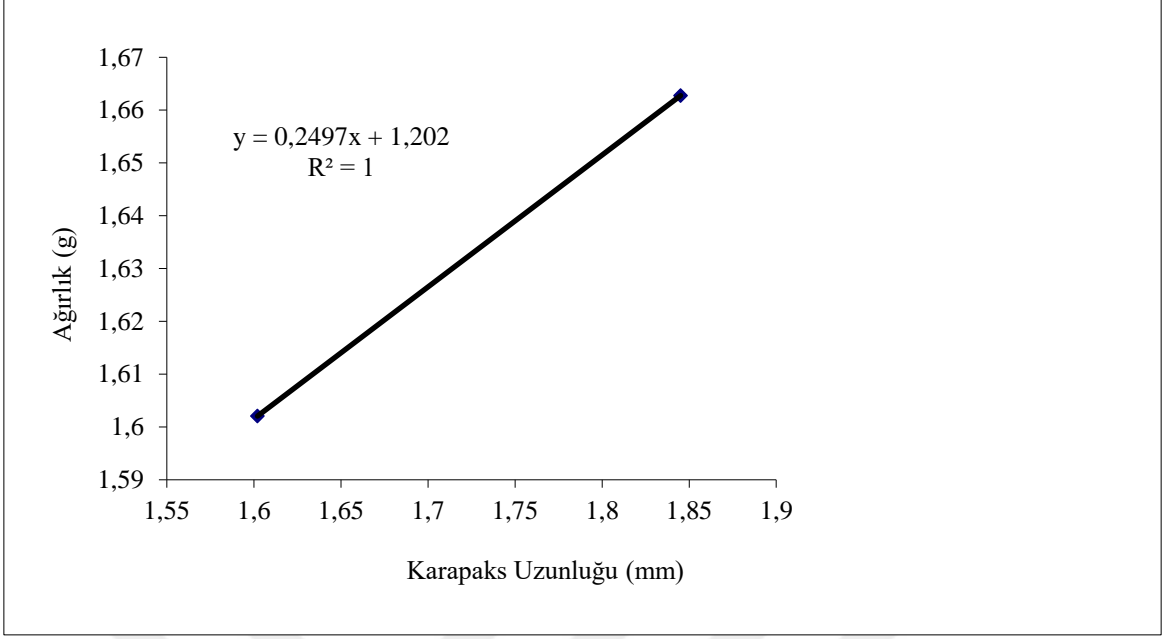
Avlanan 2 adet yengeçten en hafif olanı 40 g ve en ağır olanı 46 g olarak tartılmıştır.



**Resim 3.10.** Pinterlere takılan yengeç (Orijinal)

#### **3.2.4. Yengeçlerin boy-ağırlık İlişkisi**

Pinter ağıları ile yakalanan yengeçlerin boy-ağırlık ilişkisi, linear regresyon analizi ile logaritmik olarak incelenmiştir.  $R^2$  değerlerine bakıldığında yengeçlerin boy ve ağırlıkları arasında güçlü bir doğrusal ilişki bulunmuştur.



Şekil 3.6. Yengeçlerin boyu ile ağırlıkları arasındaki ilişki

### 3.4. Avlanan Tatlısu Kaplumbağasına Ait Bulgular

Çalışmalarda Doğu Anadolu'da su sistemlerinde çokça bulunan erkek bir *Mauremys sp.* tatlısu kaplumbağasının yakalandığı tespit edilmiştir. Kaplumbağa pinter ağından çıkamadığı için havasızlıktan boğularak ölmüş halde bulunmuştur.

Kaplumbağanın yapılan ölçüm ve tartımları sonucunda 35 cm uzunluğunda ve 945 g ağırlığında olduğu belirlenmiştir.



**Resim 3.11.** Kaplumbağa boy ölçümü (Orijinal)



**Resim 3.12.** Kaplumbağa ağırlık tartımı (Orijinal)

#### 4. TARTIŞMA

Yıllar arasında dalgalanmalar olmakla birlikte, Türkiye'de *A. leptodactylus* hasadı 1995 yılından sonra istikrarlı bir şekilde artış göstermiştir. Bu artıştan önce hasat, aşırı avlanma, su kirliliği ve mantar hastalığının (*Aphanomyces astaci* Schikora) baskısı altındaydı. Türkiye'de ilk kez 1984 yılında gözlemlenmiştir. Ancak *A. leptodactylus*'un Türkiye'deki hasadı 2005 yılından itibaren yeniden azalmaya başlamıştır. 2004'te 2.317 ton, 2005'te 809 tona ve 2006'da 797 tona. Ayrıca, hasat 2007'de 750-760 tona düştü. Kerevit hasadındaki azalmanın açıklaması tüm popülasyonlar için bilinmiyor. Yayımlanan hiçbir rapor, mantar hastalığına bağlı olarak kerevitlerin büyük ölümlerine atfedilmemiştir. Bazı popülasyonlar bazı yıllarda aşırı hasat baskısı altındadır. *A. leptodactylus*'un Avrupa'ya ana ihracatçılarından biri olan Türkiye'de *A. leptodactylus* hasadındaki eksiklik, Avrupalı tüketicilerin *Pacifastacus leniusculus* veya *Procambarus clarkii*'yi Çin ve Amerika'dan ithal etme eğilimine yol açmıştır. Türkiye'de kerevit üretimini artırmak için, yerli olmayan kerevit türlerinin tatlı sulara getirilmesi fikri teşvik edilebilir, ancak bu girişler, dünya çapında yerli olmayan kerevit girişinin bilinen olumsuz etkileri nedeniyle daha kötü bir duruma neden olabilir. Bu nedenle, Türkiye'deki hükümet ve kamu otoritelerinin, Türkiye'de kerevit hasadının azalmasına yönelik bir çözüme odaklanması gerekmektedir ve kerevit popülasyonlarının korunması ve yönetimi çalışmalarına da kritik düzeyde ihtiyaç duyulmaktadır (Harlıoğlu ve Harlıoğlu, 2009).

Kerevitler, dünya çapında birçok ülkede su ekosistemlerini olumsuz yönde etkileyerek yerel türler üzerinde baskı oluşturan istilacı türlerdir (García-Berthou ve ark., 2005; Gherardi, 2010; Holdich ve ark., 2014).

Yerli olmayan bazı kerevit türlerinin dünya genelinde yaygınlaşması ve kendi kendini idame ettirebilen popülasyonların hızla oluşması, ciddi ekolojik hasarlardan ve istila edilen tatlı su ekosistemlerindeki biyolojik çeşitliliğin azalmasından sorumlu olmakla suçlanıyor (Gherardi, 2007). Kerevitin ortadan kaldırılması, popülasyonları azaltmak ve türün yerleştikten sonra neden olabileceği olumsuz etkileri azaltmak için iyi belgelenmiş bir yöntemdir (Stebbing ve ark., 2014; Kerby ve ark., 2005). Yerli olmayan kerevitleri ortadan kaldırmanın genel olarak başarılı bir yöntemi, manuel olarak yakalanıp daha sonra sistemden çıkarılmasıdır. Bununla birlikte, hassas yerli türlerin yaşadığı akarsular için kerevit uzaklaştırma yönetimi stratejisinin uygulanması, hangi yakalama yöntemlerinin

hedef dışı avı sınırlayacağı ve aynı zamanda etkili yakalama kapasitesi sağlayacağını kapsamlı bir şekilde araştırılmasını gerektirir (De Palma-Dow ve ark., 2020).

Coğrafi dağılımlarını değerlendirmek, popülasyon dinamiklerini ölçmek ve istilacı kerevit popülasyonlarını potansiyel olarak kontrol etmek için çeşitli teknikler geliştirilmiştir. En yaygın yöntem yemli tuzaklardır (Parkyn, 2015; Chadwick ve ark., 2021). Aktif kerevitleri örnekleme için tuzaklama muhtemelen en kullanışlı yöntem olacaktır (Huner, 1988), çünkü türler genellikle bulanık sulara sahip olan su ekosistemlerinde yaşar ve bu da manuel arama, gece görüntüleme ve elektro-balıkçılık gibi tekniklerin verimliliğini sınırlar. Bununla birlikte, kullanılan örnekleme yöntemlerinin birçok sınırlaması vardır ve popülasyonlar arasındaki yaşam öyküsü olaylarının kesin bir şekilde karşılaştırılmasına izin verecek gerçekten standartlaştırılmış bir yöntem önerilmemiştir. Bununla birlikte, tuzakların boyut ve cinsiyet seçici olduğu ve daha büyük kerevitlerin toplanmasını desteklediğinin gösterildiği bazı örnekler vardır (Qvenild ve Skurdal, 1989; Edsman ve Söderbäck, 1999). Ağ boyutu özellikle kerevitlerin yakalandığı avlanma oranları ve boyutunun belirleyicisidir (Qvenild ve Skurdal, 1989).

Bu çalışmada kerevit pinterleri ile avcılık gölde kerevit varlığı bilinmeden yapılmıştır. Uzunçayır barajı 2009 yılında su tutmaya başlamıştır ve göl alanı daha önce Munzur Çayı'nın aktığı alandır. Keban Baraj Gölü'nde 2009 yılı öncesi kerevit bulunmaktadır ancak bu tür akarsu türü olmayan *Pontastacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823'tür. Bu türün akarsu boyunca ilerleyip akarsuya girdiği ve ardından baraj yapıldıktan sonra burada kaldıkları düşünülmektedir. Kerevitler uzun zaman su dışında kalıp mesafe kat edebiliyor olmalarına rağmen, ülkemizde kerevitler bir ortamdan diğer ortama genellikle balıkçılar tarafından yasadışı ve gizli olarak taşınmaktadır. Bu gölde de benzer şekilde kerevit varlığının oluştuğu düşünülmektedir. Yukarıdaki yazarların da bahsettiği gibi daha önce bulunmadığı bir ortama kerevitlerin kontrolsüz bir şekilde aşılması ortamdaki yerli türlerin devamlılığını tehdit edecektir.

Populasyon dinamiğinin çeşitli yönlerini değerlendirirken pek çok hata mevcut olabilir. Ayrıca, alt tabaka ve bitki örtüsü gibi çevresel faktörler teçhizat performansını etkileyebilir ve kerevitin farklı habitatlardaki yaşam öykülerini anlamak için bu ek faktörün ele alınması gerekir (Paillisson ve ark. 2011). Doğru avlanma stratejilerinin seçilmesi, balıkçılığın etkinliğini ve karlılığını belirleyen temel faktördür (Jusilla, 1995; Caffey ve ark., 1996). Tüp tuzaklara benzer tasarımlara sahip yapay sığınak tuzaklarına odaklanan çalışmalar, diğer tuzak yaklaşımlarına kıyasla etkili bir yöntem olarak

gösterilmiş ve bu yaklaşımların kerevitlerin gelişmiş yönetimi için potansiyel kullanımlarına işaret etmektedir (O'Connor ve ark., 2018). Tek bir tuzak türü kullanımı hedef dışı avı en aza indirirken, yakalamayı en üst düzeye çıkarmak için farklı tuzak türlerinin bir kombinasyonunu kullanmak gerekebilir (Green ve ark., 2018; O'Connor ve ark., 2018).

Kerevitler ülkemizde genellikle kerevit pinterleri ile avlanırlar. Tuzak tasarımı, hedef olmayan türlerin yakalanmasını sınırlandırırken, istenen hedef türün yakalanmasında etkili bir yöntemin nihai belirleyicisi olabilmekle birlikte (Mangan ve ark., 2009), ara sıra hedef dışı canlıların da yakalandığı görülmektedir. Çok az çalışma tek başına kerevit tuzağı verimliliğine odaklanmıştır (Holdich ve Sibley, 2003). Tuzak verimliliği aynı zamanda inşaat malzemesi, girişlerin sayısı ve boyutu, yem türü ve tuzağa maruz kalma süresi gibi diğer tuzak özelliklerine de bağlıdır (Huner, 1988; Fjälling, 1995; Huner ve Paret, 1995). Türün ekolojik başarısını ve dolayısıyla ekosistemler üzerindeki etkisini daha iyi anlamak ve tahmin etmek. Bunun için kerevitin popülasyon özelliklerini etkileyen çevresel faktörlerin araştırılması iyi bir başlangıç noktasıdır ve türü kontrol etme yollarının geliştirilmesine yardımcı olacaktır (Alcorlo ve ark., 2008; Anastácio ve ark., 2009).

Bu çalışmada kerevit pinterleri ile avcılık yapılarak Uzunçayır Baraj Gölü'nde kerevit varlığının durumunun araştırılması amaç edinilmiştir. Bununla beraber pinter ağlarına hedef dışı av türü olarak yengeçler, balıklar ve bir adette tatlısu kaplumbağası yakalanmıştır. Pinterler her ne kadar seçici av araçları olsa da bazen bu gibi durumlarda gözlenmektedir. Uzunçayır Baraj Gölü zemin temizliği tam olarak yapılmadan ormanlık ve evsel alanların su altında kaldığı bir yapıdır. Bu nedenle göl tabanında ormanlardan kalan ağaçlar ve evler dahi bulunmaktadır. Bu durumda kerevitlere oldukça uygun bir beslenme ve barınma ortamı oluşturduğundan kerevitlerin gölde baskın olma ihtimali artmaktadır.

Barınakların kullanımı, evrim boyunca birçok türde baskın bir uyum sağlama değerine sahip olmuştur. Barınaklar koruma sağlar ve yiyecek ve eş arayışı sırasında avlanma riskini azaltır. Ancak bunlar, özellikle yoğun nüfuslu topluluklarda, tür içi rekabet nedeniyle sığınağın davetsiz bir misafir tarafından ele geçirilmesi tehlikesini de ima ediyor. Sonuçlar, yüzey araştırmalarının çoğunlukla iki veya üç aşamadan oluşabilen yavaş ve yuvaya yakın gezilerle gerçekleştirildiğini gösterdi. Yengeçler havadan bir uyarıyla veya benzer bir komşunun yaklaşımıyla karşı karşıya kaldıklarında, keşif davranışının yerini büyük ölçüde göze çarpan yuva odaklı bir kaçış tepkisi alır (Fathala ve Maldonado, 2011). Su bitkileri gibi karmaşık alt katmanlar ve yer üstü yapılar, suda yaşayan hayvanlar

tarafından barınak olarak kullanılabilen su ortamını oluşturur (Papas, 2007; Nagelkerken ve ark., 2008; Beisiegel ve ark., 2019; Zhang ve ark., 2021).

Kerevitler gerek doğal ortamlarda ve gerekse yetiştiricilik şartlarında birçok problemle hastalıklar ve parazitlerin yanı sıra; predatörler, kanibalizm, kirlilik ve kuraklık gibi uygun olmayan çevre şartları, aşırı avlanma ve kerevitlerin yaşadıkları ortamların çeşitli nedenlerle doğrudan veya dolaylı olarak insanlar tarafından tahrip edilmesi ile karşı karşıyadırlar (Söderhall ve ark., 1977; Skurdal ve Taugbol, 1992). Kerevitlerin gündüz saatlerinde pasif oldukları gece daha aktif oldukları yazarlarca rapor edilmiştir. Ancak yapılan çalışmalar kerevitlerin barınak kullanımı amacının ışıktan kaçmaktansa, birincil olarak korunmak olduğu anlaşılmıştır (Harlıoğlu ve Aksu, 2002; Aksu ve Harlıoğlu, 2003).

Bu çalışmada yengeçler ve kerevitler özellikle pinter ağlarına barınak bulma amacıyla ya da yiyecek bulmak için girmişlerdir. Balıklarda avın av aletini görmesi istenmez, kerevit ve yengeçlerde ise av aletinin yani pinterlerin görünür olması avcılık için sorun teşkil etmez. Tam tersine bu tür canlılar bu ve buna benzer yapıları barınak olarak kullanırlar. Ayrıca göl tabanında bulunan ağaçlar ve su altında kalan evler yüzünden kerevitler pinter ağlarını yeterince barınak olarak kullanmalarını sınırlamış olabilir. Bu durum avlanan kerevit sayısı ve büyüklükleri üzerinden bir popülasyon tahmini yapılmasında hatalara yol açabilir.

Uzunçayır Baraj Gölü'nde yapılan bir çalışmada Cyprinidae ve Nemacheilidae familyasına ait toplam 12 takson (*Salmo trutta macrostigma* (Dumeril, 1858), *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843, *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782), *Alburnus mossulensis* Heckel, 1843, *Barbus lacerta* Heckel, 1843, *Capoeta trutta* (Heckel, 1843), *Capoeta umbla* (Heckel, 1843), *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843), *Cyprinus carpio carpio* (Linnaeus, 1758), *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758), *Oxyoemacheilus angorae* (Steindachner, 1897), *Paracobitis tigris* (Heckel, 1843) belirlenmiştir (Çoban ve ark., 2013).

Bu çalışmada gölde yaşayan balıklardan hedef dışı av olarak *C. trutta*, *A. marmid* ve *C. regium* türü balıklar yakalanmıştır. Diğer taraftan Çoban ve ark. (2013)'ün çalışmasında yakalanamamış *Lusiobarbus mystaceus* ve *Cyprinion macrostomus* türü balıklar da pinter ağlarına girmiştir.

Uzunluk-ağırlık ilişkileri (LWR'ler) ve göreceli kondisyon faktörü, balığın büyümesi, genel refahı ve deniz habitatına uygunluğu hakkında bilgi sağladığı için balıkçılık değerlendirme çalışmalarında büyük önem taşımaktadır. Bu tür veriler, bu balık

türlerine yönelik bir izleme ve yönetim sisteminin kurulması açısından değerlidir (Jisr ve ark., 2018). Araştırma ve yönetime yönelik temel araç, balık türlerinin biyokütlelerinin tahmini bir değerlendirmesi için bilgi sağlayan biyometrik çalışmaları içerir (Zargar ve ark., 2012). Biyometrik çalışmalarda, farklı biyolojik ve çevresel faktörlerden etkilenen türün refah durumunun yanı sıra, balığın ağırlığı ve uzunluğu ile ilgili büyüme özelliklerinin belirlenmesi (Morato ve ark., 2001) zorunludur. Balıklarda uzunluk-ağırlık ilişkilerinin (LWR'ler) belirlenmesinin önemi birçok çalışma tarafından vurgulanmıştır. Balığın büyüme modeli, genel sağlığı, habitat koşulları, yaşam öyküsü, balık yağı ve durumu ile balığın morfolojik özellikleri hakkında bilgi sağlar (Schneider ve ark., 2000; Froese, 2006).

Patır ve ark. (2009) Atatürk Baraj Gölü'nde yaşayan *C. trutta*'ların pozitif allometrik büyüme gösterdiklerini, Düşükcan (2018) ise Özlüce Baraj Gölü'ndeki *C. trutta*'ların negatif allometrik büyüme gösterdiklerini tespit etmişlerdir.

Bu çalışmadaki denklemlerdeki b değerlerine bakıldığında üç balık türünün de negatif allometrik büyüme gösterdiği görülmüştür. Bunun nedeni avcılığın yaz başında suların daha ısınmaya başladığı dönemde olmasından dolayı balıkların henüz yeterince beslenme aşamasına geçmemelerinden olabileceği düşünülmektedir.

Kerevitler üzerinde yapılan bazı çalışmalarda (Harlıoğlu, 1999; Bolat ve Aksoylar, 2003; Balık ve ark., 2005; Güner, 2006; Yılmaz ve ark., 2011) erkek, dişi ve tüm bireylerde negatif allometrik büyümenin olduğu tespit edilirken, başka çalışmalarda (Köksal ve ark., 2003; Berber ve Balık, 2006) ise erkek kerevitlerin izometrik ve dişi kerevitlerin pozitif allometrik büyüme gösterdikleri bildirilmiştir ki, bu veriler bu çalışmada elde edilen bulgular ile farklılık göstermektedir. Yine başka çalışmalarda (Dartay ve Ateşşahin, 2013; Yüksel ve Duman, 2012; Aksu ve Kaya, 2017) ise bu çalışmada olduğu gibi, erkek kerevitlerde pozitif allometrik ve dişi kerevitlerde negatif allometrik ağırlık artışının olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmadaki kerevitlerde negatif allometrik büyüme olduğu gözlemlenmiştir. Bunun nedeni de su tabanındaki suyun soğuk olması ve üreme döneminin sonunda kerevitlerin avlanılmış olması olabilir.

Kaplumbağa türleri Orta Doğu'da yaygın ve bol miktarda bulunmaktadır. Hazar Kaplumbağası, *Mauremys caspica* (Geoemydidae familyası), küçük bir tatlı su türüdür (Vamberger ve ark., 2017). Türlerin dağılımının genel olarak kuzeybatı Karadeniz bölgesi ile İç Anadolu bölgesinin kuzeyi arasında, Doğu Anadolu ve Güney Anadolu bölgeleri

arasında olduğu gözlenmiştir (Kurnaz ve ark., 2019). Maksimum düz çizgi kabuk uzunluğu her iki cinsiyet için de 25,0 cm olarak kaydedilmiştir; ancak dişiler genellikle daha büyüktür (Vamberger ve ark., 2017).

Bu çalışmada yakalanan kaplumbağanın morfometrik yapısına bakıldığında *Mauremys* cinsine ait olduğu görülmektedir. Bununla beraber tür teşhisi tam olarak yapılamadığından *Mauremys sp.* olarak adlandırılmıştır. Kaplumbağanın büyüklüğü Vamberger ve ark. (2017)'nin belirttiği büyüklüğe de uymaktadır.

*Mauremys* cinsine ait kaplumbağalar, çeşitli hayvansal besinlerle (kurbağa yavruları, kurbağalar, kabuklular, tatlı su balıkları, tatlı su böcekleri, suda yaşayan böcek larvaları, kırkayaklar, solucanlar ve döküntüler) ve ayrıca bitkisel besinlerle (yosun, at kuyruğu, saz, kamış, pelin, tuzlu su, baklagiller, knotweed, dut ve böğürtlen meyveleri ve kızılcık ağacı meyveleri) beslenirler (Mazanaeva ve Gichikhanova, 2020).

Bu çalışmada yakalanan kaplumbağa pinterlerde yakalanan kabuklu ve balıkları yemek amacıyla pinterlere girmiş, ancak çıkamayıp boğularak ölmüştür.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Suda yaşayan istilacı türler, akarsular ve göller gibi değerli su kaynaklarının ekolojik biçimi ve işlevi açısından önemli bir risk oluşturmaktadır. Yerli olmayan, istilacı kerevitler besin ağlarını olumsuz etkiler, diğer biyotolar üzerinde doğrudan ve dolaylı etkiler yaratır ve antropojenik olarak bozulmuş dere sistemlerinde tamamen hayatta kalma kapasitesine sahiptir (Gherardi ve ark. 2011). Doğru avlanma stratejilerinin seçilmesi, balıkçılığın etkinliğini ve karlılığını belirleyen temel faktördür (Jusilla, 1995; Caffey ve ark., 1996).

Sonuç olarak kerevitler istilacı su canlılarıdır ve Uzunçayır Baraj Gölü'nde kerevitlerin varlığı ilk defa bu çalışma ile rapor edilmiştir.

Kerevit pinter ağları oldukça seçici av araçları olmakla beraber, bu araçlarında balık, yengeç ve kaplumbağa gibi canlıları da hedef dışı olarak yakalayabildikleri görülmüştür.

Sadece iki dişi kerevit yakalanmış olmakla birlikte, bu kerevitlerin döllenmiş yumurta taşıyor olmaları bu gölde popülasyonun oldukça gelişmiş olduğu anlamına gelebilir.

Uzunçayır Baraj Gölü taban yapısı bakımından kerevitlerin büyük bir popülasyon oluşturması için uygun bir göldür. Bu nedenle yetkili kurumların bu alanda daha detaylı çalışmalara gitmeleri ve hatta gölde kerevit avcılığını özendirilmeleri diğer türlerin sağlığı anlamında gerekli olabilir.

## 6. KAYNAKLAR

- Acar, S., Ateş, A.S.,** 2020. Çardak Lagünü'nde pinter ile avlanan yeşil yengeç, *Carcinus aestuarii*'nin Nardo, 1847 birim çabadaki av miktarı. *Aquatic Research*, 3(4): 220-228.
- Aksu, Ö., Harlıoğlu, M.M.,** 2003. Tatlı Su Istakozu (*Astacus leptodactylus*)'nun Barınak Kullanımı. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 15(2): 127-134
- Aksu, Ö., Kaya, G.K.,** 2017. Aktaş Gölü (Ardahan, Türkiye) kerevitlerinin (*Astacus leptodactylus*, Eschscholtz, 1823) ağırlık uzunluk ilişkisi ve et verimi. *BAUN Fen Bil. Enst. Dergisi*, 19(2): 283-295
- Alcorlo P., Geiger W., Otero M.,** 2008. Reproductive biology and life cycle of the invasive crayfish *Procambarus clarkii* (Crustacea: Decapoda) in diverse aquatic habitats of South-Western Spain: implications for population control. *Fund. Appl. Limnol.*, 173(3): 197-212.
- Anastácio P.M., Leitão A.S., Boavida M.J. and Correia A.M.,** 2009. Population dynamics of the invasive crayfish (*Procambarus clarkii* Girard, 1852) at two marshes with differing hydroperiods. *Ann. Limnol. - Int. J. Limn.*, 45: 247-256.
- Balık, İ., Çubuk, H., Özkök, R., Uysal, R.,** 2005. Some biological characteristics of crayfish (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) in Lake Eğirdir. *Turkish Journal of Zoology*, 29: 295-300.
- Bandral, M., Gupta, K., Langer, S.,** 2015. Nutritional status of the freshwater crab *Maydelliathelphusa masoniana* (Henderson) from Gho-Manhasan Stream, Jammu (J&K), North India. *Int. J. Recent Res. Life Sci.*, 4: 39-48.
- Beisiegel, K., Tauber, F., Gogina, M., Zettler, M.L., Darr, A.,** 2019. The potential exceptional role of a small Baltic boulder reef as a solitary habitat in a sea of mud. *Aquat. Conserv.: Mar. Freshw. Ecosyst.*, 29: 321-328.
- Berber, S., Balık, S.,** 2006. Manyas Gölü (Balıkesir) tatlı su istakozunun (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) bazı büyüme ve morfometrik özelliklerinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23(1-2): 83-91.
- Bhanja, A., Payra, P., Mandal, B.,** 2024. A Study on the Selectivity of Different Fishing Gear. *Ind. J. Pure App. Biosci.*, 12(2), 8-19.
- Bilgin, S., Fidanbaş, Z.U.C.,** 2011. Nutritional properties of crab (*Potamon potamios* Olivier, 1804) in the lake of Eğirdir (Turkey). *Pak. Vet. J.*, 31: 239-243.
- Blair, D., Agatsuma, T., Wang, W.,** 2008. Paragonimiasis. In: Food-Borne Parasitic Zoonoses (Eds) K.D. Murrell, B. Fried, World Class Parasites, vol. 11. Springer, Boston, MA: 117-150.

- Bolat, Y., Aksoylar, M.Y.,** 2003. Eğirdir gölü kerevitleri (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823)'nin uzunluk ağırlık ile karapaks boyu-total boy ilişkileri ve kabuk değiştirme periyodunun saptanması. *Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 2(10): 26-31
- Boopendranath, M.R.,** 2019. Basic Principles of Design of Fishing Gears and their Classification. ICAR Winter School: Responsible Fishing: Recent Advances in Resource and Energy Conservation, 21 November-11December 2019, ICAR-CIFT, Kochi.
- Boztuğ, D., Dere, T., Tayhan, N., Yıldırım, N., Danabaş, D., Yıldırım, N.C., Önal, A.Ö., Danabaş, S., Ergin, C., Uslu, G., Ünlü, E.,** 2012. Uzunçayır Baraj Gölü (Tunceli) fiziko-kimyasal özellikleri ve su kalitesinin değerlendirilmesi. *Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 2(2): 93-106.
- Brandt, A., Lokkeborg, S.,** 1996. Fish catching Methods of the World. Fishing News Books, Farnham: 234.
- Caffey, R.H. Romaine, R.P., Avault, J.W.,** 1996. Crawfish farming: an example of sustainable aquaculture. *World Aquaculture*, 27(2): 18-23.
- Chadwick, D.D.A., Pritchard, E.G., Bradley, P., Sayer, C.D., Chadwick, M.A., Eagle, L.J.B., Axmacher, J.C.,** 2021. A novel 'triple drawdown' method highlights deficiencies in invasive alien crayfish survey and control techniques. *Journal of Applied Ecology*, 58:316–326. DOI: 10.1111/1365-2664.13758
- Cook, R., Sinclair, M., Valdimarsson, G.,** 2002. The magnitude and impact of by-catch mortality by fishing gear. FAO and CABI International Publishing, 219-234.
- Crandall, K.A., Buhay, J.E.,** 2008. Global diversity of crayfish (Astacidae, Cambaridae, and Parastacidae—Decapoda) in freshwater. *Hydrobiologia*, 595: 295–301. DOI 10.1007/s10750-007-9120-3
- Cumberlidge, N., Ng P.K., Yeo D.C., Magalhães, C., Campos, M.R., Alvarez, F., Naruse, T., Daniels, S.R., Esser, L.J., Attipoe, F.Y., Clotilde-Ba, F.L.,** 2009. Freshwater crabs and the biodiversity crisis: importance, threats, status, and conservation challenges. *Biol. Conserv.*, 142: 1665-1673.
- Çoban, M.Z., Gündüz, F., Yüksel, F., Demiroğlu, F., Yıldırım, T., Kurtoğlu, M.,** 2013. Uzunçayır Baraj Gölü (Tunceli) Balık Faunası. *Yunus Araştırma Bülteni*. 2: 35-44.
- Danabaş, S.,** 2013. Bazı immünomodülatör ajanlar kullanılarak Uzunçayır Baraj Gölü su kalitesinin belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Tunceli Üniversitesi, Tunceli, 89 s.
- Dartay, M., Ateşşahin, Y.,** 2013. A study on catching freshwater crayfish, *Astacus leptodactylus* Eschscholtz 1823, and its some population characteristics. *Turkish Journal of Science and Technology*, 8(2): 125-130.

- De Palma-Dow, A., Curti, J.N., Fergus, C.E.,** 2020. It's a Trap! An evaluation of different passive trap types to effectively catch and control the invasive red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*) in streams of the Santa Monica Mountains. *Management of Biological Invasions* 11(1): 44–62.
- Demirkıran, T., Özekinci, U.,** 2022. Effect of Different Baits on Catch Per Unit Effort (CPUE) for Catching Narrow Clawed Crayfish (*Pontastacus leptodactylus*) with Fyke-Nets and Traps in Çanakkale Atikhisar Reservoir. *COMU Journal of Marine Sciences and Fisheries*, 5 (1): 67-76.
- Dobson, M.K., Magana, A., Mathooko, J.M., Ndegwa, F.K.,** 2002. Detritivores in Kenyan highland streams: more evidence for the paucity of shredders in the tropics? *Freshwater Biology*, 47:909-919.
- Dobson, M.,** 2004. Freshwater crabs in Africa. *Freshwater Forum*, 21: 3-26.
- Düşükcan, M.,** 2018. Özlüce Baraj Gölü'ndeki *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) populasyonunda Balık Boyu-Otolit Biyometrisi İlişkisi. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 6(6):764-769.
- Edsman L., Söderback, B.,** 1999. Standardized sampling methodology for crayfish – The Swedish protocol. *Freshwater Crayfish*, 12: 705–713.
- Fathala, M.V., Maldonado, H.,** 2011. Shelter use during exploratory and escape behaviour of the crab *Chasmagnathus granulatus*: a field study. *Journal of Ethology*, 29(2): 263-273. DOI: 10.1007/s10164-010-0253-x
- Fjälling A.,** 1995. Crayfish traps employed in Swedish fisheries. *Freshwater Crayfish*, 8: 201–214.
- Froese, R.,** 2006. Cube law, condition factor and weight–length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22: 241-253.
- García-Berthou, E., Alcaraz, C., Rovira, Q.P., Zamora, L., Coenders, G., Quer-Feo, C.,** 2005. Introduction pathways and establishment rates of invasive aquatic species in Europe. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 62: 453–463.
- Gherardi F.,** 2007. Understanding the impact of invasive crayfish. In: Gherardi F. (ed.), *Biological Invaders in Inland Waters: Profiles, Distribution and Threats*, Springer, Dordrecht, 507–542.
- Gherardi, F.,** 2010. Invasive crayfish and freshwater fishes of the world. *Revue Scientifique et Technique-Office International des Epizooties*, 29: 241–245.
- Gherardi, F., Aquiloni, L., Diéguez-Uribeondo, E.,** 2011. Managing invasive crayfish: is there a hope? *Aquatic Sciences* 73: 185–200.

- Gökpınar, Ş., Cirik, S., Sunlu, U., Metin, C.,** 1996. Karina dalyan gölü fitoplanktonu ve balıkçılığı. Tr. J. Biology, 20: 87-97.
- Green, N., Bentley, M., Stebbing, P., Andreou, D., Britton, R.,** 2018. Trapping for invasive crayfish: Comparisons of efficacy and selectivity of baited traps versus novel artificial refuge traps. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 419: 15.
- Güner, U.,** 2006. Terkos Gölü kerevitleri (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823)'nin bazı morfolojik özellikleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23(1-2): 163-167.
- Harhoğlu, M.M.,** 1999. The relationships between length-weight, and meat yield of freshwater crayfish, *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, in the Ağın Region of Keban Dam Lake. *Turkish Journal of Zoology*, 23(3): 949-957.
- Harhoğlu, M.M., Aksu. Ö.,** 2002. The importance of sex, individual size and hide size in the hide use of freshwater crayfish (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 19(3-4): 311-317.
- Harhoğlu, M.M., Guner. U.,** 2006. Studies on the recently discovered crayfish, *Austropotamobius torrentium* (Shrank, 1803), in Turkey: Morphological analysis and meat yield. *Aquacult. Res.*, 37: 538-542.
- Harhoğlu, M.M., Guner, U.,** 2007. A new record of recently discovered crayfish, *Austropotamobius torrentium* (Shrank, 1803), in Turkey. *Bulletin Francais de la Peche et de la Pisciculture —Connaissance Et Gestion Du Patrimoine Aquatique*, 387: 1-5.
- Harhoğlu, M.M.,** 2008. The harvest of the freshwater crayfish *Astacus leptodactylus* Eschscholtz in Turkey: harvest history, impact of crayfish plague, and present distribution of harvested populations. *Aquacult Int*, 16:351-360. DOI 10.1007/s10499-007-9145-7
- Harhoğlu, A.G., Harhoğlu, M.M.,** 2009. The Status of Freshwater Crayfish (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz) Fisheries in Turkey. *Reviews in Fisheries Science*, 17(2): 187-189.
- Harhoğlu, M.M., Farhadi, A., Harhoğlu, A.G.,** 2018. A review of the freshwater crabs of Turkey (Brachyura, Potamidae). *Fisheries & Aquatic Life*, 26: 151- 158.
- Holdich D.M.,** 2002. Background and functional morphology. In: Holdich D.M. (ed.), *Biology of Freshwater Crayfish*, Blackwell Science Ltd., London, 3-29.
- Holdich, D.M., Sibley, P.J.,** 2003. Management and Conservation of Crayfish. In: *Proceedings of a Conference*. Bristol, United Kingdom, November 7, 2002. Environment Agency, Bristol, United Kingdom, 217 pp.

- Huner J.V.**, 1988. *Procambarus* in North America and elsewhere. In: Holdich D.M. and Lowery R.S. (eds.), *Freshwater Crayfish: Biology, Management and Exploitation*, Croom Helm (Chapman & Hall), London, 239–261.
- Huner J.V., Barr J.E.**, 1991. *Red Swamp Crawfish: Biology and Exploitation*, Louisiana Sea Grant College Program, Center for Wetland Resources, Louisiana State University, Baton Rouge.
- Huner J.V. Paret J.**, 1995. Trap harvest of crayfish (*Procambarus* spp.) from a South Louisiana commercial pond: effectiveness of different baits and species composition. *Freshwater Crayfish*, 8: 376–390.
- Jisr, N., Younes, G., Sukhn, C., El-Dakdouki, M.H.**, 2018. Length-weight relationships and relative condition factor of fish inhabiting the marine area of the Eastern Mediterranean city, Tripoli-Lebanon. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 44: 299-305.
- Jussila, J.**, 1995. On the costs of crayfish trapping in Central Finland in 1989-90. *Freshwater Crayfish*, 9: 215-227.
- Kaykaç, M.H., Tosunoğlu, Z.**, 2015. Karina ve Akköy kıyı lagünlerindeki küçük ölçekli balıkçılık. *Ege J Fish Aqua Sci* 32(4): 173-182. DOI: 10.12714/egejfas.2015.32.4.01
- Kerby, J.L., Riley, S.P.D., Kats, L.B., Wilson, P.**, 2005. Barriers and flow as limiting factors in the spread of an invasive crayfish (*Procambarus clarkii*) in southern California streams. *Biological Conservation*, 126: 402–409.
- Kossakowski, J.**, 1966. *Crayfish*. PWRiL, Warsaw, 282 pp.
- Kozák, P., Ďuriš, Z., Petrusek, A., Buřič, M., Horká, I., Kouba, A., Kozubiková-Balzarová, E., Policar, T.**, 2015. *Crayfish Biology and Culture*. University of SouthBohemia in České Budějovice, Faculty of Fisheriesand Protection of Waters, Vodňany, CZE, 456 p.
- Köksal, G., Korkmaz, A.Ş., Kırkağaç, M.**, 2003. Anakara Dikilitaş Göleti tatlı su istakozu (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) populasyonunun incelenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 9(1): 51-58.
- Kurnaz, M., Eroğlu, A.İ., Kutrup, B.**, 2019. Distribution and Habitat Preferences of the *Mauremys caspica* Gmelin, 1774 in Turkey. *Latest Trends In zoology Andentomology Sciences*, eds Ganguly, S., New Delphi, 61p.
- Maleewong, W.**, 2003. *Paragonimus* species – In: *International Handbook of Foodborne Pathogens* (Eds) M.D. Miliotis, J.W Bier, Marcel Dekker, Inc., New York: 601-611.

- Mangan, B.P., Savitski, J.J., Fisher, N.T.,** 2009. Comparison of Two Traps Used for Capturing Wild Crayfish. *Journal of Freshwater Ecology* 24: 445–450.
- Mazanaeva, L.F., Gichikhanova, U.A.,** 2020. Caspian Turtle *Mauremys capsica* (Gmelin 1774). In: Red Book of the Republic of Dagestan. Makhachkala: Republican Newspaper and Magazine Printing House, pp. 477–479
- Meenakumari, B., Boopendranath, M.R., Pravin, P., Thomas, S.N., Edwin, L. (Eds.),** 2009. Central Institute of Fisheries Technology, Cochin, India
- Morato, T., Afonso, P., Lourinho, P., Barreiros, J.P., Santos, R.S., Nash, R.D.M.,** 2001. Length–weight relationships for 21 coastal fish species of the Azores, north-eastern Atlantic. *Fisheries Research*, 50(3): 297-302. [https://doi.org/10.1016/S0165-7836\(00\)00215-0](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(00)00215-0).
- Nagelkerken, I., Blaber, S.J.M., Bouillon, S., Green, P., Haywood, M., Kirton, L.G., Meynecke, J.O., Pawlik, J., Penrose, H.M., Sasekumar, A., Somerfield, P.J.,** 2008. The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna: A review. *Aquatic Botany*, 89(2): 155-185. <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2007.12.007>.
- Ng, P.K.L., Guinot, D., Davie, P.,** 2008. Systema Brachyurorum: Part I. An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the World. *Raffles Bulletin of Zoology*, 17:1-286.
- Obinna, B.O., Eyo, J.E., Omovwohwovie, E.E., Amadiibiam, C.O.,** 2018. A Review on Fishing Gear Technology of The World and Its Application. *IRE Journals*, 2(5): 177-196.
- O'Connor J, Brennan S, Baars JR.,** 2018. Crayfish arts: an evaluation into the efficacy of artificial refuge traps for monitoring lotic, white-clawed crayfish *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858) (Decapoda, Astacidae) populations. *Crustaceana* 91: 297–309.
- Papas, P.,** 2007. Effect of macrophytes on aquatic invertebrates – a literature review. Technical Report Series. Arthur. Rylah Inst. Environ. Res., no: 158, pp. 1-22
- Padghane, S., Chavan, S.P., Dudhmal, D.,** 2016. Fresh water crab *Barytelphusa cunicularis* as a food commodity: Weekly crab market study of Nanded city, Maharashtra, India. *Int. J. Fish. Aqua. St.*, 4(4): 14-18.
- Paillisson, J.M., Soudieux, A., Damien, A.P.,** 2011. Capture efficiency and size selectivity of sampling gears targeting red-swamp crayfish in several freshwater habitats. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 401: 06.
- Parkyn, S.M.,** 2015. A Review of current techniques for sampling freshwater crayfish. In T. Kawai, Z. Faulkes, & G. Scholtz (Eds.), *Freshwater crayfish: A global overview* (pp. 1–679). Boca Raton, FL: CRC Press.

- Patır, B., Çoban, Ö.E., Düşükcan, M.,** 2009. Atatürk baraj gölü'nde yaşayan *Capoeta trutta* (heckel, 1843)'nin bazı büyüme özellikleri ile et verimi ve kimyasal bileşimi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 4(2): 21-30.
- Polıcar, T., Kozák, P.,** 2005. Comparison of trap and baited stick catch efficiency for noble crayfish (*Astacus astacus* L.) in the course of the growing season. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, (376-377): 675-686. doi:10.1051/kmae:2005024
- Pope, J.A.,** 1966. Selectivity of fishing gear. Rev. eds. publication, 1975. FAO Fish.Tech.Pap., 41, 41
- Rinaudo, M.,** 2006. Chitin and chitosan: properties and applications. *Prog. Polym. Sci.*, 31: 603-632.
- Romaire, R.P., McClain, W.R., Lutz, C.G.,** 2004. Crawfish Production: Harvesting. <https://srac.msstate.edu/pdfs/Fact%20Sheets/2400%20Crawfish%20Production%20Harvesting.pdf>
- Rout, S., Kumar, S.N., Kumar, S.,** 2022. Traditional method of catching crab and fish from Bonai Forest Division, Odisha, India. *Journal of Biodiversity and Conservation*, 6(4): 513-515.
- Schneider, J.C., Laarman, P.W., Gowing, H.,** 2000. Length-weight relationships. Chapter 17. In: Schneider, J. C. (Ed.), *Manual of Fisheries Survey Methods II: With Periodic Updates*, Michigan Department of Natural Resources, Fisheries Special Report 25, Ann Arbor. pp. 1-18.
- Skurdal, J., Taugbol, T.,** 1992. Crayfish management in Norway. *Finnish Fish. Res.*, 14: 33-37.
- Souty-Grosset, C., Reynolds, J., Gherardi, F., Schulz, R., Edsman, L., Füreder, L., Taugbol, T., Noel, P., Holdich, D., Smietána, P., Mannonen, A., Carral, J.,** 2006. European crayfish as keystone species-linking science, management and economics with sustainable environmental quality. *Freshwater Crayfish*, 15(11): 240-250.
- Söderhall, K., Svensson, E., Unestam, T.,** 1977. An inexpensive and effective method for elimination of the crayfish plague: barriers and biological control. *Freshwater Crayfish*, 3: 333-342.
- Stebbing, P., Longshaw, M., Scott, A.,** 2014. Review of methods for the management of nonindigenous crayfish, with particular reference to Great Britain. *Ethology Ecology and Evolution* 26: 204-231.

**Ulikowski, D., Chybowski, Ł., Traczuk, P., Ulikowska, E.,** 2017. A New Design of Crayfish Traps Reduces Escaping and Improves Opportunities for Long-Term Catching. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 17: 363-369. DOI: 10.4194/1303-2712-v17\_2\_15

**URL-1,** 2024. Google Earth. Erişim Tarihi. 15.10.2024.

**Varadharajan, D., Soundarapandian, P.,** 2014. Proximate composition and mineral contents of freshwater crab *Spiralothelphusa hydrodroma* (Herbst, 1794) from Parangipettai, Southeast Coast of India. *J. Aquacult. Res. Dev.*, 5: 1-6.

**Vamberger, M., Stuk, H., Vargas-Ramirez, M., Kehlmeier, C., Ayaz, D., Aloufi, A.A., Lymberakis, P., Siroky, P., Fritz, U.,** 2017. Unexpected hybridization patterns in Near Eastern terrapins (*Mauremys caspica*, *M. rivulata*) indicate ancient gene flow across the Fertile Crescent. *Zoologica Scripta*, 46: 401–413.

**Westman K.,** 1991. The crayfish fishery in Finland – its past, present and future. *Finn. Fish. Res.*, 12: 187–216.

**Yılmaz, E., Harlıoğlu, A.G. Yılmaz, A.,** 2011. Gaga Gölü (Ordu, Türkiye)'nden yakalanan tatlısu ıstakozu (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823)'nda ağırlık-uzunluk ilişkisi ve et verimi. *Su Ürünleri Dergisi*, 28(3): 75-80.

**Yüksel, F., Duman, E.,** 2012. Keban Baraj Gölü kerevitlerinin (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823) bazı morfolojik özelliklerinin incelenmesi. *Journal of Fisheries Sciences.com*, 6(4): 271-281

**Zargar, U.R., Yousuf, A.R., Mushtaq, B., Jan, D.,** 2012. Length-Weight Relationship of the Crucian carp, *Carassius carassius* in Relation to Water Quality, Sex and Season in Some Lentic Water Bodies of Kashmir Himalayas. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12(3): 683-689. DOI: 10.4194/1303-2712-v12\_3\_17

**Zhang, H., Zhu, B., Yu, L., Liu, D., Wang, F., Lu, Y.,** 2021. Selection of shelter shape by swimming crab (*Portunus trituberculatus*). *Aquaculture Reports*, 21: 100908. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2021.100908>.