



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**SU ÜRÜNLERİ AVLAMA VE İŞLEME TEKNOLOJİSİ  
ANABİLİM DALI**

**ATIKHİSAR BARAJ GÖLÜ'NDE (ÇANAKKALE) FARKLI AV  
ARAÇLARI İLE KEREVİT (*Pontastacus leptodactylus*, Eschscholtz,  
1823) AVCILIĞINDA YEMİN AV VERİMİNE (CPUE) ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEKİN DEMİRKIRAN**

**Tez Danışmanı**

**Prof. Dr. UĞUR ÖZEKİNCİ**

**ÇANAKKALE – 2022**





T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

SU ÜRÜNLERİ AVLAMA VE İŞLEME TEKNOLOJİSİ  
ANABİLİM DALI

**ATIKHİSAR BARAJ GÖLÜ'NDE (ÇANAKKALE) FARKLI AV  
ARAÇLARI İLE KEREVİT (*Pontastacus leptodactylus*, Eschscholtz,  
1823) AVCILIĞINDA YEMİN AV VERİMİNE (CPUE) ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEKİN DEMİRKIRAN

Tez Danışmanı  
PROF.DR. UĞUR ÖZEKİNCİ

ÇANAKKALE – 2022



T.C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Tekin DEMİRKIRAN tarafından Prof. Dr. Uğur ÖZEKİNCİ yönetiminde hazırlanan ve **29/08/2022** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Atikhisar Baraj Gölü’nde (Çanakkale) Farklı Av Araçları ile Kerevit (*Pontastacus leptodactylus*, Eschscholtz, 1823) Avcılığında Yemin Av Verimine (CPUE) Etkisi**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

**Jüri Üyeleri**

**İmza**

Prof. Dr. Uğur ÖZEKİNCİ  
(Danışman)

.....

Prof. Dr. Uğur ALTINAĞAÇ

.....

Doç. Dr. Üyesi Onur GÖNÜLAL

.....

Tez No : 10495894

Tez Savunma Tarihi : 29/08/2022

.....  
Doç. Dr. YENER PAZARCIK  
Enstitü Müdürü

../09/2022

## ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na 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 taahhüt ve beyan ederim.

Tekin DEMİRKIRAN

29/08/2022

## TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesinde, çalıŐmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Prof. Dr. Uğur ÖZEKİNCİ, alıŐma süresince arazi çalıŐmalarına entegre olmamıza izin verdikleri için Doç. Dr. Selçuk BERBER' e, Doç. Dr. Deniz ACARLI' ya, Doç. Dr. Semih Kale' ye ve ArŐ. Gör. Yusuf ŐEN' e, çalışmada kullanılan av araçlarının teminin de yardımcı olan Prof. Dr. Adnan AYZ' a, yazım aŐamasında güler yüzlülüğü ve neŐesiyle bana destek olan sevgili arkadaŐım Ceyda KALEMLİ' ye ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

Tekin DEMİRKIRAN  
anakkale, Ağustos 2022

## ÖZET

### ATIKHİSAR BARAJ GÖLÜ'NDE (ÇANAKKALE) FARKLI AV ARAÇLARI İLE KEREVİT (*Pontastacus leptodactylus*, Eschscholtz, 1823) AVCILIĞINDA YEMİN AV VERİMİNE (CPUE) ETKİSİ

Tekin DEMİRKIRAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Uğur ÖZEKİNCİ

29/08/2022,36

Bu çalışmada, kerevit (*Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823)) avcılığında, pinter ve sepet takımlarında farklı yemlerin av verimine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma, Temmuz 2020 – Mart 2021 tarihleri arasında, Çanakkale Atikhisar Baraj Gölü'nde yürütülmüştür. Çalışmada 12 adet geleneksel pinter (“D” girişli, 5 çembere sahip, tek yönlendirme) ile yine 12 adet sepet takımları (çift girişe sahip) kullanılmıştır. Takımlar Türkiye’de kerevit avcılığında yasal olarak kullanılan 34 mm göz açıklığında ağla donatılmıştır. Her bir av aracı yemli (balık, tavuk, ekmek) ve yemsiz (kontrol grubu) olmak üzere 4 farklı gruba ayrıldı ve her operasyonda rastgele olarak birbirine eklendi. Yemler, tuzakların hacimce %1'ine tekabül edecek şekilde hazırlanmış küçük torbalara yerleştirildi. 24 başarılı avcılık denemesi sonucuna göre toplam avların %68,8'i (1940) pinterler ve %31,20'si (880) sepetler ile gerçekleştirilmiştir. Pinter ve sepet takımlarında en yüksek ortalama CPUE değerleri tavuk eti ile yemlenenlerde gerçekleşmiş ve pinter için  $7,89 \pm 1,02$  adet/tuzak/gün, sepet için  $5,07 \pm 0,88$  adet/tuzak/gün bulunmuştur. Kerevitlere ait ortalama boylar, pinter takımları ile yakalananlarda, sepet takımları ile yakalananlara göre daha küçük olarak gerçekleşmiş ve aralarında istatistiki farklar anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Pinter ve sepetlerle gerçekleştirilen operasyon sayılarına göre hesaplanan ortalama CPUE değerleri arasındaki karşılaştırmalarda farklar tavuk eti ile yemlenenler haricinde diğer yem grupları için anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Bu sonuçlar, kerevit avında kullanılan pinter ve tuzakların yakalama etkinliğinde yem (özellikle tavuk eti) kullanımının yemsiz olanlara göre daha etkili olduğunu göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kerevit, Pinter, Sepet, Yem, Av Verimi(CPUE)

**ABSTRACT**  
**THE EFFECT OF BAIT ON CATCH EFFICIENCY (CPUE) OF VARIED  
FISHING GEARS ON CRAYFISH (*Pontastacus leptodactylus*, Eschscholtz, 1823)  
FISHERY IN ATIKHISAR DAM LAKE (ÇANAKKALE, TÜRKİYE)**

Tekin DEMIRKIRAN

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Fishing and Processing Technology

Advisor: Prof. Dr. Ugur OZEKINCI

29/08/2022,36

This study was aimed to determine the effects of different bait types on the efficiency of fyke-nets and traps in catching narrow-clawed crayfish (*Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823)). The study was carried out in Atikhisar Dam Lake, Çanakkale, between July 2020 and March 2021. In the study, 12 traditional fyke-nets (“D” inlet, 5 rigid rings and a leader net) and 12 traps (double inlet) were used. Fyke-nets and traps were rigged with 34 mm stretched mesh that are commonly used in crayfish fishing in Türkiye. Three different bait types including fish, chicken and bread and a control treatment with no bait were allocated to each gear type. Baits were distributed randomly to each gear before fishing trials. The baits were placed in small bags corresponding to 1% of total trap volume. The results of 24 trials showed 68.8% (1940 crayfish) of the total catch was caught with fyke nets and 31.20% (880 crayfish) with traps. The highest average  $CPUE_N$  values for both trap types were observed in those baited with the chicken meat which were  $7.89 \pm 1.02$  n/fyke net/day and  $5.07 \pm 0.88$  n/trap/day.. The mean length of the crayfish caught by the fyke nets was significantly smaller than those caught by the traps ( $p < 0.05$ ). When the mean  $CPUE$  values based on the number of fishing operations were compared, differences were significant for baits other than the chicken meat ( $p < 0.05$ ). These results showed that catching efficiencies of baited fyke-nets and traps were higher (especially chicken meat) than those of unbaited traps than those without bait.

**Key words:** Crayfish, Fyke-net, Trap, Bait, Catch per unit effort



# İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	v
İÇİNDEKİLER .....	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	vii
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
BİRİNCİ BÖLÜM	
GİRİŞ	1
İKİNCİ BÖLÜM	
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	6
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	
MATERYAL YÖNTEM	12
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	
BULGULAR	16
BEŞİNCİ BÖLÜM	
SONUÇ ve ÖNERİLER	24
KAYNAKÇA .....	28
ÖZGEÇMİŞ .....	I

## SİMGELER VE KISALTMALAR

CPUE	Birim çabaya düşen av miktarı (Catch Per Unit Effort)
TÜİK	Türkiye Ulusal İstatistik Kurumu
FAO	Food and Agriculture Organization
SE	Standart Hata
ort.	Ortalama
Min	Minumum
Mak	Maksimum
$\Sigma$	Genel Toplam
Kg	Kilogram
G	Gram
%	Yüzde oranı
T	Ton
m	Metre
cm	Santimetre
mm	Milimetre
m <sup>2</sup>	Metrekare
Mg	Miligram
L	Litre
°C	Sıcaklık
pH	Potansiyel Hidrojen
N	Birey sayısı
X <sup>2</sup>	Ki-kare

## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo No</b>	<b>Tablo Adı</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>Tablo 1</b>	Pinter ve Sepet takımlarında farklı yemler ile örneklenen kerevitlerin birey sayısı (N), <i>CPUE</i> , Toplam boy ve ağırlığın ortalama $\pm$ standart hata(SE) değerleri	18
<b>Tablo 2</b>	Tuzaklarda farklı yemler ile yakalanan kerevitlerin toplam boy (mm) dağılımları	22
<b>Tablo 3</b>	Tuzaklarda kullanılan yemlere göre örnekleme aylarında birey sayısı ve <i>CPUE</i> değerleri	23
<b>Tablo 4</b>	Pinter ve Sepet operasyonlarında yem grupları arası Post Hoc Test analizleri	24
<b>Tablo 5</b>	Kerevit avcılığında yem kullanımı üzerine yapılmış bazı çalışmalar	26
<b>Tablo 6</b>	Kerevit üzerine yapılan diğer bazı çalışmalardan elde edilen total boy ve ağırlık değerleri.	27

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Dünyada zamana bağlı kerevit üretim miktarlarındaki değişim (FAO,2021)	2
Şekil 2	Türkiye' de yıllara göre kerevit üretim miktarları	3
Şekil 3	Vulkan av aracı	4
Şekil 4	Atikhisar Baraj Gölü (Çanakkale) örnekleme sahası	12
Şekil 5	Çalışmada kullanılan pinter ve sepet takımlarının teknik planı	13
Şekil 6	Çalışmada kullanılan pinter ve sepet takımları	14
Şekil 7	Pinter takımları hazırlanması ve suya bırakılması	14
Şekil 8	Sepet takımları hazırlanması	15
Şekil 9	Kerevit ölçümleri	15
Şekil 10	Çalışmada yakalanan kerevitler ( <i>Astacus leptodactylus</i> )	17
Şekil 11	Çalışmada yakalanan İsrail Sazanları ( <i>Carassius gibelio</i> )	18
Şekil 12	Balık yemine göre yakalanan kerevitlerin boy/frekans dağılımları	19
Şekil 13	Ekmek yemine göre yakalanan kerevitlerin boy/frekans dağılımları	20
Şekil 14	Tavuk yemine göre yakalanan kerevitlerin boy/frekans dağılımları	20
Şekil 15	Kontrol grubuna göre yakalanan kerevitlerin boy/frekans dağılımları	21

## BİRİNCİ BÖLÜM

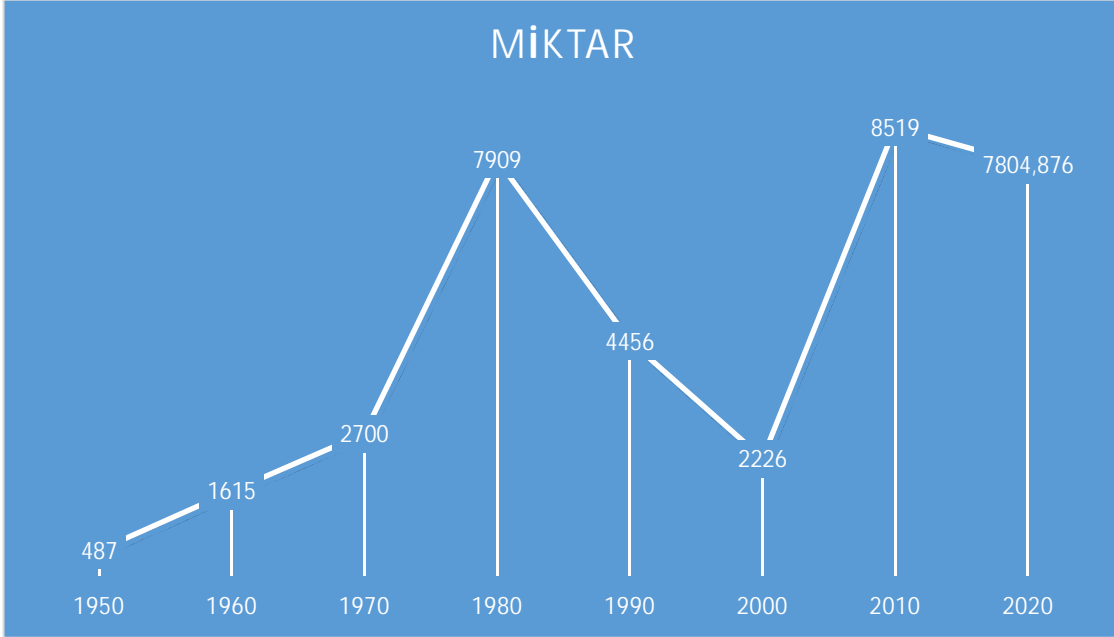
### GİRİŞ

Kerevit kelimesinin Türkçe anlamı "kabuklular sınıfından, çamurlu tatlı sularda yaşayan bir eklem bacaklı, tatlı su ıstakozu " anlamına gelir. Yunanca karavida (*Potamobius fluviatilis*), küçük ıstakoz veya büyük karides sözcüğünden alıntıdır. Kerevit kelimesi tarihte bilinen ilk kez Danişmendname (1360) eserinde yer aldığı görülmüştür. Kerevit Nephropoidea üst familyasında ki ıstakozlarla karıştırılmaması gerekir. Kerevitler, yengeç ve deniz ıstakozu gibi diğer kabuklu türlerine benzer bir şekilde çoğalırlar. Ancak, serbest yaşam sürdüren bir larva evresine sahip olmayışlarıyla onlardan belirgin bir şekilde ayrılırlar. Kerevitler Eklem bacaklılar (Arthropoda) şubesinin, Kabuklular (Crustacea) sınıfının, Gelişmiş kabuklular (Malacostraca) takımına ait, Parastacidae, Cambaridae ve Astacidae familyalarına aittirler. Dünya genelinde tanımlanmış kerevit türü 640'ın üzerindedir ve bu sayıya her yıl 5-10 tür eklenmektedir (Crandall and Buhay, 2007). 445 tür ile en geniş aileyi Cambaridae familyası oluşturmaktadır.

Kerevitler doğal olarak yaşadıkları yerlerden başka yerlere, genelde akıntı veya göçlerle, tesadüfen (suyollarıyla, balık avcılığında yem olarak kullanımlarıyla, kontrollü yaşadıkları yerlerden kaçmalarıyla ve farkında olmadan taşınmalarıyla) veya insanlar tarafından kazanç elde etme amacıyla (hobi olarak akvaryumlarda bakılmaları, üretimi ve yetiştiriciliğinin yapılması) taşınmışlardır. Kerevitin doğal olarak yaşadığı yerden farklı bir yere taşınmasındaki bir en önemli ve en yaygın etken bu canlılardan ekonomik olarak gelir elde etme isteğidir.

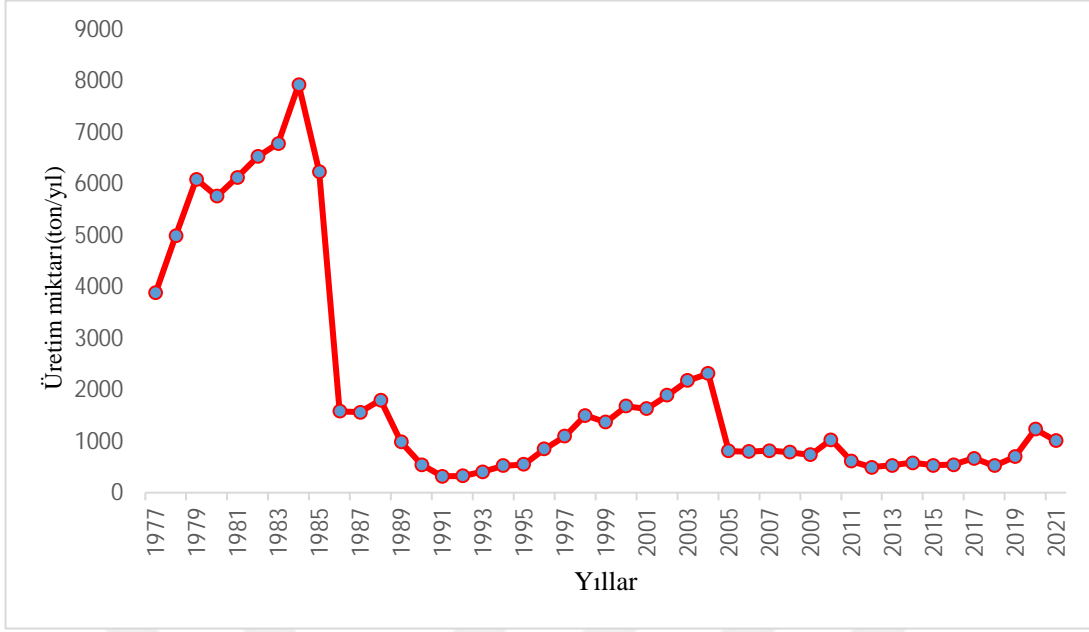
Ekonomik değerinin yüksekliği nedeniyle balıkçılık açısından önemli bir gelir kaynağıdır. Ekonomik gelir etme amacıyla üretimi yapılan türler *Procambarus clarkii*, *Pacifastacus leniusculus*, *Cherax quadricarinatus*, *Cherax destructor*, *Orconestes limosus*, *Orconestes rusticus* ve *Astacus leptodactylus* türleridir. Bu türlerden *P. clarkii*, Asya, Afrika, Avrupa kıtasında ve Amerika'dan Kaliforniya'ya, *C. quadricarinatus* Güney Amerika, *P. leniusculus* Amerika'dan Kaliforniya'ya ve Avrupa'da, *C. destructor* Afrika ve Avustralya, *O. rusticus* Kuzey Amerika ve *A. leptodactylus* ise Avrupa'da doğal olarak buldukları ortamlarından getirilerek üretimleri yapılmaktadır. Dünyada doğal

ortamlarında en fazla üretimi yapılan kerevit türü *P. clarkii* türüdür. Dünyada en fazla kerevit avcılığı yapan ülkeler sırasıyla Amerika Birleşik Devletleri (ABD) (3616 t), İsveç (1994 t) ve Türkiye (1233 t) ilk üç sırada yer almaktadır(FAO, 2022). Doğal ortamlarından yakalanan kerevit üretimi 1950 yılında 487 ton iken 2020 yılda 7804 ton dolaylarındadır.(Şekil 1)



Şekil 1. Dünyada zamana bağlı kerevit üretim miktarlarındaki değişim (FAO, 2022)

Türkiye’de kerevit adıyla bilinen Doğu Avrupa kereviti (*Pontastacus leptodactylus*) dünya genelinde 1830’lu yıllardan itibaren önemli bir ticari ürün olarak değer kazandı. Ancak Türkiye’de ise II. Dünya savaşından sonra su ürünleri içerisinde önemli bir ticari değer kazanmaya başladı. Türkiye’de kerevit üretimin miktarlarında yıllara göre değişimler görülmüştür. Kerevit üretim miktarlarına bakıldığında 1977 yılında 3885 ton iken, 1984 yılında bu değer 7937 ton olmuş, 1986 yılında ise kerevit vebası (*Aphanomyces astaci*)’nın ortaya çıkması, çevre kirliliğinin artması ve kerevit aşırı bir şekilde avlanma nedenleriyle giderek azalma olmuştur. Günümüzde toplam kerevit üretim miktarı ise 1011 tondur(TUİK 2021 verileri). (Şekil 2)



Şekil 2. Türkiye’de yıllara göre kerevit üretim miktarları (TUİK, 2021)

Türkiye’de Eğirdir, Beyşehir, Akşehir, Eber, Çivril, Apolyont ve Manyas gölleri gibi tatlı sularda doğal olarak yer almakla birlikte, barajlar gibi su kaynaklarına sonradan bırakılmıştır (Erençin ve Köksal, 1977; Çelikkale vd., 1982; Bolat, 2001; Akhan vd. 2014; Kale ve Berber, 2020). Eğirdir Gölü 658 ton ile en önemli istihsal sahasıdır.

Çalışmanın yapılacağı Atikhisar Baraj Gölü kerevit türlerinin sonradan bırakıldığı bir göl olup, Çanakkale ilinin içme amaçlı su temini, tarımsal sulama ve taşkın kontrolü amacı ile 1971-1975 yılları arasında inşa edilmiştir (Koca, 2005). Gölde ticari balıkçılık faaliyetleri 2007 yılına kadar yapılmasına karşın bu tarihten sonra sadece amatör balıkçılığa izin verilmektedir.

Türkiye’de kerevit avcılığı pinterler ile yapılmaktadır. 1980’li yıllara kadar çift girişli, silindirik pinterler (hooped net) kullanılmıştır (Balık vd., 2003). Genellikle yemli olarak kullanıldığında verimli olan bu pinterler, kerevit avcılığında yem kullanımının yasaklanmasını müteakiben yerini tek girişli, bir çiftinin giriş çemberlerinin karşı karşıya getirilerek bir yönlendirme ağı ile birbirine bağlanması ile oluşturulan yeni pinterlere (fyke net) bırakmıştır (Cilbiz, 2019). Dünya da ve Türkiye de kerevit avcılığında kullanılan pinterleri geliştirmek ve yeni bir av aracı üretmek için yapılmış çalışmalar vardır. Örnek

olarak Ulikowski'nin 2017 yılında yaptığı çalışmada Vulkan adını verdiği yeni bir av aracı geliştirmiştir. (Şekil 3)



Şekil 3. Vulkan av aracı (Ulikowski vd., 2017)

Bu çalışmada ise farklı bir av aracı olarak sepet kullanıldı. Sepetle avcılık dünyada kullanılan en eski uygulanan avcılık yöntemlerinden biridir. Yemli sepetlerin su ürünleri avcılığındaki yeri 1800'lü yıllara dayanmaktadır (Sarhage ve Lundbeck, 1992). Dünya üzerinde kabukluların avcılığında yaygın olarak kullanılmakta ancak balık avcılığında ağların kullanımına oranla daha az kullanılmaktadır (ICES, 2007). Yakalanan avlar diğer yöntemlerde olduğu gibi (ağ, olta vb.) hasara uğramadığı için ölümlerine sebebiyet verilmeden geri bırakılma şansı vardır (Al-Masroori vd., 2004). Sepet ile avcılıkta avın canlı olarak tutulabilmesi ve canlı olarak tekrar doğaya bırakılması açısından çevre dostu bir avcılık yöntemi olmasından kaynaklı ekolojik değere sahip bir av aracıdır (Aksu, 2014).

Sepetlerin kullanımı Türkiye'de en fazla İskenderun Körfezi'nde yapılmaktadır (Özyurt vd., 2008). Bunun yanı sıra Türkiye genelinde amatör olarak kullanılmaktadır. Dünya genelinde eklem bacaklılar avcılığında kullanılan sepet önemli bir av aracıdır, ancak balık avcılığında ise ağlar ile yapılan avcılıktan daha az kullanılmaktadır (Tuncer, 2016). Sepetle yapılan çalışmalar genelde eklem bacaklılar ve denizde gerçekleşmiştir. Bu çalışmada sepetin tatlı suda kullanımındaki av verimi ve kerevit avcılığındaki av verimini belirlemek amaçlanmıştır.



Türkiye kerevit avcılığı ile ilgili daha çok Eğridir ve Keban baraj gölünde çalışmalar yoğunlaşmıştır. Bu çalışmalar, pinter takımlarında farklı yem kullanımı ile av verimi (Balık vd., 2003; Bolat vd., 2011; Demiroğ vd., 2015; Cilbiz vd., 2021) ve pinter takımlarında kullanılan ağ göz seçiciliği (Bolat vd., 2010; Cilbiz, 2019; Bolat ve Uçgun, 2020) üzerinedir. Marmara bölgesinde kerevit türlerinin bazı populasyon özellikleri konusunda (Güner, 2006; Güner, 2008; Berber ve Balık, 2009) çalışmalar olmasına rağmen, av takımlarına ait av verimi üzerine yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Ticari amaçlı su ürünleri avcılığında 1998 yılına kadarki yasal düzenlemelerde kerevit avcılığında sadece ekmek kullanılarak yapılan avcılık yasaklanmışken bu yıldan sonraki düzenlemelerde her türlü yem kullanımının yasak olduğu belirtilmektedir (Anonim, 1999). Bu yasağın konulma gerekçesi “balıkçıların aşırı yem kullanmaları sonucu göllerin su kalitesinde olumsuz etkilenmesi” olarak açıklanmasına rağmen, gerçekleştirilmiş bilimsel bir çalışma bulunmamaktadır. Buna karşılık yemsiz kullanılan pinter takımları ile kerevit avcılığının, yemli kullanılanlara göre daha verimsiz olduğu konusunda çalışmalar bulunmaktadır (Somers ve Stechey, 1986; Romaine, 1995; Balık vd., 2003). Bu nedenle uygulamada olan yasak düzenlemesi balıkçılar tarafından eleştirilmektedir. Bu çalışmada, balıkçıların bu eleştirilerine cevap verebilmek adına kerevit (*P. leptodactylus*) avcılığında;

- Kullanılan av aracı yerine alternatif bir av aracı olarak sepetin av verimini belirlemek amaçlanmıştır.
- Yem kullanımının av verimine etkisini belirlemek amaçlanmıştır.
- Farklı yem kullanımının avın üzerindeki av verimin belirlemek amaçlanmıştır.

## İKİNCİ BÖLÜM

### ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Balık vd.(2003), Eğirdir Gölü'nde 2003 yılında yemin kerevit avcılığına etkisini belirlemek için dört farklı ( elma, ekmek, patates ve Prusya sazanı ) yem ve boş pinter kullanılmıştır. Toplam 1823 adet kerevit yakalanmış. Pinterlerin yakalama oranları ekmek, patates, Prusya sazanı ve elma ile yemsiz olanlara göre sırasıyla %20.3, %11.2, %7.4 ve %7.1 daha yüksek bulunmuştur. Ancak sadece ekmek ile boş pinterlerin yakalama verimliliği arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş.

Dartay vd. (2003), Keban Baraj Gölü'nde Şubat 2003 - Kasım 2004 tarihleri arasında Çemişgezek Bölgesinde kullanılan av araçlarının yapısını incelemek için bu çalışma gerçekleştirilmiş. Yapılan çalışmada Çemişgezek Bölgesinde kullanılan av araçları incelendiğinde en fazla monofilament sade ağların olduğu belirlenmiş. Sade ağlar haricinde de fanyalı ağlar ve kerevit avcılığında kullanılan pinterlerin kullanıldığı görülmüştür. Çalışma süresince, Keban Baraj Gölü Çemişgezek Bölgesinde (9550 hektar) toplam 62900 m uzunluğunda sade ağ incelenmiş olup, bunun 61800 m'si monofilament sade ağlar, 1100 m'si de multifilament sade ağlardan oluştuğu belirlenmiştir. Toplam 1300 m uzunluğun da fanyalı ağda tespit edilmiş. Kerevit avcılığında ise toplam 300 adet kerevit pinteri incelenmiştir.

Bolat vd. (2010), Bu çalışma farklı göz açıklığına sahip pinterlerin seçiciliğe etkilerini tespit etmek için yapılmıştır. Çalışma Eğirdir Gölü'nde 2007 yılında Temmuz ile Aralık ayları arasında, 26mm(kontrol),34mm(geleneksel) ve 42mm(arttırılmış) göz açıklığına sahip pinterler kullanılarak, aylık örnekleme yapılmıştır. Yakalanan kerevitlerin boyu, ağırlığı ve sayısındaki farklılıklar her bir ağ boyutuyla orantılı olduğu görülmüştür. Ortalama uzunluk ve ağırlığın ağ boyutuyla orantılı arttığı bulunmuştur. Çalışmada 42mm göz açıklığına sahip pinterlerin yakaladığı kerevitlerin ağırlığı 34mm göz açıklığına sahip pinterlere göre %8,3 daha fazla olduğu görülmüştür. En az kerevit 42mm göz açıklığına sahip pinterlerle, en fazla kerevit ise 34mm göz açıklığına sahip pinterlerle yakalanmıştır. Bu çalışma, artan ağ boyutunun seçicilik üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir, çünkü ortalama avdaki toplam uzunluk L50, bu tür için Türkiye'deki

minimum yakalama boyutuna yaklaşmaktadır. Ticari olarak kullanılan 34 mm göz boyutunun zayıf olduğu varsayılmıştır.

Bolat vd.(2011), Bu çalışma Eğirdir Gölü'nde 2003 yılında Haziran ile Aralık ayları arasında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada yemli ve yemsiz olmak üzere iki grup ve toplam 400 pinter kullanılmıştır. 7 aylık çalışma sonucunda toplam 2892 adet kerevit yakalanmış, bunlardan 1947 adeti yemsiz pinterlerle 945 adeti ise yemli pinterlerle yakalanmış. Yemli pinterler ile boyca küçük kerevitler, yemsiz pinterlerle ise boyca büyük ve yaşlı bireyler avlanmıştır. Kerevitlerin davranışlarının birim av çabası(CPUE) üzerine son derece etkili olduğu görünüyor ve yemsiz pinterlerin tüm av üzerinde daha etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Uçgun (2011), Eğirdir Gölü'nde 2010 yılında Eylül ve Aralık ayları arasında farklı göz açıklığına sahip pinterleri av verimliliği, av kompozisyonu ve seçiciliği üzerine çalışma yapılmıştır. Çalışmada rombik ve altıgen göz şekline ve 34mm,38mm ve 42mm göz açıklığına sahip toplam 600 adet pinter kullanılmıştır. Çalışmada göz açıklığı büyüdükçe ortalama boy ve ağırlığında büyüdüğü tespit edilmiştir. Altıgen göz şekline sahip pinterlerde avlanabilir boydaki kerevitlerin oranı rombik göz şekline sahip pinterlere oranla %37,4 oranında daha yüksek olduğu görülmüştür. Göz açıklığı 34 mm olan rombik pinterler düşük seçiciliğe sahip iken 42 mm altıgen göz şekline sahip pinter, diğer pinterlere göre en yüksek seçiciliğe sahip av aracı olduğu görülmüştür.

Ateş ve Aksu(2013), Bu çalışma Keban Baraj Gölü 4.Avlak (Çeşmigezek) sahasında 1 Temmuz ve 1 Kasım tarihleri arasında rombik ve altıgen göz şekline sahip pinterlerin av verimlilikleri, av kompozisyonu ve seçicilik parametreleri üzerine gerçekleştirilmiştir. Çalışmada geleneksel 17 mm göz açıklığında, rombik ve altıgen göz şekline sahip pinterlerle 10 günde bir örnekleme yapılmıştır. İstatistiksel olarak ortalama boy ve ağırlık değerleri arasındaki fark önemsiz bulunmuştur( $p>0,05$ ). Rombik göz şekline sahip pinterlerin avlanabilir boydaki kerevitlerin oranı altıgen göz şekline sahip pinterlere oranla % 5,72 oranında daha düşük olduğu görülmüştür. Göz açıklığı 17mm olan rombik pinterlerin düşük seçiciliğe sahip iken altıgen göz şekline sahip pinterlerin göz şekli ve açıklığından kaynaklı seçiciliği daha etkili olduğu görülmüştür.

Dartay vd. (2013) Bu çalışma kerevit (*Astacus leptodactylus*(Eschscholtz, 1823) avcılığı üzerine yapılmış ilk bilimsel çalışma özelliğini taşımaktadır. Keban Baraj Gölü Pertek Bölgesi'nde Temmuz 2009 - Mart 2010 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada birim çabadaki av miktarı (CPUE) 0,2 adet kerevit/pinter/deneme sayısı olarak hesaplanılmış. En verimli avcılık Kasım ayında (20 adet), en az avcılık Mart ayında(4 adet) gerçekleştirilmiştir. Pinterler 3-16 m arasındaki derinliklere atılmış. Populasyondaki dişi / erkek oranı 0,42/1,00 olarak belirlenilmiş.

Ateşşahin (2014), Bu çalışma Temmuz 2013-Mart 2014 tarihleri arasında, Keban Baraj Gölü'nde Aydıncık ve Pertek av sahalarında gerçekleştirilmiştir. Çalışma iki farklı tipte sepet (A,B), yemli(arpa yemi) ve yemsiz(kontrol) olarak, iki farklı avlak sahasında ve üç farklı derinlikte (5-10,11-15 ve 16-20 m) yapılmıştır. Çalışmada toplam 18 adet örnekleme yapılmış ve toplam 1474 adet su ürünü yakalanmıştır. Yakalanan su ürünlerinden 109 adedi tatlısu kereviti (%7,4), 1365 adedi ise çeşitli balık türlerini(%92,6) oluşturmuştur. Yakalanan 139.931 kg balığın 87.434 kg'ı (%62,48) A tipi ve 52.497 kg'ı (%37,52) B tipi sepetlerle avlanmış. Çalışma sonucunda deneme başına ortalama CPUE değeri A tipi sepet için 67,46 g ve B tipi sepetlerde ise 40,51 g olarak tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan iki sepet tipi için aylara göre ortalama CPUE değerleri arasında yapılan "t testi" sonucunda bulunan farkın istatistiksel olarak önemli ( $p < 0,05$ ) olduğu tespit edilmiştir.

Aksu (2014), Kasım 2013-Haziran 2014 tarihleri arasında Kuzey Ege ve Çanakkale Boğazı kıyılarında, 4 farklı sepet tipi ('O' şekilli, konik, silindirik ve katlanabilir) ve 2 farklı giriş şeklinin (V giriş ve konik) av verimine etkisini belirlemek için bu çalışma gerçekleştirilmiş. Çalışmada 54 deneme gerçekleştirilmiş ve 756 sepet denize atılıp kaldırılmış. Çalışma sonucunda 1351 adet birey, 122.784 kg ağırlığında av yakalanmış. Yakalanan türler arasında ağırlık olarak en fazla ahtapot (*Octopus vulgaris*), adet bazında ise en fazla mandagöz mercan (*Pagellus bogaraveo*) yakalandığı tespit edilmiştir. Av verimlerini incelendiğinde 'O' şekilli sepetin diğer sepetler tiplerinden daha fazla avcılık yaptığı görülmüştür. Girişlere bakıldığında V girişin üstün olduğu ancak sezonsal olarak ve farklı habitatlarda değişebileceği ön görülmüştür.

Demirold vd. (2014), Bu çalışmada, Keban Baraj Gölü'nde kerevit avcılığında kullanılan tekne ve av araçları incelenmiş. Çalışmada kullanılan av gücü miktarının ve av veriminin tespit edilmesi, araçların yapısal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma, kerevit avcılığı gerçekleştiren 28 adet balıkçıya anket çalışması ve araştırmaları yapılmıştır. 2012 yılında Keban Baraj Gölü'nde kerevitin av sezonu boyunca; Keban, Kemaliye, Ağın ve Çemişgezek olmak üzere 4 bölgede, 28 adet teknenin kerevit avcılığı yaptığı, toplam 45.600 adet kerevit pinteri kullanıldığı ve 16.867 kg kerevit avlandığı görülmüş. Birim çabaya düşen av miktarı (CPUE); Keban Bölgesi için 7,09, Çemişgezek Bölgesi için 6,16, Ağın Bölgesi için 4,91, Kemaliye Bölgesi için 2,94, Baraj Gölü'nün genelinde ise 5,74 g/pinter/gün olarak tespit edilmiştir.

Çılğın ve Aksu (2015), Bu çalışma Keban Baraj Gölü 4. Avlak (Çemişgezek) Sahasında 1 Temmuz 1 Kasım 2012 tarihleri arasında, ince ve kalın kerevit (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823) pinterlerinin av verimliliğini, av kompozisyonunu ve seçicilik parametresi incelenmiştir. 34mm göz açıklığına sahip ince ve kalın ipli pinterlerle 10 günde bir örnekleme yapılmıştır. Kalın ve ince pinter ile yakalanan kerevitlerin ortalama boy ve ağırlık değerleri arasındaki istatistiksel fark önemli bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Avlama kapasitesi bakımından kalın ipliğe sahip pinterler daha fazla kerevit avladığı belirlenmiştir. İnce iplikli pinterlerin yasal avcılık boyu olan 10 cm'in üzerindeki bireyleri kalın iplikli pinterlere oranla daha fazla sayıda ve oranda avladığı tespit edilmiştir.

Demirold vd. (2017), Yapılan çalışmada, yakalanabilir stok büyüklüğü, stok yoğunluğu ve kerevitlerin yıllık izin verilen av miktarlarının tahmini için Keban Baraj Gölü'ndeki nüfus hedef alındı. Çoklu işaretleme yöntemlerinden Schnabel Metodu ile kerevitlerin stok büyüklüğünü tahmin edilmeye çalışılmıştır. Yakalanan kerevit, elektrikli bir havya ile işaretlenmiştir. Minimum izin verilen uzunluğu ( $\pm 10$  cm) olan kerevitlerin ortalama ağırlığı 41 g olarak tespit edilmiş ve birim çabaya düşen av miktarı (CPUE) 0.13 kerevit / fyke-net / gün olarak hem 2012 hem de 2013 olduğu hesaplanmıştır. Toplam 10 cm uzunluğundan daha büyük (veya eşit) kerevitlerin yoğunluğunun 2012 için m<sup>2</sup> başına 0.91, 2013 için m<sup>2</sup> başına 1.07 birey olduğu belirlenmiştir.

Ulikawski vd. (2017), Yapılan çalışmada kerevit avcılığında kullanılmak amacıyla yeni bir aracı geliştirilmiştir. Bu av aracının geliştirilmesinin sebepleri en sık kullanılan av

araçlarıyla yakalanan kerevit gün boyunca kaçabilir. Bu yakalama da verimi azaltır. Bu nedenle, bu araçlar gece yakalamak için kullanılır. Uzun vadeli yakalamak için yeni bir araç test edilmiş. Kerevitleri tuzak içinde tutma yeteneği Vulkan adlı tuzağın yakalama verimliliği, yapay ve vahşi koşullarda EVO adlı popüler tuzakla karşılaştırılmış. Test edilen kerevit tuzakları kerevit tutma kabiliyetlerinde önemli ölçüde farklıydı. Yapay koşullarda dört gün (96 saat) gözlem yapıldıktan sonra, tuzaklara yerleştirilen %65.2 kerevitin, Vulkan tuzakları Evo tuzakları ile karşılaştırıldığında %2.4 Evo tuzaklarından kaçmış. Çalışmada Evo tuzaklarının sadece gece iyi bir avcılık yaptığı, Vulkan tuzaklarının ise hem gece hem de gündüz avcılık yaptığı gözlemlenmiştir. Bu sebeple de Vulkan tuzaklarının birim çabaya düşen av miktarı diğer av aracına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Özekinci vd.(2018), Çalışma Nisan 2016 - Mart 2017 tarihleri arasında Çanakkale Boğazı'nda bulunan *E. verrucosa* yengelinin av veriminin belirlemek için yapılmıştır. Çalışma 6 istasyonda sepetle ve serbest dalış yapılarak gerçekleştirilmiştir. Sepetler ile 12 operasyon her istasyonda 3 adet kullanılarak toplam 18 adet, serbest dalış ile ise 19 operasyon gerçekleştirilmiştir. Denemede dalarak 3 türe ait toplam 654 birey, sepetle ise 6 türe ait 13 birey yakalanmıştır. Hedef tür olan *E. verrucosa*'dan toplamda 598 adet birey yakalanmış ve bunların 596 adeti serbest dalışla, 2 adeti de sepetlerle yakalanmıştır. Çalışma sonucunda av verimlerine bakıldığında serbest dalışla gerçekleşen avcılık (CPUED(n)=14,32±3,12 adet.saate-1), sepetle avcılıktakine (CPUES(n)=0,0601±0,0186 adet.saate-1) göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Cilbiz vd.(2019), Bu çalışmada ticari olarak kullanılan pinter takımlarının seçiciliğinin belirlenmesi ve takımlar üzerinde bazı modifikasyon yapıp seçiciliğinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Arazi çalışmaları Eğirdir Gölü'nde 2017 yılında mevsimsel olarak Ocak, Nisan, Temmuz ve Ekim aylarında yapılmıştır. Çalışmada 20 takımdan oluşan 7 farklı deneme grubu kullanılmıştır. Gruplar son torbası kapalı olan kontrol, son torbası 34,42,54 mm göz açıklığında ağ donanan ve son torbasına 20,25,30 mm bar aralıklı ızgara modifiye edilmiş gruplardan oluşmuştur. Çalışmanın sonucunda ticari olarak kullanılan 34 mm göz açıklığına sahip pinterlerin *L50* değeri tür için olan 10 cm'lik yasal boyun altında bulunmuştur. Bu pinter takımlarının seçiciliğinin geliştirilmesi için son torbaya 20 mm bar aralıklı ızgara uygulanması tavsiye edilmiştir.

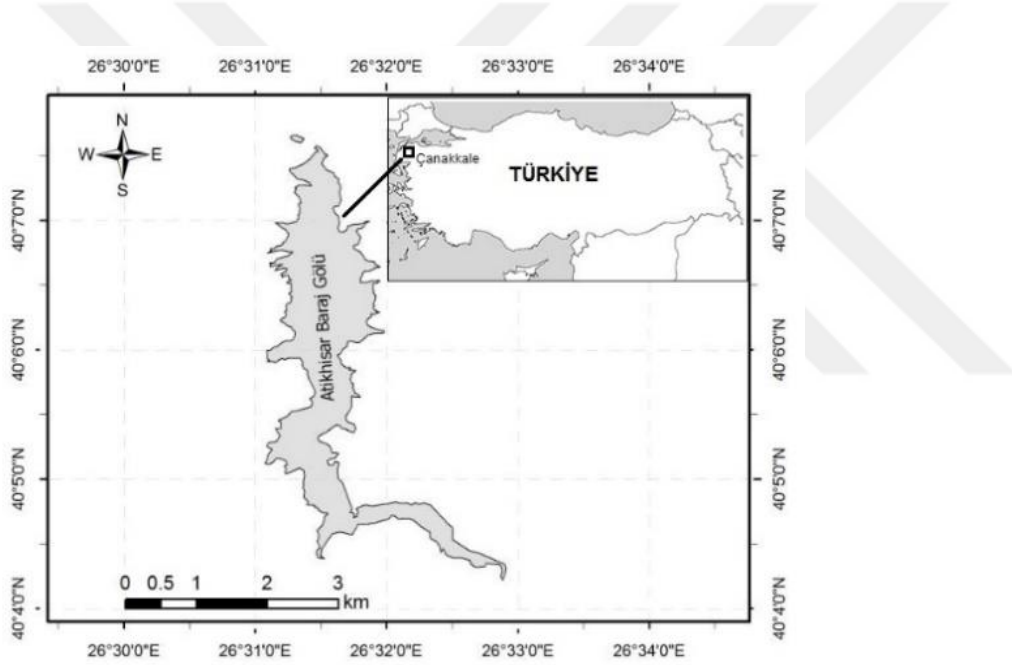
Tezcan (2019), Bu çalışmada yemli tuzaklarda kullanılan farklı materyallerin av verimine etkisini belirlemek için, Kasım 2013-Kasım 2014 tarihleri arasında Çanakkale Gelibolu yarımadası kıyılarında 5-45 m derinliklerde, 2 ile 6 gün arasında toplamda 72 avcılık denemesi gerçekleştirilmiştir. Çalışmada toplam 18 familyaya ait 34 türden 1604 adet ve 132.4 kg birey yakalanmıştır. Yakalanan toplam avda ağırlık olarak en fazla 54.4 kg ile ahtapot (*Octopus vulgaris*) yakalandığı tespit edilmiştir. Yapılan çalışmanın sonuçlarına bakıldığında O şekilli sepetin av veriminin (CPUE) diğer sepetlere göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Ağ materyalleri arasında av verimi açısından önemli bir fark bulunmamış ama dayanıklılık ve kullanım kolaylığı açısından ip ağlar daha uygun olduğu tespit edilmiş. Tel materyalin kullanışsız ve dayanıksız olduğu görülmüştür.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, ÇOMÜ Hayvan Denepleri Yerel Etik Kurulundan 03.02.2020 tarih ve 2020/01-08 karar nolu izin belgesi ve Tarım-Orman Bakanlığı, Balıkçılık ve Su Ürün. Genel Müdürlüğü 01.07.2020 tarih ve E.1811532'nolu araştırma izini ile gerçekleştirilmiştir

Çalışma, Çanakkale ili sınırları içinde yer alan ve aynı zamanda kerevit türünün dağılım gösterdiği Atikhisar Baraj gölünde Mart 2020 – Nisan 2021 tarihleri arasında aylık olarak gerçekleştirilmiştir (Şekil 4).

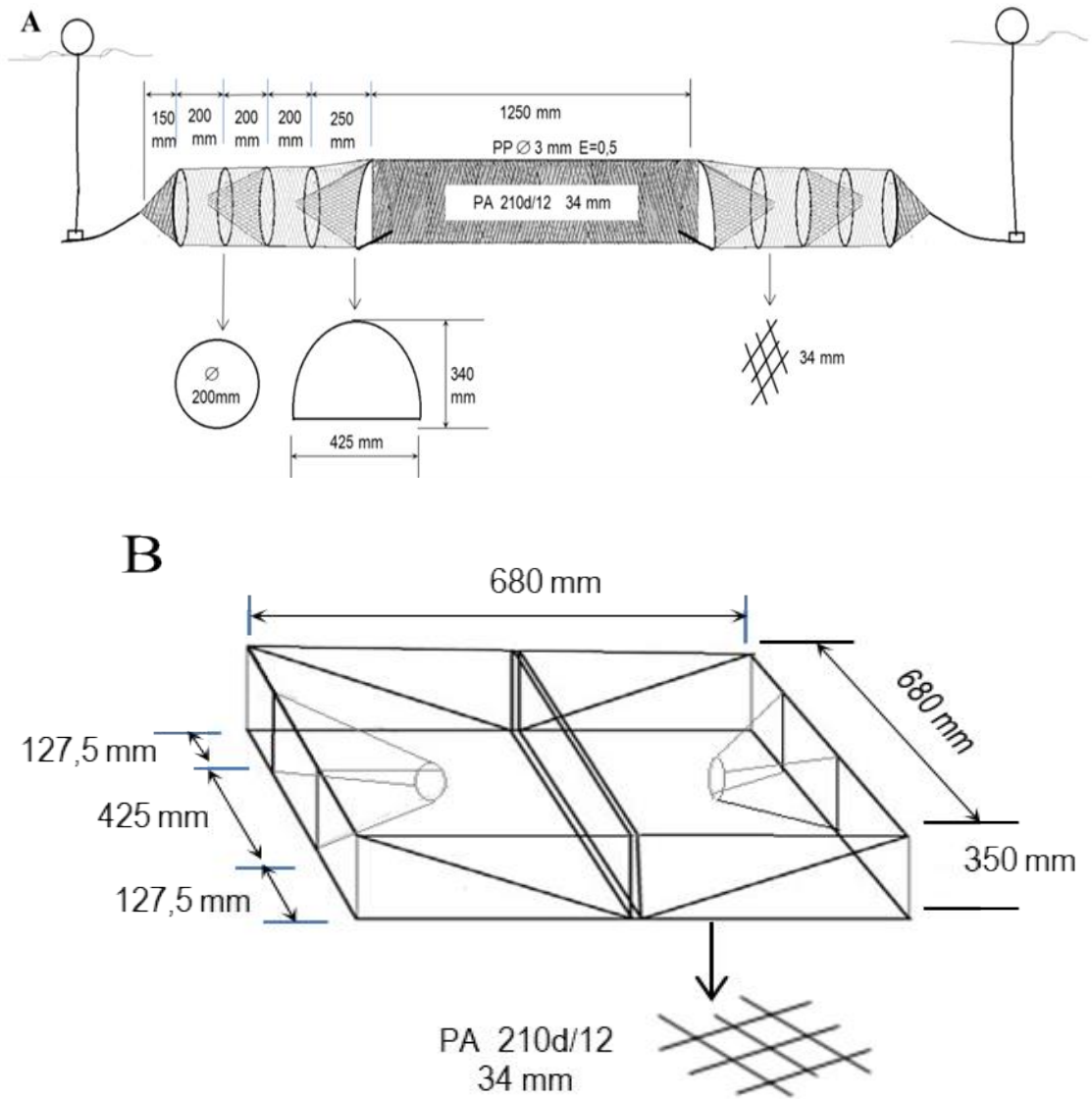


Şekil 4. Atikhisar Baraj Gölü (Çanakkale) örnekleme sahası

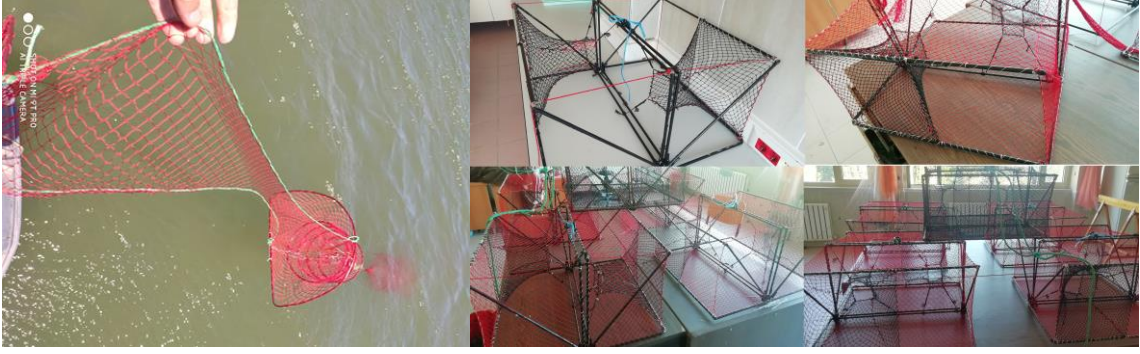


Çalışma süresince, gölün yüzey suyu sıcaklığı, çözülmüş oksijen verileri YSI Pro 2030 ve pH verileri ise WTW3110 cihazları kullanılarak örnekleme sahasından toplanmıştır.

Araştırma materyalini 12 adet “D” girişli, 5 çembere sahip, tek germeli pinter ile yine 12 adet çift girişe sahip kolay kurulabilen sepet takımları (Şekil 5) oluşturmuştur. Takımlar kerevit avcılığında yasal olarak kullanılan 34 mm göz açıklığında 210d/12 numara ağlarla donatılmıştır. Her iki takımında da giriş rampaları aynı uzunluk ve açıda olacak şekilde dizayn edilmiştir.



Şekil 5. Çalışmada kullanılan pinter ve sepet takımlarının teknik planı (mm)



Şekil 6. Çalışmada kullanılan pinter ve sepet takımları

Pinter ve sepetler 3 yemli (balık, tavuk, ekmek) ve 1 yemsiz (kontrol grubu) olmak üzere toplamda 4 tuzak 1 deneme grubunu oluşturmuştur. Tuzaklara konulacak yemlerin miktarının eşit olması ve fazla yem kullanımının önlenmesi amacı ile yemler av araçlarının hacim olarak %1'ine karşılık gelecek şekilde hazırlanan 9 mm göz açıklığındaki küçük torbalar içinde tuzaklara yerleştirilmiştir.



Şekil 7. Pinter takımlarının hazırlanması ve suya bırakılması

Av araçları birbirlerinin av verimini etkilemesinin önüne geçmek amacıyla her bir operasyon için tesadüfi olacak şekilde birbirine bağlanarak bırakılmıştır. Takımlar zemin yapısı düz ve vejetasyonun olmadığı ~5 m derinliğe atılmış 3 gün suda bekletildikten sonra kaldırılmıştır.



Şekil 8. Sepet takımlarının hazırlanması

Yakalanan kerevitlerin boyları tuzaklara göre 0,1 mm hassasiyette ve ağırlıkları da 0,01g hassasiyette olacak şekilde ölçülmüştür(Şekil 9). Çalışmada hedef tür kerevit olması nedeniyle ölçülen kerevitlerle birlikte yakalanan diğer türler canlı olarak tekrar suya bırakılmıştır. Ayrıca çalışmada kullanılan av araçları, kerevitlerde görülebilecek hastalıkların yayılmasının önlenmesi düzenlemesine uygun olarak başka bir iç su kaynağında kullanılmamıştır.



Şekil 9. Kerevit ölçümleri

Çalışmada farklı yem kullanılan pinter ve sepet takımlarına ait birim çabaya düşen av miktarının (*CPUE*) belirlenmesinde aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$CPUE = \sum Av \text{ (adet yada ağırlık)} / \text{Birim çaba (E)}$$

$$E = \text{Tuzak sayısı} / \text{balıkçılık günü}$$

olarak kullanılmıştır (Ayaz vd., 2016; Cilbiz vd., 2021). Çalışmada avlanma periyodunda, aynı yem kullanılan takımlarla yakalanan kerevitlerin ortalama boylarının karşılaştırılmasında t testi, kullanılan yemlere göre tuzaklardaki adet bazında örnek sayılarının karşılaştırılmasında da ki-kare testi (%95 güven aralığı ve  $p < 0,05$  önem düzeyi ile) kullanılmıştır. Avcılık denemelerinde yemlere göre her operasyona ait birey sayılarına göre hesaplanan *CPUE*'ler arasında istatistiksel olarak farkın önemli olup olmadığını belirlemek için ikiden fazla grubun karşılaştırılmasında kullanılan tek yönlü varyans analizi (*ANOVA*) uygulanmıştır. Anova testi sonucunda gruplar arası farkın hangi gruptan kaynaklandığının belirlenmesinde Post-Hoc Tests olarak çoklu deney gruplarından elde edilen ortalamaları bir kontrol grubu ile karşılaştırmalarda kullanılan Dunnet's test tercih edilmiştir. Analiz %95 güven aralığında  $p < 0,05$  önem düzeyine Bonferroni düzeltmesi ( $0,05/4 = 0,0125$ ) uygulanmıştır (Dunnet, 1955, Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu 2000). İstatistik değerlendirmelerde SPSS 23 ve Ms. Excel programlarından yararlanılmıştır.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### BULGULAR

Çalışmada av araçlarının kullanıldığı sahalardaki yüzey suyu sıcaklığı en yüksek değeri 27,3°C ile Temmuz ayında ve en düşük değeri de 8,3 °C ile Şubat sonunda ölçülmüştür. Çözünmüş oksijen miktarı en yüksek değerini 19,27 mg/L olarak Eylül ayında, en düşük değeri de 7,41 mg/L ile Ekim ayında ölçülmüştür. pH değeri ise Temmuz 2020’de 8,26 olarak en yüksek, Mart 2021 de ise 6,88 olarak en düşük değerde ölçülmüştür.

Çalışmada 2020 yılı Ağustos, Ekim ve 2021 yılı Ocak ve Şubat aylarında hava koşulları veya takımların düzgün serilememesi gibi nedenlerle çalışılmamış, diğer aylarda toplamda 24 başarılı avcılık operasyonu gerçekleştirilmiştir. Tüm denemelerde kerevit haricinde pinter takımlarında toplam 4 adet (776,37g) İsrail sazani (*Carassius gibelio* (Bloch, 1782)), sepet takımlarında da 3 adet (253,31g) İsrail sazani ve 1 adet (26,37g) ak balık (*Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758)) türü yakalanmış ancak değerlendirme dışı tutulmuştur. Kerevit türüne ait toplam av 2820 adet ve 124024,5 g ağırlığındadır.



Şekil 10. Çalışmada yakalanılan kerevitler(*Astacus leptodactylus*)



Şekil 11. Çalışmada yakalanan İsrail Sazanları (*Carassius gibelio*)

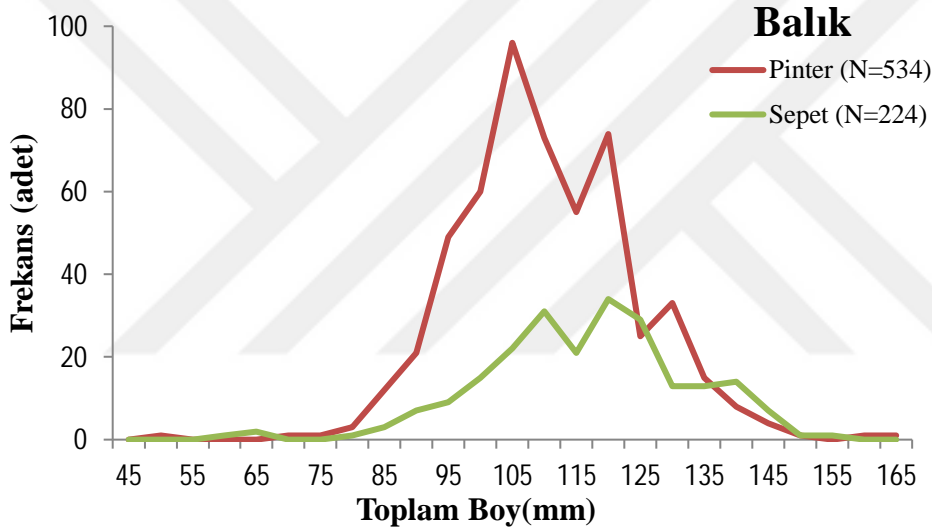
Kerevitlerin av aracına göre dağılımı, %68,8'i (1940 adet) pinter, %31,20'i (880 adet) sepet şeklinde gerçekleşmiştir. Yakalanan bireylerin minimum ve maksimum toplam boyları sırası ile 41,45 mm ve 172,85 mm, ortalama boyları ise  $110,09 \pm 0,27$  mm'dir. Ağırlık olarak minimum 1,61 g, maksimum 137,71 g ve ortalama  $42,74 \pm 0,35$  g bireyler yakalanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1

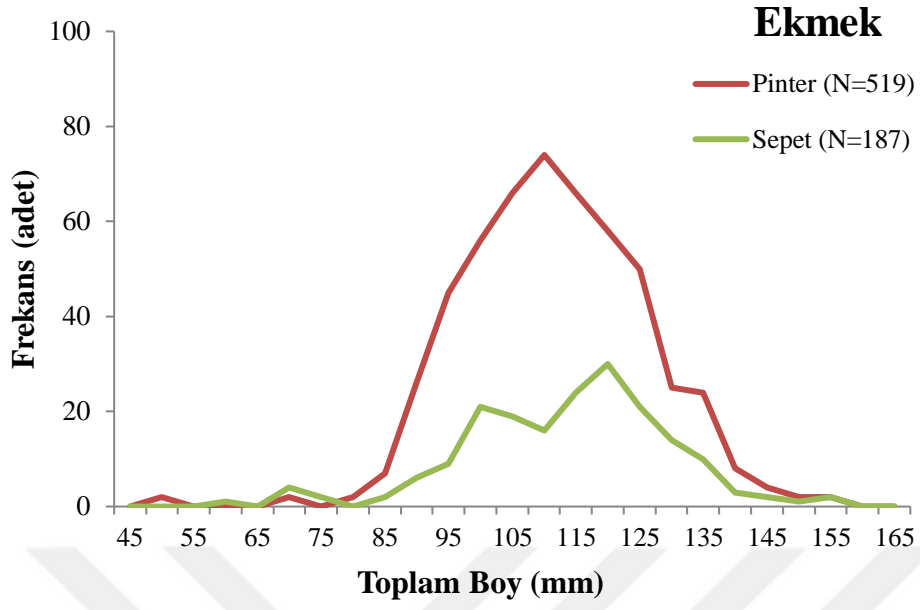
Pinter ve Sepet takımlarında farklı yemler ile örneklenen kerevitlerin birey sayısı (N), CPUE, Toplam boy ve ağırlığın ortalama  $\pm$  standart hata(SE) değerleri

Av Aracı	Yem	N (Adet)	CPUE <sub>N</sub> Ort $\pm$ SE	CPUE <sub>w</sub> Ort $\pm$ SE	Total Boy (mm)			Ağırlık (g)		
					Min	Mak	Ort $\pm$ SE	Min	Mak	Ort $\pm$ SE
Pinter	Balık	534	7,42 $\pm$ 1,05	<b>343,8<math>\pm</math>72,6</b>	47,56	163,56	107,87 $\pm$ 0,59	7,99	115,95	39,81 $\pm$ 0,73
	Ekmek	519	7,21 $\pm$ 1,18	293,1 $\pm$ 48,5	45,32	151,70	109,01 $\pm$ 0,62	7,43	109,23	40,66 $\pm$ 0,74
	Tavuk	568	<b>7,89<math>\pm</math>1,02</b>	326,9 $\pm$ 42,4	75,57	150,93	109,31 $\pm$ 0,56	11,76	113,35	41,44 $\pm$ 0,73
	Kontrol	319	4,43 $\pm$ 0,53	168,3 $\pm$ 19,5	60,81	150,91	106,81 $\pm$ 0,80	5,44	112,93	37,98 $\pm$ 0,94
	<b>Toplam</b>	<b>1940</b>	<b>6,74<math>\pm</math>0,70</b>	<b>283,0<math>\pm</math>33,6</b>	<b>45,32</b>	<b>163,56</b>	<b>108,4<math>\pm</math>0,31</b>	<b>5,44</b>	<b>115,95</b>	<b>40,21<math>\pm</math>0,38</b>
Sepet	Balık	224	3,11 $\pm$ 0,56	150,4 $\pm$ 30,9	55,86	154,46	113,89 $\pm$ 1,05	4,75	<b>137,71</b>	48,35 $\pm$ 1,41
	Ekmek	187	2,60 $\pm$ 0,51	112,5 $\pm$ 23,8	57,05	154,58	110,99 $\pm$ 1,17	4,62	107,41	43,30 $\pm$ 1,37
	Tavuk	365	<b>5,07<math>\pm</math>0,88</b>	<b>271,1<math>\pm</math>50,9</b>	62,70	<b>172,85</b>	117,46 $\pm$ 0,74	6,52	135,42	53,48 $\pm$ 1,06
	Kontrol	104	1,44 $\pm$ 0,22	56,54 $\pm$ 10,7	<b>41,45</b>	146,35	105,64 $\pm$ 1,97	<b>1,61</b>	101,93	39,15 $\pm$ 2,11
	<b>Toplam</b>	<b>880</b>	<b>3,06<math>\pm</math>0,35</b>	<b>147,6<math>\pm</math>19,1</b>	<b>41,45</b>	<b>172,85</b>	<b>113,7<math>\pm</math>0,36</b>	<b>1,61</b>	<b>137,71</b>	<b>48,32<math>\pm</math>0,47</b>
<b>Genel Toplam</b>		<b>2820</b>	<b>4,90<math>\pm</math>0,39</b>	<b>215,3<math>\pm</math>20,0</b>	<b>41,45</b>	<b>172,85</b>	<b>110,09<math>\pm</math>0,27</b>	<b>1,61</b>	<b>137,71</b>	<b>42,74<math>\pm</math>0,35</b>

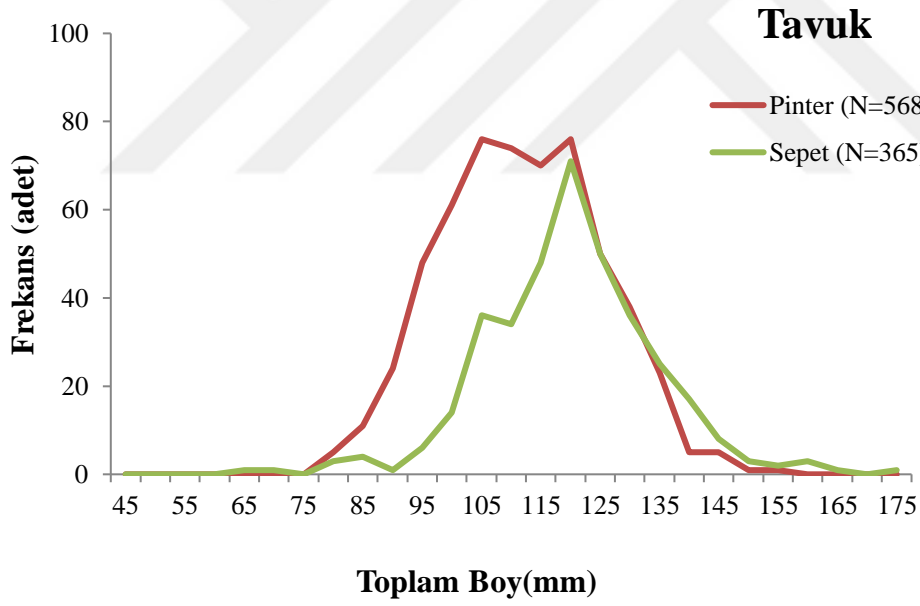
Pinter ve sepet takımlarının her ikisinde de yeme göre adet olarak en yüksek hesaplanan ortalama CPUE<sub>N</sub> değerleri sırası ile  $7,89 \pm 1,02$  ve  $5,07 \pm 0,88$  adet/tuzak/gün olarak tavukla yemlenenlerde bulunmuştur. Ağırlık olarak ise en yüksek CPUE<sub>w</sub> değeri, pinter takımlarında balık ile yemlenenler de ( $343,8 \pm 72,6$  g/pinter/gün), sepet takımlarında ise tavuk ile yemlenenlerde ( $271,1 \pm 50,9$  g/sepet/gün) hesaplanmıştır (Tablo 1). Pinter ve sepet takımlarıyla yakalanan kerevitlerin yemlere göre boy frekans dağılımı Şekil 12, Şekil 13, Şekil 14 ve kontrol grubunun boy frekans dağılımı Şekil 15’de gösterilmektedir.



Şekil 12. Balık yemine göre yakalanan kerevitlerin boy/frekans dağılımları

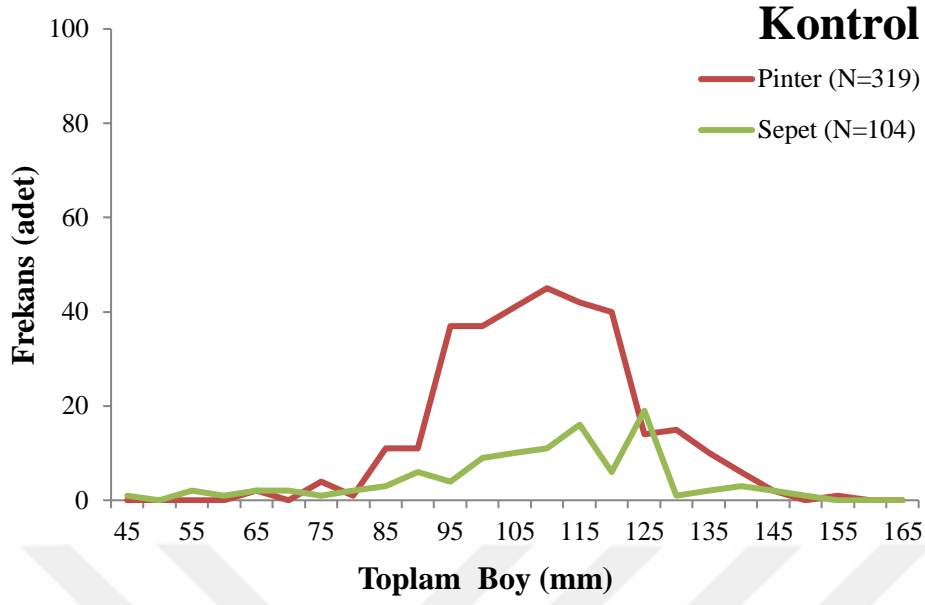


Şekil 13. Ekmek yemine göre yakalanan kerevitlerin boy/frekans dağılımları



Şekil 14. Tavuk yemine göre yakalanan kerevitlerin boy/frekans dağılımları





Şekil 15. Kontrol grubuna göre yakalanan kerevitlerin boy/frekans dağılımları

Pinter ve Sepet takımları ile yakalanmış olan kerevitlerin yem gruplarına ve örnekleme periyotlarına ait toplam boy dağılımları Tablo 2’de verilmiştir.

Pinter takımlarına ait ortalama boy dağılımları, sepet takımları ile yakalanan ortalama boy dağılımlarına göre daha küçük olarak gerçekleşmiştir ( $p < 0,05$ ). Her iki tuzanın sadece kontrol grubunda örneklerinin boy ortalama arasında ve tüm yem gruplarında temmuz ve eylül ayında yakalananların boy ortalamalarında fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ). Ekmekle yemlenenlerde ise sadece Mart ayında yakalananların ortalama boylarında fark gözlenmiştir ( $p < 0,05$ ) (Tablo 2). Çalışmada farklı yemler ile yakalanan kerevitlerin örnekleme periyotlarında adet bazında birey sayıları ve CPUE değerleri Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 2

Tuzaklarda farklı yemler ile yakalanan kerevitlerin toplam boy (mm) dağılımları

Yem	Tarih	Pinter				Sepet				P
		N	Ort±SE	Min	Mak	N	Ort±SE	Min	Mak	
Balık	Temmuz 20	34	107,21±2,4	80,5	141,3	3	131,7 ± 7,9	116,0	140,32	0,078
	Eylül 20	217	103,6 ± 0,9	66,9	160,0	68	106,8 ± 2,0	55,9	137,49	0,143
	Kasım 20	174	110,8±1,1	47,6	163,6	142	116,1 ± 1,2	84,8	146,315	<b>0,001</b>
	Aralık 20	33	114,9 ±1,7	97,5	133,9	8	123,6 ± 2,8	114,5	137,102	<b>0,021</b>
	Mart 21	76	110,7 ±1,5	81,9	141,2	3	127,9 ± 13,5	110,3	154,462	0,330
	<b>Toplam</b>	<b>534</b>	<b>107,87±0,59</b>	<b>47,6</b>	<b>163,6</b>	<b>224</b>	<b>113,89±1,05</b>	<b>55,9</b>	<b>154,5</b>	<b>0,000</b>
Ekmek	Temmuz 20	22	104,0 ± 2,9	81,8	127,4	2	105,7 ± 8,2	97,5	113,89	0,869
	Eylül 20	211	103,7 ± 1,0	45,3	143,7	58	108,7 ± 2,7	57,1	151,72	0,089
	Kasım 20	233	113,6 ± 0,9	86,5	151,7	113	112,4 ± 1,3	68,9	154,581	0,413
	Aralık 20	34	114,6 ± 1,5	90,1	131,8	12	112,8 ± 4,4	96,6	141,245	0,710
	Mart 21	19	106,9 ± 3,5	83,3	142,7	2	93,7 ± 0,3	93,4	94,0361	<b>0,002</b>
	<b>Toplam</b>	<b>519</b>	<b>109,01±0,62</b>	<b>45,32</b>	<b>151,7</b>	<b>187</b>	<b>110,99±1,17</b>	<b>57,1</b>	<b>154,6</b>	<b>0,138</b>
Tavuk	Temmuz 20	34	104,4 ± 2,2	76,9	140,5	5	102,3 ± 5,1	84,1	114,5	0,726
	Eylül 20	216	104,1 ± 0,8	75,6	144,5	26	102,0 ± 3,6	62,7	132,3	0,570
	Kasım 20	220	114,1 ± 0,9	83,6	150,9	234	119,2 ± 0,8	93,6	160,223	<b>0,000</b>
	Aralık 20	22	111,4 ± 2,2	90,2	128,8	26	120,5 ± 1,8	95,2	150,615	<b>0,003</b>
	Mart 21	76	111,7 ± 1,5	79,9	148,9	74	117,4 ± 1,8	82,8	172,848	<b>0,017</b>
	<b>Toplam</b>	<b>568</b>	<b>109,31±0,56</b>	<b>75,57</b>	<b>150,93</b>	<b>365</b>	<b>117,46±0,74</b>	<b>62,7</b>	<b>172,85</b>	<b>0,000</b>
Kontrol	Temmuz 20	15	104,8 ± 4,3	83,1	141,5	2	99,6 ± 15,0	84,9	114,23	0,782
	Eylül 20	127	102,5 ± 1,2	60,8	143,3	49	98,8 ± 3,2	41,5	137,53	0,294
	Kasım 20	114	111,3 ± 1,2	83,9	138,8	35	108,4 ± 2,5	79,9	142,921	0,301
	Aralık 20	31	111,9 ± 2,8	74,7	150,9	16	120,9 ± 3,7	87,9	146,354	0,061
	Mart 21	32	104,0 ± 2,5	80,8	139,7	2	107,9 ± 5,1	102,8	112,975	0,582
	<b>Toplam</b>	<b>319</b>	<b>106,81±0,80</b>	<b>60,81</b>	<b>150,91</b>	<b>104</b>	<b>105,64±1,97</b>	<b>41,45</b>	<b>146,35</b>	<b>0,583</b>
Toplam	Temmuz 20	105	105,3 ± 1,4	76,9	141,5	12	109,8 ± 5,1	84,1	140,32	0,409
	Eylül 20	771	103,6 ± 0,5	45,3	160,0	201	104,8 ± 1,4	41,5	151,72	0,156
	Kasım 20	741	112,8 ± 0,5	47,6	163,6	524	116,2 ± 0,6	83,5	160,223	<b>0,001</b>
	Aralık 20	120	113,4 ± 1,0	74,7	150,9	62	119,5 ± 1,6	87,9	150,615	<b>0,001</b>
	Mart 21	203	109,7 ± 1,0	79,9	148,9	81	117,0 ± 1,8	82,8	172,848	<b>0,000</b>
<b>Genel Toplam</b>	<b>1940</b>	<b>108,4±0,31</b>	<b>45,32</b>	<b>163,6</b>	<b>880</b>	<b>113,7±0,36</b>	<b>41,5</b>	<b>172,8</b>	<b>0,000</b>	

24 başarılı deneme sonunda her yem grubu için toplamda 72 tuzak kullanılmıştır. Örnekleme periyodu boyunca yem gruplarına ait CPUE değerlerine göre pinter takımları sepet takımlarından daha verimlidir. Örnekleme periyodlarında gerçekleştirilen operasyon sayılarına göre hesaplanan CPUE değerleri arasında yapılan ki-kare ( $\chi^2$ ) testleri sonucunda tüm yem gruplarında farklar anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,05$ ) (Tablo 3).

Pinter ve sepetlerde, her operasyonda, kullanılan yemlerle elde edilen bireylerin CPUE<sub>pinter</sub> ve CPUE<sub>sepet</sub> değerlerinde yemler - kontrol grubu aralarında istatistik karşılaştırma amacı ile uygulanan Anova testi sonucunda fark bulunmuştur [F(3, 92)=6,46, p= .00]. Tablo 4’de bu farkın hangi yemden kaynaklandığını belirlemek için uygulanan Post-Hoc Test (Dunnett's test) analizi sonucunda her iki av aracı için de tavuk-kontrol grubu karşılaştırmasından kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Tablo 3

Tuzaklarda kullanılan yemlere göre örnekleme aylarında birey sayısı ve CPUE değerleri

Yem	Tarih	Opr. Sayısı	Tuzak Sayısı	Pinter N	CPUE <sub>p</sub>	Sepet N	CPUE <sub>s</sub>	χ <sup>2</sup>	P
Balık	Temmuz 20	1	3	34	11,3	3	1,0	75,96	0,000
	Eylül 20	9	27	217	8,0	68	2,5		
	Kasım 20	9	27	174	6,4	142	5,3		
	Aralık 20	2	6	33	5,5	8	1,3		
	Mart 21	3	9	76	8,4	3	0,3		
	<b>Toplam</b>	<b>24</b>	<b>72</b>	<b>534</b>	<b>7,4</b>	<b>224</b>	<b>3,1</b>		
Ekmek	Temmuz 20	1	3	22	7,3	2	0,7	17,29	0,002
	Eylül 20	9	27	211	7,8	58	2,1		
	Kasım 20	9	27	233	8,6	113	4,2		
	Aralık 20	2	6	34	5,7	12	2,0		
	Mart 21	3	9	19	2,1	2	0,2		
	<b>Toplam</b>	<b>24</b>	<b>72</b>	<b>519</b>	<b>7,2</b>	<b>187</b>	<b>2,6</b>		
Tavuk	Temmuz 20	1	3	34	11,3	5	1,7	133,6	0,000
	Eylül 20	9	27	216	8,0	26	1,0		
	Kasım 20	9	27	220	8,1	234	8,7		
	Aralık 20	2	6	22	3,7	26	4,3		
	Mart 21	3	9	76	8,4	74	8,2		
	<b>Toplam</b>	<b>24</b>	<b>72</b>	<b>568</b>	<b>7,9</b>	<b>365</b>	<b>5,1</b>		
Kontrol	Temmuz 20	1	3	15	5,0	2	0,7	17,29	0,023
	Eylül 20	9	27	127	4,7	49	1,8		
	Kasım 20	9	27	114	4,2	35	1,3		
	Aralık 20	2	6	31	5,2	16	2,7		
	Mart 21	3	9	32	3,6	2	0,2		
	<b>Toplam</b>	<b>24</b>	<b>72</b>	<b>319</b>	<b>4,4</b>	<b>104</b>	<b>1,4</b>		
Toplam	Temmuz 20	1	3	105	8,8	12	1,0	137,25	0,000
	Eylül 20	9	27	771	7,1	201	1,9		
	Kasım 20	9	27	741	6,9	524	4,9		
	Aralık 20	2	6	120	5,0	62	2,6		
	Mart 21	3	9	203	5,6	81	2,3		
	<b>Toplam</b>	<b>24</b>	<b>72</b>	<b>1940</b>	<b>6,7</b>	<b>880</b>	<b>3,1</b>		

Tablo 4

Pinter ve Sepet operasyonlarında yem grupları arası Post Hoc Test analizleri

Post Hoc Test (Dunnet's Test)				
	Gruplar		P değeri (t test)	Karar (Significant)
Pinter	Balık	Kontrol	0,0151	Fark Yok
	Ekmek	Kontrol	0,0377	Fark Yok
	<b>Tavuk</b>	<b>Kontrol</b>	<b>0,0044</b>	<b>Fark Var</b>
Sepet	Balık	Kontrol	0,0191	Fark Yok
	Ekmek	Kontrol	0,0454	Fark Yok
	<b>Tavuk</b>	<b>Kontrol</b>	<b>0,0002</b>	<b>Fark Var</b>
Yem	<b>P</b> balık	<b>S</b> balık	<b>0,0008</b>	<b>Fark Var</b>
	<b>P</b> Ekmek	<b>S</b> ekmek	<b>0,0008</b>	<b>Fark Var</b>
	<b>P</b> tavuk	<b>S</b> tavuk	0,0424	Fark Yok
	<b>P</b> kontrol	<b>S</b> kontrol	<b>0,0000</b>	<b>Fark Var</b>

(Bonferroni Correction = 0,0125)

Aynı yem grubu kullanılan takımlara ait *CPUE* değerleri arasında farkın belirlenmesinde uygulanan tek yönlü varyans analizi (*ANOVA*) sonucunda da fark belirlenmiştir [ $F(3, 876)=17,77, p= .00$ ]. Farkı oluşturan grubun bulunması için uygulanan Post Hoc Test analizi sonucunda, tavuk eti kullanılan takımların *CPUE* değerleri arasında fark olmadığı ( $p>0,0125$ ), balık ve ekmekle yemlenenler ile her iki kontrol gruplarına ait *CPUE* değerleri arasındaki farkın anlamlı olduğu ( $p<0,0125$ ) sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 4).

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Kerevit türlerinin avcılığında pinter ve sepet gibi tuzak sınıfında yer alan av araçlarının kullanımı oldukça yaygındır. Tuzak avcılığını etkileyen birçok faktörün varlığı Romaine (1995) tarafından genel olarak su ortamının özellikleri (su sıcaklığı, su kalitesi, pH, derinlik vb.), türe ait özellikler (popülasyon yoğunluğu, boyut yapısı, yem ve beslenme rejimi vb.), ve av aracına ait özellikler (tuzak ve gün sayısı, yem tipi ve yem miktarı, tuzak tasarımı ve yakalama stratejisi vb.) olarak sınıflandırılmıştır. Bunun yanında substrat (Flint, 1977; Flint ve Goldman, 1977; Somers ve Stechey, 1986), ay döngüleri (Morgan, 1974; Flint, 1977; Somers ve Stechey, 1986) ve predatör türlerin bulunması (Collins vd., 1983) gibi etkenlerde etkili olmaktadır.

Bu çalışmada ortam özelliklerinin tür için uygunluğunun belirlenmesi amacıyla su özellikleri ölçülmüştür. Çalışma süresince yüzey suyu sıcaklığı ortalaması  $15,8 \pm 2,27^{\circ}\text{C}$ , pH ortalaması  $7,73 \pm 0,13$  ve çözünmüş oksijen ortalaması  $11,78 \pm 1,48 \text{mg/L}$  olarak belirlenmiştir. Bu su kalite parametreleri, Köksal (1988) tarafından kerevit türünün büyüme ve gelişmesi için kabul edilebilir sınırlar içinde yer almıştır. Kerevit türü için sudaki çözünmüş oksijen miktarının  $3 \text{mg/L}$  altına düştüğü durumlarda davranışlarda anormallikler görüldüğü ve hareketin yavaşladığını belirtilmiştir (Aksu ve Harhoğlu, 2003; Huner, 1988). Su ortamındaki çözünmüş oksijen miktarının belirli bir süre boyunca  $3 \text{mg/L}$ 'nin altında kalması kerevitlerde fizyolojik strese neden olmakta ve beslenme aktivitelerini etkileyerek yakalanmalarını azaltabilmektedir (Araujo ve Romaine, 1989; Bolat vd., 2011). Çalışmamızda oksijen miktarı en düşük  $7,41 \text{mg/L}$  olarak ölçülmüştür. Tüm bu su özelliklerinin türün dağılımı ve gelişimini olumsuz bir etki göstermediği ve dolayısı ile denemelerde avcılığın gerçekleşmesinde de olumsuz bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Kerevit türlerinin genelde güneş batımından sonra, hem hayvansal hem de bitkisel olarak beslendikleri bilinmektedir (Diler, 2013). Yetiştiriciliği ile ilgili yapılan çalışmalarda, besin olarak genelde taze olanları tercih etmekte oldukları ve her türlü et, ticari balık yemleri ile bitki tohumları, patates, havuç, kurutulmuş ot gibi besinleri kullandıkları belirtilmiştir (Alderman ve Wickins, 1990; Yüksel, 2007). Bunun yanında

tuzakla avcılıkta yem olarak balık, tavuk, evcil hayvan maması ve karaciğer maması gibi et türevli yemlerin taze olmalarının yakalamada daha etkili olacağı belirtilmiştir (Bean ve Huner, 1978; Somers ve Stechey, 1986). Bu nedenle çalışmamızda kerevit türlerinin besin olarak tüketebileceği balık, ve tavuk yem olarak tercih edilmiş ve etler taze olarak kullanılmıştır. Balık vd. (2003) tarafından Eğridir gölünde yapılan çalışmada pinter avcılığında yem olarak ekme, patates, elma ve balık (Prusya sazanı *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1782)) kullanmış ve diğer çalışmaların aksine ekmeğin kerevit avcılığında daha etkili olduğunu ve diğer yemlerle boş olanlar arasında fark olmadığını belirtmiştir. Bolat vd. (2011) tarafından yine Eğridir Gölü'nde yapılan diğer bir çalışmada ise Prusya sazanı ile yemlenen ve yemsiz pinter takımları karşılaştırmasında, yemsiz pinterlerin daha etkili olduğundan bahsetmiş olsa da, balıkçılar ve diğer bazı yazarlar tarafından, kerevitlerin yemsiz olarak kullanılacak pinter takımlarındaki verimin daha az olacağı konusunda ortak bir görüş vardır (Somers ve Stechey, 1986; Romaire, 1995; Balık, vd., 2003). Bizim çalışmamızda da pinter takımlarında yakalanan birey sayıları yemsiz olarak kullanılan kontrol grubuna göre, tavuk eti ile yemlenenler 1,78 kat, balık ile yemlenenler 1,67 kat ve ekme ile yemlenenler 1,63 kat daha fazla yakalamıştır. Sepet takımlarında ise kontrol grubuna göre, tavuk eti ile yemlenenler 3,50 kat, balıkla yemlenenler 2,15 kat ve ekme ile yemlenenler 1,79 kat daha fazla birey yakalamıştır (Tablo 1).

Tablo 5

Kerevit avcılığında yem kullanımı üzerine yapılmış bazı çalışmalar

Literatür	Kullanılan Yem	Av Aracı	Sonuç
Balık, vd., (2003)	Ekme Patates Elma Prusya sazanı Boş (Kontrol)	Pinter	Çalışma sonunda toplam 6594 adet kerevit yakalanmış. Toplam yakalama oranına bakıldığında %24,8 ekme, %20,6 patates, %19,1 prusya sazanı, %19 elma ve %16,6 kontrol grubu avcılık gerçekleşmiştir. Yakalanan kerevitlerin ortalama boyları ekme 104±1,16, patates 103±1,20, elma 102±1,31, prusya sazanı 108±1,20 ve boş 107±1,25mm olarak bulunmuş. Pinterlerin yakalama oranları ekme, patates, prusya sazanı ve elma ile yemsiz olanlara göre sırasıyla %20,3, %11,2, %7,4 ve %7,1 daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 5'in Devamı

Bolat, vd., (2011)	Prusya sazını Boş (Kontrol)	Pinter	Çalışmada toplam 3348 adet kerevit yakalanmış. Yakalanan kerevitlerin 1120 (%33,4) adedi yemli, 2228 (66,6) adedi yemsiz pinterlerle yakalanmış. Yemsiz pinterlerle yakalanan kerevitlerin ortalama boyu $110 \pm 0,6$ mm TL, yemli pinterlerle yakalananlar ise $98 \pm 0,3$ mm olarak bulunmuş. Yemli pinterler ile boyca küçük kerevitler, yemsiz pinterlerle ise boyca büyük ve yaşlı bireyler avlanmıştır. Kerevitlerin davranışlarının birim av çabası (CPUE) üzerine son derece etkili olduğu görünüyor ve yemsiz pinterlerin tüm av üzerinde daha etkili olduğu anlaşılmaktadır.
Bu çalışma	Ekmek Tavuk Balık Kontrol (Boş)	Pinter-Sepet	Bu çalışmada ise 2820 adet kerevit yakalanmıştır. Yakalanan kerevitlerin %68,8'i (1940) pinter, %31,2'i (880) sepet takımlarıyla yakalanmıştır. Pinter takımlarında kontrol grubuna göre balık ve ekmek ile yemlenenler 1,67 kat, tavuk eti ile yemlenenler ise 1,78 kat daha fazla birey yakalamıştır. Sepetle yakalananlar da ise kontrol grubuna göre balıkla yemlenenler 2,15 kat, ekmekle yemlenenler 1,79 kat ve tavuk eti ile yemlenenlerde 3,50 kat daha fazla birey yakalamıştır. Pinterler Sepetlere göre adet ve ağırlık olarak daha fazla CPUE sahiptir. Tavuk ile yemlenen sepet diğer yemlere göre daha fazla av elde edilmiştir.

Tuzaklarda yem olarak tavuk kullanılan takımlarda yakalanan kerevitlerin ortalama boyları diğer yemlere göre daha büyük bireyler oluşturmuş (Tablo 2) ve Somers ve Stechey (1986) ve Balık vd. (2003) tarafından yapılan çalışmalarla uyum sağlanmıştır. Daha önce kerevit avcılığı üzerine yapılan çalışmalarda ki ortalama boylar Tablo 6 gösterilmektedir.

Tablo 6

Kerevit üzerine yapılan diğer bazı çalışmalardan elde edilen total boy ve ağırlık değerleri.

Literatür	Av aracı	Yakalanan Birey Adedi (N)	Total Boy (mm)			Total Ağırlık (g)		
			Or.±S.E.	Min.	Maks.	Or.±S.E.	Min.	Maks.
Yüksel, (2007)	Pinter	5374	93±0,01	65,00	144,00	26,6±0,14	8,10	111,50
Dartay, vd., (2013)	Pinter	90	♂-112,93±11,29 ♀-100,38±10,62	74,00	163,00	♂-50,32 ± 4,34 ♀-35,82 ± 5,76	10,90	128,70
Ateş, (2013)	Pinter	2929	R-101,89±1,142 A-103,09 ±0,902	41,00	140,00	R-30,20 ±1,350 A-32,14 ±2,367	NA	NA
Çılğın, (2014)	Pinter	3828	İ-100,52 ± 7,713 K-99,83 ± 8,132	44,70	139,81	İ-29,08 ±7,675 K-28,45 ±7,504	10,00	103,00
Bolat ve Kaya, (2016)	Pinter	3008	106,31	66,00	168,00	40,33	8,00	158,50
Cilbiz, (2019)	Pinter	2791	95,97±0,33	21,94	162,10		1,05	182,50
Bu çalışma	Pinter-Sepet	2820	110,09±0,27	41,45	172,85	42,74±0,35	1,61	137,71

(R:Rombik gözlü pinter, A:Altıgen gözlü pinter, İ:İnce ipli pinter, K:Kalın ipli pinter, ♂:Erkek birey, ♀:Dişi birey)

Ancak Bolat vd. (2011) balık ile yemlenen ve yemsiz tuzak karşılaştırmasında yemsiz tuzakların daha büyük bireyleri yakaladığını sonucunu bulması, akla, daha önce de belirttiğimiz tuzakla yakalamayı etkileyen faktörlerden bazılarında kaynaklı olabileceğini, getirmektedir. Örneğin, av aracının donam özelliği etkili olabilmektedir. Özellikle av araçlarının giriş bölümündeki rampaların donatılma açıları küçük bireylerin tırmanmalarını olumsuz yönde etkilemesi gözlenebilmektedir. Bu çalışmada, rampadan kaynaklı etkinin azaltılması için her iki av aracının giriş bölümündeki rampalar aynı açığa sahip olacak şekilde donatılmış ve av verimi üzerine yemin etkili olması üzerinde durulmuştur.

Pinter ve sepet takımları arasında donam yapılarındaki farklılık pinter takımlarında yönlendirme bölümünün yer almasıdır. Bu sayede av pinter ağzına yönlendirilir ve yakalamayı daha etkili kılar. Tür barınma ya da beslenme amacıyla tuzaklar içine girebilmektedir (Cilbiz vd. 2021). Çalışmada Tablo 3'te gözlenen sonuçlara göre de pinter takımlarının tüm yem gruplarına ait CPUE değerleri sepet takımlarındakilerden daha fazladır. Sepet takımlarında ise yönlendirme ağının olmamasına rağmen, yem kullanılanların, yem kullanılmayan kontrol grubuna göre daha fazla CPUE değerlerine sahip olması (Tablo 3), kerevitin barınma içgüdüsünden ziyade, yeme yöneliminin daha etkili olması sonucu yakalandığını düşündürmektedir.



Kerevitlerin hangi yemi tercih ettikleri ile ilgili yapılan karşılaştırmalarda her iki av aracı için de tavuk-kontrol grubu karşılaştırmasından kaynaklandığı tespit edilmiştir ( $p<0.0125$ ) (Tablo 4). Bu sonuçlar kerevitlerin tuzaklara yakalanmalarında yem kullanımının ve özellikle tavuk eti ile yemlemenin daha etkili olduğunu göstermiştir.

Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını düzenleyen tebliğde kerevit avcılığında yem kullanım yasağının “balıkçıların fazla yem kullanarak su kalitesini olumsuz etkilenmesi” nedeniyle alındığı göz ardı edilmeden tekrar düzenlenmesi ve yem kullanımına izin verilirken kullanılacak yem türü yanında, konulacak yem miktarının da tuzağın hacmine göre belirlenmelidir. Ayrıca gelecekte yapılacak bilimsel çalışmalarda yem miktarı üzerinde araştırmalara öncelik verilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

## KAYNAKÇA

- Akhan, S., Bektas, Y., Berber, S., & Kalayci, G. (2014). Population structure and genetic analysis of narrow-clawed crayfish (*Astacus leptodactylus*) populations in Turkey. *Genetica*, 142(5), 381-395. Doi:10.1007/s10709-014-9782-5
- Aksu, Ö., & Harlioglu, M. (2003). Tatlı Su Istakozu (*Astacus leptodactylus*)'nun Barmak Kullanımı. *F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 15, 273-280.
- Aksu, A. (2014). Farklı Balık Sepetlerinde Giriş Şekillerinin Av Verimine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Albertson, L.K., & Daniels, M.D. (2018). Crayfish ecosystem engineering effects on riverbed disturbance and topography are mediated by size and behavior. *Freshwater Science*, 37(4), 836-844. Doi:10.1086/700884
- Alderman, D.J., & Wickins, J.F. (1990). *Crayfish Culture*. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food Directorate of Fisheries Research, Laboratory Leaflet, No:62.
- Al-Masroori H., Al-Oufi H., McIlwain J.L., Mclean E. (2004). Catches of lost fish traps (ghost fishing) from fishing grounds near Muscat, Sultanate of Oman, *Fisheries Research*, 69 (3), 407-414.
- Anonim, (1999). *33/1 Numaralı Denizlerde ve İçsularda Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 1999-2000 Av dönemine ait Sirküler*, T.C. Tarım Köyüşleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Ankara, 73s.
- Araujo, M., & Romaine, R.P. (1989). Effects of water quality, weather, and lunar phase on crawfish catch. *Journal of the World Aquaculture Society*, 20, 199-207. Doi: 10.1111/j.1749-7345.1989.tb01003.x
- Ateş M., Aksu Ö., (2013). Rombik ve Altıgen Gözlü Kerevit Pinterlerinin Avın Verimliliği ve Eşey Kompozisyonu Üzerine Etkileri. *Tunceli Üniversitesi Bilim ve Gençlik Dergisi*, ISSN: 2148-0273 Cilt 1, Sayı 2, 2013

- Ateşşahin, T. (2014). Keban Baraj Gölü'nde (ELAZIĞ) Farklı Tip Sepetlerle Balık Avcılığı Denemeleri, Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Ayaz, A., Özekinci, U., Altınağaç, U., & Acarlı, D. (2016). *Kuzey Ege'deki Doğal Resif Alanlarında Sepet Balıkçılığının Uygulanabilirliği Üzerine Araştırmalar*, TÜBİTAK- ÇAYDAG Proje Kesin Rapor, Proje no: 112Y191, Ankara, Pp: 191.
- Balık, İ., Çubuk, H., & Uysal, R. (2003). Effect of Bait on Efficiency of Fyke-nets for Catching Crayfish *Astacus leptodactylus* Esch., 1823. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 3, 1-4.
- Bean, R.A., & Huner, J.V. (1978). An evaluation of selected crayfish traps and trapping methods. *Freshwater Crayfish*, 4(1),141-151.
- Berber, S., & Balık, S. (2009). The length-weight relationships and meat yield of crayfish (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) population in Apolyont Lake (Bursa, Turkey). *Journal of Fisheries Sciences*, 3(2), 86-99.
- Bolat, Y., Demirci, A., & Mazlum, Y. (2010). Size selectivity of traps (Fyke-Nets) of different mesh size on the narrow-clawed crayfish, *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) (Decapoda, Astacidae) in Eğirdir Lake, Turkey. *Crustaceana*, 83(11), 1349-1361. Doi:10.1163/001121610X536969
- Bolat, Y., & Uçgun, E. (2020). Effects of Hexagonal-and Diamond-shaped Mesh Traps on Size Selectivity of Freshwater Crayfish (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) (Decapoda: Astacidae) in the Eğirdir Lake, Turkey. *Acta Zoologica Bulgarica*, 72 (1): 131-136
- Bolat, Y. (2001). Eğirdir Gölü Hoyran Bölgesi Tatlı Su Istakozlarının (*Astacus leptodactylus salinus* Nordmann, 1842) Populasyon Büyüklüğünün Tahmini, Süleyman Demirel Üni. Fen Bilm. Enst. Su Ürünleri Temel Bilimleri Anabilim Dalı, *Doktora Tezi*, Isparta, 115s.

- Bolat, Y., Mazlum, Y., Günlü, A., Bilgin, Ş., & İzci, L. (2011). Effectiveness of bait and unbait in trapping of astacid crayfish. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 11, 227-232. Doi:10.4194/trjfas.2011.0207
- Bolat, Y., ve Kaya, M.A., 2016, Eğirdir Gölü kerevitlerinde (*Astacus leptodactylus*, Eschscholtz, 1823) büyüme ve üreme özelliklerinin belirlenmesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 12(1):11-24.
- Cilbiz, M. (2019). Improving Crayfish (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) Fyke Net Selectivity [in Turkish]. (PhD), *Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, 128p.
- Cilbiz, M., Uysal, R., Yağcı, A., Korkut, S.O., Çapkın, K., & Cesur, M. (2021). CPUE comparison of traditional crayfish fyke net rigged with knotted net and alternatively knotless net. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 38(1), 79-86. Doi:10.12714/egejfas.38.1.09
- Çilgin L., Aksu Ö., 2015. Kerevit (*Astacus leptodactylus* ESCH., 1823) Avcılığında Kullanılan İki Farklı Ağ Materyali Kalınlığına (210D/6 PA VE 210D/21 PA) Sahip Pinterlerin Av Verimliliğinin Karşılaştırılması. Tunceli Üniversitesi Bilim ve Gençlik Dergisi, ISSN: 2148-0273 Cilt 3, Sayı 2, 2015
- Collins, N. C., Harvey, H. H., Tierney, A. J., & Dunhani, D.W. (1983). Influence of predatory fish density on trappability of crayfish in Ontario lakes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 40, 1820-1828. Doi: doi.org/10.1139/f83-211
- Crandall, K.A., & Buhay, J.E. (2007). *Global diversity of crayfish (Astacidae, Cambaridae, and Parastacidae— Decapoda) in freshwater*. In: Balian EV, Lévêque C, Segers H & Martens K editors. Freshwater animal diversity assessment. Dordrecht (Netherlands): Springer. p. 295-301. Doi:10.1007/978-1-4020-8259-7\_32
- Çelikkale, M.S., Atay, D., & Bayrak, M. (1982). Kerevit (Tatlısu ıstakozu) Üretim Tekniği, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, *Derlemeler* 40, 812 s.

- Dartay M., Ateşşahin T., 2013. A Study On Catching Freshwater Crayfish, *Astacus leptodactylus* Eschscholtz 1823, and Its Some Population Characteristics. Turkish Journal of Science & Technology Volume 8(2), 125-130, 2013
- Dartay M., Duman E., 2003. Keban Baraj Gölü Çemisgezek Bölgesinde Kullanılan Av Araçları. Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi 19 (4), 473-479, 2007
- Demirof F., Yuksel F., 2014. Keban Baraj Gölü'ndeki Kerevit (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) Populasyonuna Uygulanan Avcılık Tekniğinin Belirlenmesi. Yunus Araştırma Bülteni 2014 (1): 13-22 ISSN1303 - 4456
- Demirof, F., Gündüz, F., Yüksel, F., Çoban, M., Beri, A., Kurtoğlu, M., Yıldırım, T., & Küçükyılmaz, M. (2015). Keban Baraj Gölü Kerevit (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) Avcılığında Hedef Dışı ve Iskarta Av Oranlarının Belirlenmesi. *Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research*, 1(2), 69-74 Doi: 10.17216/LimnoFish-5000128537
- Demirof F., Yuksel F., Gunduz F., Beri A., Guler M., Yildirim T., Coban M. Z., 2017. The Stock Assessment of Crayfish (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) in the Keban Dam Lake. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 17:1373-1380(2017)
- Diler, Ö. (2013). *Tatlısu İstakozu Üretimi*. Nobel Akademik Yayıncılık, Yayın No: 530, 150s.
- Dunnet, C.W. (1955). A multiple comparison procedure for comparing several treatments with a control. *Journal of the American Statistical Association*, 50, 1096-1121.
- Erençin, Z., & Köksal, G. (1977). Studies on the Freshwater Crayfish (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823) in Anatolia. *Freshwater Crayfish*, 3, 187-192.
- FAO (2022). Fishery and Aquaculture Statistics- Global aquaculture production 1950-2020 (FishstatJ)- In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]- Rome- Updated 2022- <https://www.fao.org/fishery/en/statistics/software/fishstatj/en>

- Flint, R.W. (1977). Seasonal activity, migration and distribution of the crayfish, *Pacifastacus leniusculus*, in Lake Tahoe. *American Midland Naturalist*, 97, 280-292. Doi: 10.2307/2425094
- Flint, R.W., & Goldman, C.R. (1977). Crayfish growth in Lake Tahoe: effects of habitat variation. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 34, 155-159. Doi: 10.1139/f77-022
- Güner, U. (2008). Kavaklı Göleti (Edirne-Meriç) Kerevitleri *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823)'un Bazı Morfolojik Özellikleri İle Büyüme Parametreleri. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 1(1), 37-42.
- Güner, U. (2006). Terkos Gölü kerevitleri (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823)'nin bazı morfolojik özellikleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23 (1-2), 163-167.
- Hoşsucu, H. (1998). *Balıkçılık 1; Avlanma Araçları ve Teknolojisi* E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Ders Kitabı İzmir.
- Huner, J. V. (1988). Overview of international and domestic freshwater crayfish production. *Journal of Shellfish Research*, 8, 1, 259-265.
- ICES. 2007. Report of study group on the development of fish pots for commercial fisheries and survey purposes (SGPOT). 21-22 April 2007, Dublin, Ireland. ICES CM 2007/FTC:02: 18 pp.
- Kale, S., & Berber, S. (2020). Trend Analysis and Comparison of Forecast Models for Production of Turkish Crayfish (*Pontastacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) in Turkey. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, Cilt:30 Sayı: Ek sayı, 973-988. Doi:10.29133/yyutbd.761275
- Koca, N. (2005). Atikhisar Barajı'nın (Çanakkale) çevresel ve ekonomik etkileri. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 10(14), 209-233.

- Köksal, G. (1988). *Astacus leptodactylus* in Europe. In: D.M. Holdich and R.S. Lowery (Eds.), *Freshwater Crayfish, Biology, Management and Exploitation*, Croom Holm, London, 365-400.
- Morgan, R. (1974). Aspects of the population dynamics of the western rock lobster, *Panulirus cygnus* George. II. Seasonal changes in the catchability coefficient. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, 25, 249-259. Doi:10.1071/MF9740249
- Özekinci, U., Acarlı, D., & Tanay, E. (2018). Çanakkale Boğazı Kıyılarında Serbest Dalış ve Tuzaklarla *Eriphia verrucosa* Forskål, (1775) Avcılığında Av Verimlerinin Belirlenmesi. *Çanakkale Onsekiz Mart University Journal of Marine Sciences and Fisheries*, 1 (1), 20-25.
- Özyurt C.E., Akamca E., Kiyaga V.B., Taşhel A.S. (2008). İskenderun Körfezi'nde Bir Balıkçılık Sezonunda Kaybolan Sepet Tuzak Oranı ve Kayıp Nedenleri, *Ege University Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 25 (2), 147-151.
- Romair, R.P. (1995). Harvesting Methods and Strategies used in Commercial Procambriid Crawfish Aquaculture. *Journal of Shellfish Research*, 14(2), 545-551.
- Somers, K.M., Stechey, D.P.M. (1986). Variable trapability of crayfish associated with bait type, water temperature and lunar phase. *American Midland Naturalist*, 116, 36-44. Doi:10.2307/2425935
- Sarhage, D., Lundbeck J. (1992). *A History of Fishing*. Berlin:Springer.
- Sümbüloğlu K., Sümbüloğlu V., 2000. Bioistatistik. Hatiboğlu Yayınları Ankara sayfa: 99
- Tezcan, Ö. (2019), Çanakkale Kıyılarında Farklı Yapım Materyallerinin Yemli Balık Tuzakların Av Verimine Etkisi. *Çanakkale Onsekiz Mart University Journal of Marine Sciences and Fisheries*, 2 (1), 102-108.
- Tuik, (2021). Fishery Statistics. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=97&locale=tr> Access date:30.04.2021.

Tunçer, U. (2016), Balık Sepetlerinde Farklı Boyutta Kaçış Aralıklarının Seçiciliğinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale

Uçgun, E., 2011, Kerevit Pinterlerinde Farklı Ağ Gözü Açıklığının Av Verimliliği ve Av Kompozisyonu Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

Ulikowski D., Łucjan Chybowski L., Piotr Traczu P., Ewa 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 (2017)

Yüksel, F. (2007). *Keban Baraj Gölü Kerevit (Astacus leptodactylus Eschscholtz, 1823) Populasyon Büyüklüğünün Araştırılması*, Doktora Tezi, Fırat Ü. Fen Bil. Ens. Elazığ.