

## Farklı Yemlerin (Teke Karidesi (*Palaemon serratus* Pennant, 1777), Morio Kurdu (*Zophobas morio* Fabricius, 1776) ve Afrika Göçmen Çekirgesi (*Locusta migratoria* L. 1758)) Olta Balıkçılığında Av Verimliliğine Etkilerinin Karşılaştırılması

A Comparison of different types of bait using (Common Prawn (*Palaemon serratus* Pennant, 1777), Morio Worm (*Zophobas morio* Fabricius, 1776), and African Migratory Locust (*Locusta migratoria* L. 1758)) effects on catch efficiency in marine angling

Yıldız Bolat<sup>1,\*</sup>, Atılğan Kunt<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta-Türkiye

<sup>2</sup>Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Rektörlük Isparta-Türkiye

\*Sorumlu yazar: [yildizbolat@isparta.edu.tr](mailto:yildizbolat@isparta.edu.tr)

Received: 15.08.2022

Accepted: 26.09.2022

Published: 01.12.2022

**How to Cite:** Bolat, Y., & Kunt, A. (2022). Farklı yemlerin (Teke Karidesi (*Palaemon serratus* Pennant, 1777), Morio kurdu (*Zophobas morio* Fabricius, 1776) ve Afrika göçmen çekirgesi (*Locusta migratoria* L. 1758)) olta balıkçılığında av verimliliğine etkilerinin karşılaştırılması. *Acta Aquatica Turcica*, 18(4), 518-534. <https://doi.org/10.22392/actaquatr.1162152>

**Özet:** Olta balıkçılığında hedef balık türlerine ve habitatlara göre canlı, cansız ve yapay yemler kullanılmaktadır. Bu çalışmada, Hexapoda türlerinden Morio Kurdu (*Zophobas morio* Fabricius, 1776) ve Afrika Göçmen Çekirgesi (*Locusta migratoria* L. 1758)'nin denizde olta balıkçılığında kullanılabilirliği ve av verimlilikleri Teke Karidesi (*Palaemon serratus* Pennant, 1777) ile karşılaştırmalı olarak test edilmiştir. Çalışma, Yelkoma Dalyanı'nda (Adana-Türkiye), toplam 420 olta operasyonu gerçekleştirilmiş ve 80 adet balık (72 adet çipura, 8 adet levrek) yakalanmıştır. Çipuraların % 45'i Teke Karidesi ile %33'ü Afrika Göçmen Çekirgesi ile ve %22'si Morio Kurdu ile, Levrek balığının da %75'i Afrika Göçmen Çekirgesi ile %25'i de Morio Kurdu ile yakalanmıştır. Oltaların ortalama CPUE değeri 0,003 (iğne/balık/saat) ve YPUE değeri de 0,327 (iğne/g/saat) olarak belirlenmiştir. Balıkların toplam ağırlıkları üzerinden yapılan Birim Maliyet Hesabına göre, en düşük maliyete sahip olan yemin Afrika Göçmen Çekirgesi olduğu belirlenmiştir.

### Keywords

- Teke karidesi
- Afrika göçmen çekirgesi
- Morio kurdu
- Av verimliliği
- Birim çabaya düşen av miktarı (CPUE)

**Abstract:** In angling, live, non-living and artificial baits are used according to the fish species and habitat. In this study, Morio wolf (*Zophobas morio* Fabricius, 1776) and African Migratory Locust (*Locusta migratoria* L. 1758) from hexapoda species were tested in comparison with Common Prawn (*Palaemon serratus* Pennant, 1777) in terms of usability and efficiency in marine angling. The study was carried out in Yelkoma Lagoon (Adana), with a total of 420 fishing trials and 80 fish (72 sea bream, 8 sea bass) were caught. Of the sea bream, 45% by Common Prawn, 33% by African Migratory Locust, and 22% by Morio Wolf also, of the sea bass, 75% by the African Migratory Locust, and 25% by the Morio Wolf were caught. Average CPUE and YPUE values for the fishing line were computed as 0.003 (hook/fish/hour) and 0,327 (hook/g/hour) respectively. According to the Unit Cost Calculation based on the total weight of the fish, the lowest-cost bait was calculated as the African Migratory Locust.

### Anahtar kelimeler

- Common prawn
- African migratory locust
- Morio wolf
- Catch efficiency
- Catch per unit effort (CPUE)

## 1. GİRİŞ

Olta balıkçılığı, zaman, bütçe, iklim, coğrafya, cinsiyet, demografik yapı vb. pek çok faktörün etkisinde kalınmadan yapılabilen, ticari amaçla yapılabildiği gibi rekreasyonel (eğlence) sportif ve



amatör olarak da yapılabilen (Ateşşahin vd., 2014; Taylan vd., 2017) popüler bir faaliyettir. Basit bir olta takımı; olta iğnesi, beden, köstekler, batırıcı ve yüzdürücüler ile diğer yardımcı malzemelerin balık tutmaya hazır hale getirilmesi ile oluşan balık yakalama aracıdır (Alpbaz & Özer, 1991). Olta balıkçılığı, kullanılan malzemelerdeki kalite ve inovasyon, kullanılan yeni teknikler, tekne ekipmanları ve donanımları, bilişim teknolojisi ve yapay zekanın da dahil edilmesi ile hızla gelişen bir sektör haline gelmiştir. Bu gelişmelere paralel olarak da milyonlarca kişinin aktif rol aldığı ve milyonlarca doların harcandığı üretim ve tüketime dayalı ticari nitelikli çok büyük bir sektör olarak değerlendirmek de mümkündür. Dünya’da rekreasyonel balıkçılık etkinliklerine katılım ile ilgili birçok çalışma mevcuttur (Cooke & Cowx, 2004; Arliungaus & Cooke, 2009), 700 milyon insanın aktif rol aldığı (Guadin & Young, 2007), dünyada 300 milyar dolarlık bir sektör haline gelirken, sadece Avrupa’da 25 milyar dolarlık büyük bir sektör haline gelmiştir (Pawson vd., 2008). Bu büyüme Türkiye’de de olmakla birlikte ne yazık ki yeterli ilgiyi görememektedir (Tunca vd., 2013). Ülkemizde olta balıkçılarının kayıt olma zorunluluğu olmamasına rağmen ülkemizde, 245137 civarında belge sahibi kişinin olduğu da bilinmektedir (Ateşşahin & Cilbiz, 2018). Olta balıkçılığında kullanılan alet, ekipman ve donanım ne olursa olsun, bir takımın başarısı ve verimliliği takımın ucundaki iğne ve yeme bağlıdır (Kaykaç vd., 2003). Olta balıkçılığında doğal ve yapay olmak üzere iki çeşit yem kullanılır ve doğal yemler daha çok tercih edilir. Başarı, hedef türün beslenme davranışlarına uygun, doğal yemin veya doğal yem gibi davranabilen yapay yemlerin kullanılması ile mümkündür. Bunun en önemli nedeni balıkların doğal ortamlarındaki beslenme alışkanlıkları ve yem tercihleridir (Saylıkoğlu vd., 2018). Yemin avcı balığı kendine çekmesi, yemin büyüklüğüne, şekline, görünürlüğüne ve canlı yem ise su içerisinde kancada canlı kalma (av süresince kancada kalma) (Aneesh Kumar vd., 2015) sürelerine göre değişir. Olta balıkçılığında türe özgü yem seçimi olduğu ve özellikle ülkemizde çipura avcılığında Teke Karidesinin en çok kullanılan yem olduğu bilinmektedir. Özellikle Afrika Göçmen Çekirgesi yapılan ön denemelerde deniz suyunda 10 dakika kadar hareketli kaldığı ve morfolojik olarak da Teke Karidesine benzemesi nedeni ile alternatif bir yem olarak tercih edilmiştir. Olta balıkçılığında kullanılacak yemlerin en azından ülkemiz için gıda olarak tüketilmemesi, yetiştiriciliğinin yapılabilmesi, ucuz ve kolay ulaşılabilir olması önemlidir. Bahsedilen konular çerçevesinde bu çalışmada, Ege ve Akdeniz bölgesinde yöre balıkçıları tarafından olta ile balık avcılığında yem olarak kullanılan Teke Karidesi yanında, olta avcılığı için verimli olabileceği düşünülen ve kültür yolu ile üretimi yapılan “Afrika Göçmen Çekirgesi” ile “Morio Kurdu”nun Yelkoma Dalyanı (Adana) içinde çipura ve levrek balıkları avcılığında etkinlikleri ve verimlilikleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

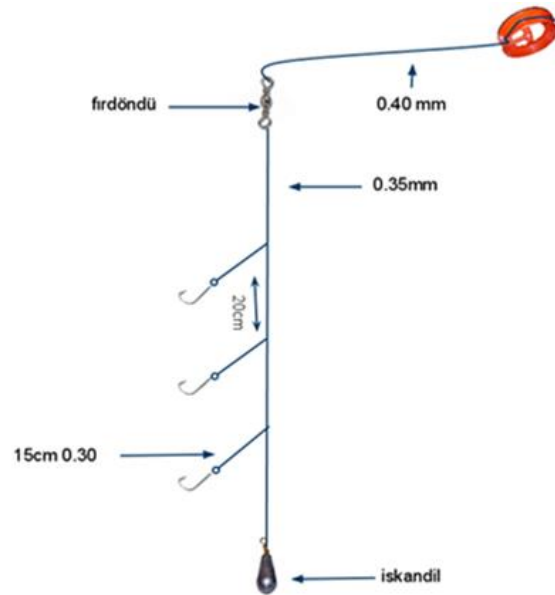
## 2. MATERYAL ve METOT

Çalışma, Adana İli, Yumurtalık İlçesi, Yelkoma Dalyanı’nda (Şekil 1), Kasım 2020 ve Şubat 2021 tarihlerinde iki tekrarda gerçekleştirilmiştir. Dalyanın içerisinde kıyıdan açığa, gün doğumu ve gün batımında, ilk avcılık denemelerinde 4, ikinci denemelerde ise 5 kişilik çalışma ekibi ile toplam 420 avcılık operasyonu gerçekleştirilmiştir. Çalışmada avcılık deneyimi özdeş olan bir amatör balıkçı ekibi yer almıştır.



Şekil 1. Çalışma sahası (Yelkoma Dalyanı-Adana)

Denemelerde, bölge amatör balıkçıları tarafından da sarkıtma olarak isimlendirilen olta takımları (Şekil 2) kullanılmıştır. Olta takımları en az iki iğne ile yapılabildiği gibi daha fazla sayıdaki iğnenin bir araya getirilmesiyle de oluşturulan ve amatör oltaçıların genel olarak kullandıkları basit olta takımlarındandır. Bu çalışmada üç farklı yem çeşidinin karşılaştırılması yapılacağından 3 iğneden oluşan olta takımı tercih edilmiştir.



Şekil 2. Araştırmada kullanılan sarkıtma olta takımı

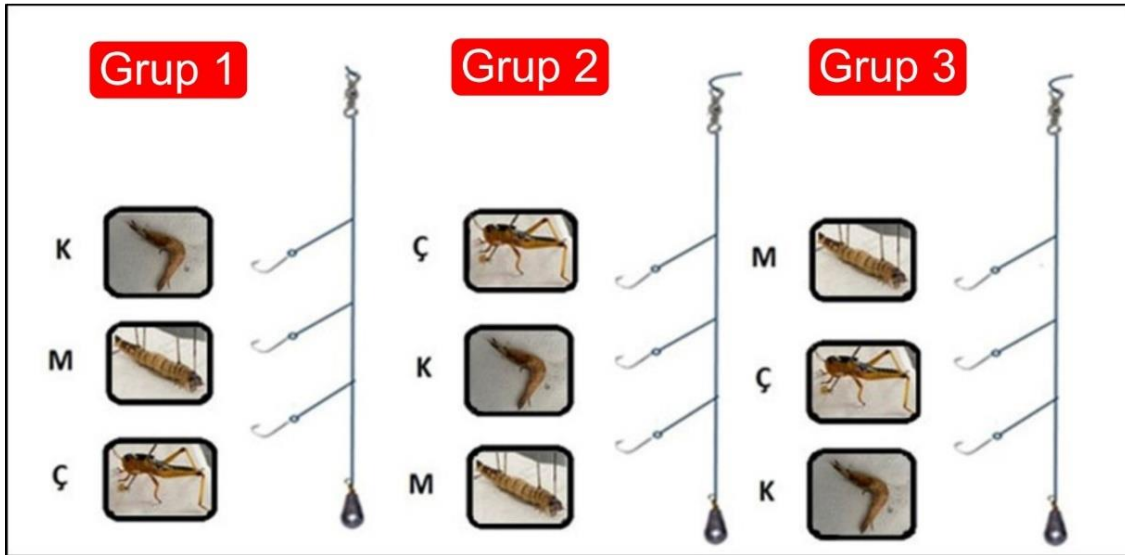
Kullanılan olta takımı Poliamid (PA)  $\varnothing$  0,40 malzemeden en az 100 m uzunluğunda ana beden, 90 cm uzunluğunda PA  $\varnothing$  0,35 ara beden, kösteklerde ise her köstek uzunluğu 15 cm olan PA  $\varnothing$  0,30 misinadan oluşmaktadır. Olta takımları donatılırken her iki köstek arasındaki mesafenin 20 cm, en altta kurşun ile ilk iğne köstek bağlantısı arasındaki aralığın ise 20 cm olmasına dikkat edilmiştir. Uygulama sırasında denizdeki rüzgâr ve akıntı şartlarına göre 30-100 g arasında kurşun batırıcılar tercih edilmiştir. Takımlarda iğne büyüklüğü ve farklılığından oluşabilecek etkiyi en aza indirmek için standart tek tip 5 numara uzun saplı “J-Tipi Mustad 1251 C” marka olta iğneleri kullanılmıştır.

Çipura (*Sparus aurata* L., 1758) ve levreğin (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) mevsime bağlı olarak çit aralıklarına göre Yelkoma Dalyanına giriş yaptığı ve dalyan içerisinde beslenme ve büyümesini tamamladığı bilinmekte olduğundan deneme materyali olarak bu türler tercih edilmiştir. Yörede çipura ve levrek avcılığında en fazla tercih edilen yem olarak kullanılan Teke Karidesi (*P. serratus*) ile Morio Kurdu (*Z. morio*) ve Afrika Göçmen Çekirgesi (*L. migratoria*) (Şekil 3) yem olarak denemeye alınmıştır.



Şekil 3. Araştırmada yem olarak kullanılan Teke Karidesi, Morio Kurdu ve Afrika Göçmen Çekirgesi

Yemler takıma üç farklı kombinasyonda (Grup1, Grup2 ve Grup3), eşit büyüklükte olacak şekilde takılmış ve üç farklı kombinasyon her bir olta tarafından iki tekrarlı olarak kullanılmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Yem Kombinasyon düzeni (Ç:Afrika Göçmen Çekirgesi, M:Morio Kurdu, K:Teke Karidesi)

Denemelerde her olta, 10 kez takımı atıp çektikten sonra 2. tur ve 3. tur denemede, iğnedeki yem sıralaması değiştirilmiş ve oltaçıların yetenek ve tecrübelerinin sonuçlara etki etmesi de mümkün olduğu kadar azaltılmaya çalışılmıştır. Yakalanan balıkların anlık olarak boy (cm) ve ağırlık (g) ölçümleri yapıldıktan sonra hangi iğne ve kombinasyondan elde edildi ise ayrı ayrı poşetlerde muhafaza edilmiştir. İğneler her atımda yeni yemler ile yemlenmiştir. Bir kombinasyona ait 10 tur tamamlanınca olta takımının ara bedeni de yenilenmiştir. Denemeye alınan yem kombinasyonlarının

birim çabaya düşen av miktarları adet (*CPUE*) ve ağırlığa (*YPUE*) göre Aydın (2011) tarafından bildirilen aşağıdaki formüller [1, 2] yardımı ile hesaplanmıştır.

$$CPUE = \frac{\sum \text{Birey } (n)}{\sum \text{İğne sayısı} \times \sum \text{Operasyon sayısı} \times \text{avcılık süresi}} \quad 1$$

$$YPUE = \frac{\sum \text{ağırlık } (g)}{\sum \text{İğne sayısı} \times \sum \text{Operasyon sayısı} \times \text{avcılık süresi}} \quad 2$$

Her bir denemede yakalandıkları yemlere göre ayrı ayrı paketlenmiş olan balıkların ve kullanılan yemlerin ekonomik değerlerinin karşılaştırılması için maliyet analizi yapılmıştır. Maliyet analizi; yakalanan balık başına kullanılan yem maaliyeti ve her bir yem ve kombinasyon için toplam avlanan balıkların pazar değerinin kullanılan yemlerin maliyetine oranları üzerinden hesaplanmıştır.

Yakalanan balıkların birim maliyet hesabında ise adet ve ağırlık bazında değerlendirilmek üzere aşağıdaki formüller [3, 4] kullanılmıştır.

$$BMH(\text{adet}) = \frac{\sum tym}{\sum ybs} \quad 3$$

$$BMH(\text{ağırlık}) = \frac{\sum tym}{\sum yba} \quad 4$$

Eşitliklerde (*tym*) toplam yem maliyetini, (*ybs*) avlanan balık sayısını, (*yba*) avlanan balık ağırlığını ifade etmektedir.

Elde edilen verilerin normal dağılım içerisinde yer alıp almadığının belirlenmesinde “*Shapiro-Wilk normality test*” kullanılmıştır. Normal dağılım göstermiş olan *CPUE* ve *YPUE* verilerinin yem kombinasyonuna göre karşılaştırılmasında *ANOVA* test gruplar arasındaki farklılığın belirlenmesinde de *TUKEY<sup>HSD</sup>* test kullanılmıştır. Yem kombinasyonlarına göre yakalanan avın karşılaştırmalarında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek için ki-kare bağımsızlık testi kullanılmıştır. Tüm istatistiksel değerlendirmeler 0,05 önem düzeyinde *Rstudio* (v2022.07.1) bilgisayar programında yürütülmüştür.

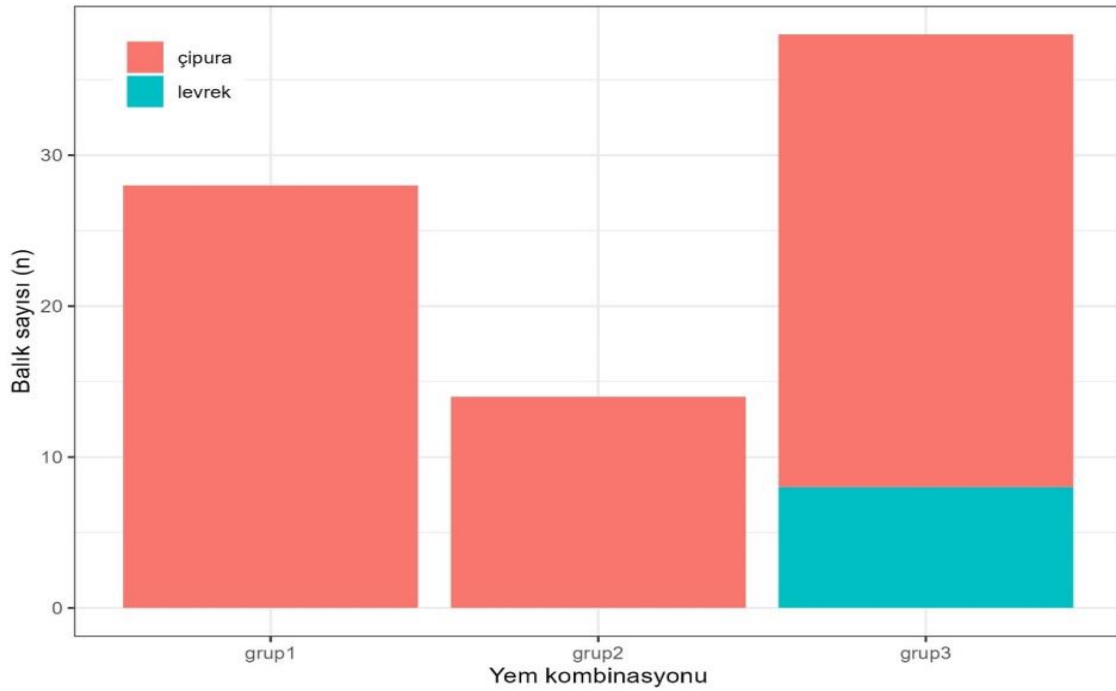
### 3. BULGULAR

Çalışma ekibin tarafından toplam 420 operasyon gerçekleştirilmiş, üç farklı yem ve üç farklı kombinasyon ile 72’si (%90) çipura ve 8’i de (%10) levrek olmak üzere toplam 80 adet balık yakalanmıştır. Yem kombinasyonlarına göre avlanan balık sayıları Tablo 1’de verilmektedir. Buna göre Grup3 en verimli (%47.5) olta olurken Grup2 en verimsiz (%17.5) olmuş, Grup1’den alınan av toplam avın %35,0’ine karşılık gelmiştir. Yem kombinasyonlarına göre avlanan balık sayıları arasında istatistiksel farklılık bulunmuştur ( $X^2 = 10,9$ ,  $p < 0,05$ ). Yem kombinasyonu ve balık türüne göre av miktarları Tablo 1’de verilmektedir.

**Tablo 1.** Yem kombinasyonu ve balık türüne göre av miktarları (Adet)

| Kombinasyon Grupları | Balık türü | N  | (%)   |
|----------------------|------------|----|-------|
| Grup 1               | Çipura     | 28 | 100,0 |
|                      | Levrek     | -  | -     |
| Grup 2               | Çipura     | 14 | 100,0 |
|                      | Levrek     | -  | -     |
| Grup 3               | Çipura     | 30 | 78,9  |
|                      | Levrek     | 8  | 21,1  |

Genel olarak oltalardan alınan avın tür dağılımının Grup3'te diğer gruplara göre daha zengin olduğu görülmektedir (Şekil 5).

**Şekil 5.** Yem kombinasyonu ve balık türüne göre av miktarları

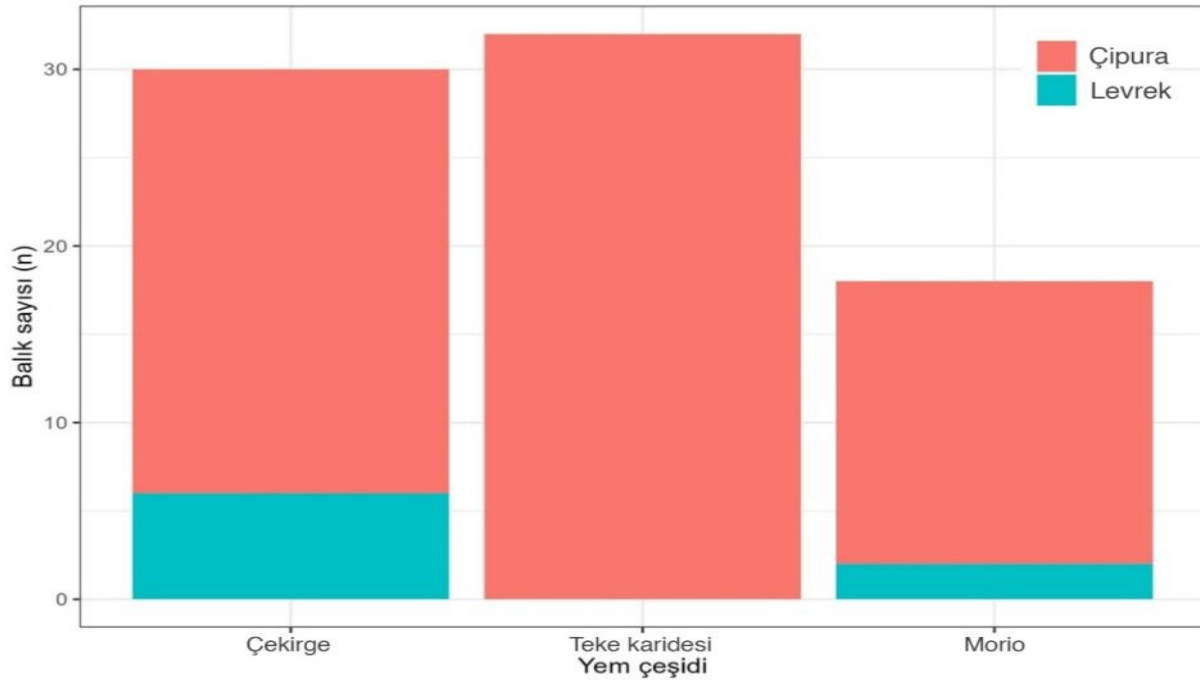
Yem türüne göre av miktarlarına bakıldığında, teke karidesi en verimli (% 40,0) ve morio (% 22,5) en verimsiz yem olmuştur. Çekirge'nin de %37,5 av verdiği dağılımda yemlere göre av veriminde istatistiksel farklılık gözlemlenmemiştir ( $X^2= 4,3$ ,  $p > 0,05$ ).

**Tablo 2.** Yem türüne göre yakalanan balık türleri ve oransal dağılımı (%)

| Yem Türü                | Balık Türü | N  | (%)  |
|-------------------------|------------|----|------|
| Afrika Göçmen Çekirgesi | Çipura     | 24 | 80   |
|                         | Levrek     | 6  | 20   |
| Teke karidesi           | Çipura     | 32 | 100  |
|                         | Levrek     | -  | -    |
| Morio Kurdu             | Çipura     | 16 | 88,9 |
|                         | Levrek     | 2  | 11,1 |

Teke karidesinin çipura avcılığında diğer yemlere göre daha verimli olduğu; Afrika Göçmen Çekirgesi'nin de levrek avcılığında diğer yemlere göre daha verimli olduğu ve Morio Kurdu'nun hem

çipura hem de levrek avcılığında diğer yemlere göre daha verimsiz olduğu söylenebilir (Şekil 6).



Şekil 6. Yem kombinasyonu ve balık türüne göre av miktarları

Avlanan 72 adet çipura balıklarının ortalama ağırlıklarının 116,44 g, ortalama boylarının 14,39 cm, levrek balıklarının ise 160,5 g ve 19,85 cm olduğu belirlenmiştir. Teke Karidesi ile 32 adet çipura avlanmış ve bu balıkların ortalama ağırlıkları 111,33 g, ortalama boyları 14,06 cm olarak hesaplanmış ancak karides ile hiç levrek balığı avlanamamıştır. Morio kurdu ile avlanan 16 çipura, 2 adet levrek, Afrika Göçmen Çekirgesi ile ise 24 çipura ve 6 levrek balığı yakalanmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Yem türlerine göre avlanan balıkların ortalama boy ve ağırlık değerleri

| Yem Türleri    | Balık Sayısı |        |        | Ortalama Ağırlık (gr) |              | Ortalama Boy (cm) |            |
|----------------|--------------|--------|--------|-----------------------|--------------|-------------------|------------|
|                | Çipura       | Levrek | Toplam | Çipura                | Levrek       | Çipura            | Levrek     |
| T.Karidesi     | 32           | 0      | 32     | 111,33±2,69           | 0            | 14,06±0,29        | 0          |
| M.Kurdu        | 16           | 2      | 18     | 116,19±5,58           | 121,00±10,00 | 13,73±0,78        | 16,40±1,00 |
| A.G. Çekirgesi | 24           | 6      | 30     | 122,38±6,17           | 173,67±13,46 | 15,19±0,60        | 21,00±1,28 |
| Toplam         | 72           | 8      | 80     | 116,44±2,70           | 160,50±13,22 | 14,39±2,50        | 19,85±1,22 |

Yem türlerine göre yakalanan balık sayıları arasında istatistiki olarak fark bulunmazken ( $P>0,05$ ), ortalama ağırlıklar arasındaki farkın önemli ( $P<0,05$ ) olduğu tespit edilmiştir.

Olta takımlarında üç farklı yem ile oluşturulan üç farklı kombinasyonlara göre olta iğnelerinde yemin ve yemle birlikte balığın geri alındığı atım oranı Grup 1 (K: Teke Karides, M: Morio kurdu, Ç: Afrika Göçmen Çekirgesi) kombinasyonunda en verimli Teke Karidesi, Grup 2 kombinasyonunda Teke Karidesi ile Afrika Göçmen Çekirgesi ve Grup 3 kombinasyonunda ise Afrika Göçmen Çekirgesi en verimli kombinasyon olarak tespit edilmiştir (Tablo 4).

**Tablo 4.** Yem kombinasyonlarına göre olta iğnesinin dolu ve boş oranları ile balık sayılarına göre av verimlilikleri.

| Yem Türü                             |           | Karides             |       | Morio               |       | Çekirge             |       |
|--------------------------------------|-----------|---------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|
| Kombinasyon Grupları/<br>İğne Durumu |           | Operasyon<br>sayısı | %     | Operasyon<br>sayısı | %     | Operasyon<br>sayısı | %     |
| Grup 1                               | Boş       | 90                  | 64,3  | 66                  | 47,1  | 92                  | 65,7  |
|                                      | Dolu      | 36                  | 25,7  | 66                  | 47,1  | 42                  | 30,0  |
|                                      | Balık     | 14                  | 10,0  | 8                   | 5,7   | 6                   | 4,3   |
|                                      | Yem+Balık | 50                  | 35,7  | 74                  | 52,9  | 48                  | 34,3  |
|                                      | Total     | 140                 | 100,0 | 140                 | 100,0 | 140                 | 100,0 |
| Grup 2                               | Boş       | 114                 | 81,4  | 104                 | 74,3  | 62                  | 44,3  |
|                                      | Dolu      | 20                  | 14,3  | 34                  | 24,3  | 72                  | 51,4  |
|                                      | Balık     | 6                   | 4,3   | 2                   | 1,4   | 6                   | 4,3   |
|                                      | Yem+Balık | 26                  | 18,6  | 36                  | 25,7  | 78                  | 55,7  |
|                                      | Total     | 140                 | 100,0 | 140                 | 100,0 | 140                 | 100,0 |
| Grup 3                               | Boş       | 106                 | 75,7  | 64                  | 45,7  | 70                  | 50,0  |
|                                      | Dolu      | 22                  | 15,7  | 68                  | 48,6  | 52                  | 37,1  |
|                                      | Balık     | 12                  | 8,6   | 8                   | 5,7   | 18                  | 12,9  |
|                                      | Yem+Balık | 34                  | 24,3  | 76                  | 54,3  | 70                  | 50,0  |
|                                      | Total     | 140                 | 100,0 | 140                 | 100,0 | 140                 | 100,0 |

Yem kombinasyonlarına göre yakalanan balıkların ortalama ağırlıkları karşılaştırıldığında, Grup 3 olarak kodlanan ve Teke Karidesinin en altta olduğu kombinasyonun ağırlıkça daha büyük bireyleri yakaladıkları tespit edilmiştir (Tablo 5).

**Tablo 5.** Yem kombinasyonlarına göre yakalanan balıkların ortalama boy ve ağırlıkları

| Kombinasyon Grupları | Operasyon Sayısı | Ortalama Ağırlık (g)±SH | Ortalama Boy (cm)±SH |
|----------------------|------------------|-------------------------|----------------------|
| Grup 1               | 140              | 23,89±4,24              | 14,72±2,14           |
| Grup 2               | 140              | 11,66±3,14              | 14,02±3,39           |
| Grup 3               | 140              | 33,51±5,60              | 15,42±3,48           |

Tablo (5)'ya göre kombinasyon grupları dikkate alındığında, boy değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken, yakalanan balıkların ortalama ağırlıkları arasındaki farkın anlamlı olduğu ( $P<0.05$ ), farklılığa neden olan grubu bulmak için yapılan Post Hoc testlerine göre ise (Grup 3) yem kombinasyonu ile elde edilen ortalama balık ağırlığı, (Grup 2) yem kombinasyonu ile tutulan ortalama balık ağırlığından anlamlı ( $P<0.05$ ) bulunurken, (Grup 1) yem kombinasyonundan istatistiki olarak farklı olmadığı ( $P>0.05$ ) tespit edilmiştir.

Oltaaların ortalama CPUE değerleri 0.000-0.006 (iğne/balık/saat) aralığında ve YPUE değerleri de 0,00-0,78 (iğne/g/saat) aralığında değişim göstermiştir (Tablo 6).

**Tablo 6.** Operasyon başına ortalama CPUE (n/iğne/saat) ve YPUE (g/iğne/saat) değerleri

| Parametre | Min-Max | Ort.  | SE   | CI (%95) |
|-----------|---------|-------|------|----------|
| CPUE      | 0-0.006 | 0.003 | 0.00 | 0.001    |
| YPUE      | 0-0.78  | 0.327 | 0.04 | 0.081    |

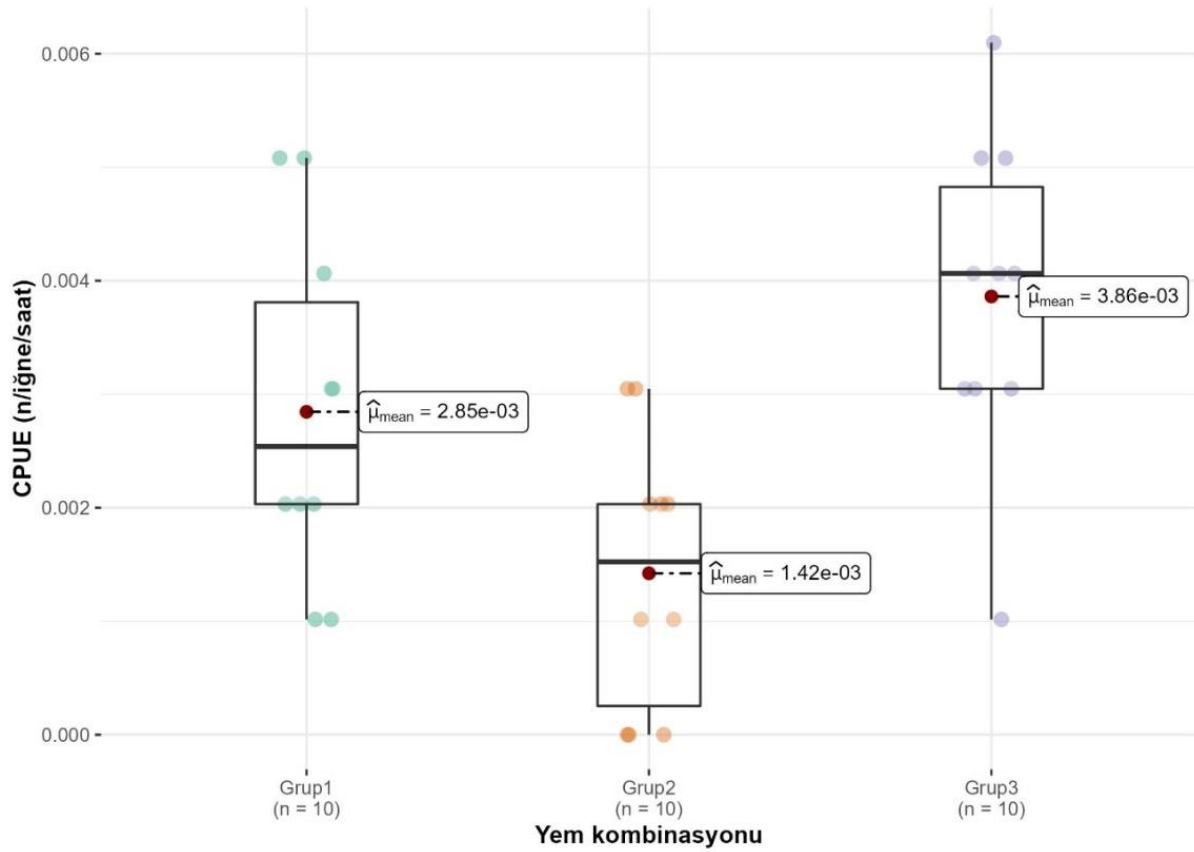
Yem kombinasyonlarına göre ortalama CPUE değerleri Tablo 7'de verilmiştir. Ortalama CPUE değerleri Grup1, Grup2 ve Grup3 için aynı sıra ile 0,003, 0,001, ve 0,004 olarak bulunmuştur (Şekil



7). Kombinasyon gruplarına ait ortalama *CPUE* değerleri arasında istatistiki olarak farklılık bulunmuştur ( $p < 0,05$ ).

**Tablo 7.** Yem kombinasyonlarına göre ortalama *CPUE* (n/iğne/saat) ve değerleri

| Kombinasyon Grupları | Min-Max     | Ort.                | SE    | CI (%95) |
|----------------------|-------------|---------------------|-------|----------|
| Grup1                | 0.001-0.005 | 0.003 <sup>ab</sup> | 0.000 | 0.001    |
| Grup2                | 0.000-0.003 | 0.001 <sup>b</sup>  | 0.000 | 0.001    |
| Grup3                | 0.001-0.006 | 0.004 <sup>a</sup>  | 0.000 | 0.001    |

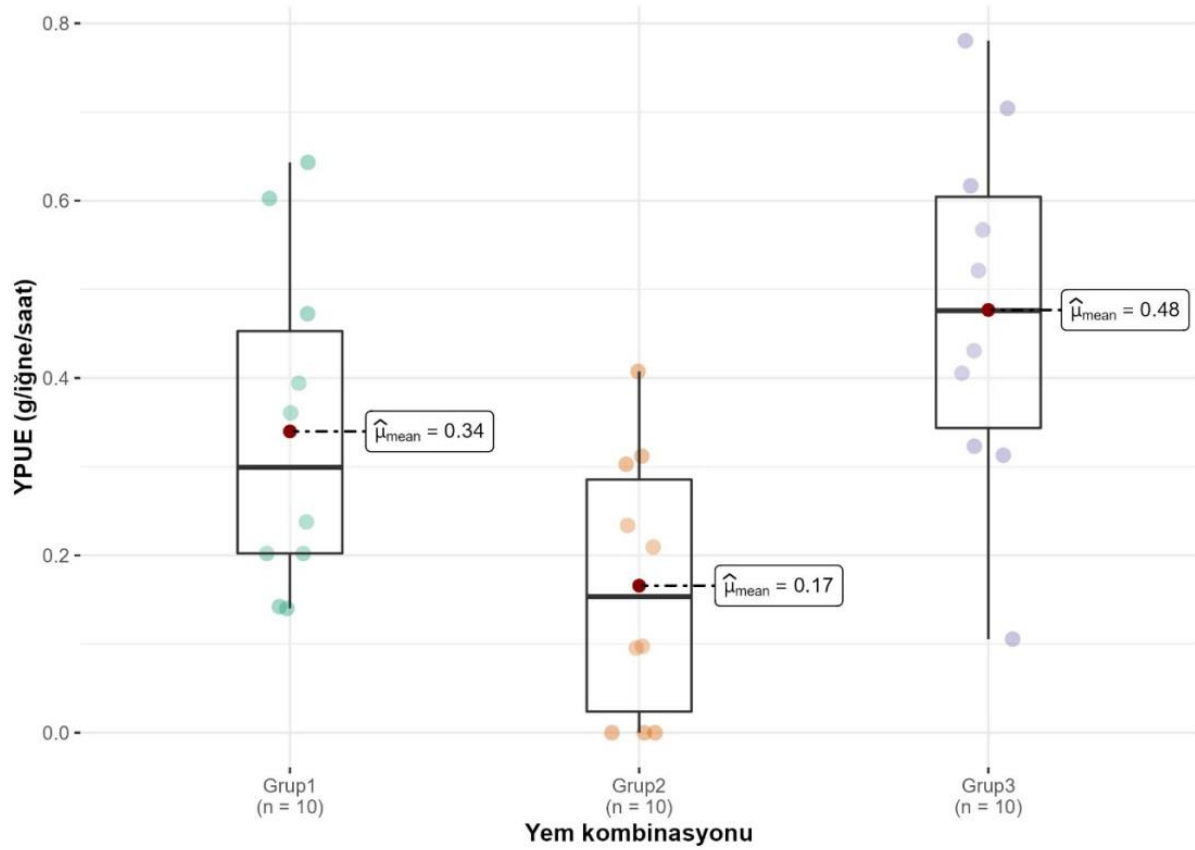


**Şekil 7.** Yem kombinasyonlarına göre ortalama *CPUE* değerleri

Yem kombinasyonlarına göre ortalama *YPUE* değerleri de Tablo 8’de verilmiştir. Ortalama *YPUE* değerleri Grup1, Grup2 ve Grup3 için aynı sıra ile 0,340, 0,166, ve 0,477 olarak bulunmuştur (Şekil 8). Kombinasyon gruplarına ait ortalama *YPUE* değerleri arasında da istatistiki olarak farklılık bulunmuştur ( $p < 0,05$ ).

**Tablo 8.** Yem kombinasyonlarına göre ortalama *YPUE* (g/iğne/saat) değerleri

| Kombinasyon Grupları | Min-Max     | Ort.                | SE    | CI (%95) |
|----------------------|-------------|---------------------|-------|----------|
| Grup1                | 0.140-0.643 | 0.340 <sup>ab</sup> | 0.059 | 0.133    |
| Grup2                | 0.000-0.407 | 0.166 <sup>b</sup>  | 0.047 | 0.106    |
| Grup3                | 0.106-0.780 | 0.477 <sup>a</sup>  | 0.064 | 0.145    |



**Şekil 8.** Yem kombinasyonlarına göre ortalama YPUE değerleri

Avlanan balıkların hangi yem türü ile avlandığı ve yemlerin çalışma süresindeki güncel piyasa alım fiyatları dikkate alınarak, tutulan balık adetleri üzerinden hesaplanan birim maliyetler, Teke Karidesi için  $13,12 \pm 0,95$  yem maliyeti (TL)/balık, Morio Kurdu için  $16,33 \pm 0,95$  yem maliyeti (TL)/balık ve Afrika Göçmen Çekirgesi için ise  $15,40 \pm 0,95$  yem maliyeti (TL)/balık olarak tespit edilmiştir (Tablo 9). Yakalanan balıkların adet bazında yem maliyetleri kıyaslandığında Teke Karidesinin daha ekonomik olduğu hesaplanmıştır.

**Tablo 9.** Teke Karidesi, Morio Kurdu ve Afrika Göçmen Çekirgesinin yakalanan balık miktarlarına göre birim maliyetleri

| Yem Türü             | Teke Karidesi | Morio Kurdu | Afrika Göçmen Çekirgesi |
|----------------------|---------------|-------------|-------------------------|
| Toplam Yem Adeti     | 420           | 420         | 420                     |
| Yem Maliyeti (adet)  | 1,00          | 0,70        | 1,10                    |
| Tutulan Balık Sayısı | 32            | 18          | 30                      |
| Birim Maaliyet (TL)  | 13,12         | 16,33       | 15,40                   |

Balıkların hangi yem türü ile avlandığı ve yemlerin çalışma süresindeki güncel piyasa fiyatları dikkate alınarak, yakalanan balıkların ağırlıkları (kg) üzerinden hesaplanan birim maliyetleri, Teke Karides için  $122,70 \pm 9,09$  yem maliyeti (TL)/ağırlık, Morio Kurdu için  $141,89 \pm 9,09$  yem maliyeti(TL) /ağırlık ve Afrika Göçmen Çekirgesi için ise  $110,68 \pm 0,09$  yem maliyeti(TL)/ağırlık olarak tespit edilmiştir. Birim yem maliyeti olarak diğer iki yemden daha pahalı olmasına rağmen yakalanan balık miktarlarına göre karşılaştırıldığında Afrika Göçmen Çekirgesinin daha ekonomik olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 10).

**Tablo 10.** Teke Karidesi, Morio Kurdu ve Afrika Göçmen Çekirgesinin yakalanan toplam balık ağırlıklarına göre hesaplanan birim maliyetleri

| Yem Türü                      | Teke Karidesi | Morio Kurdu | Afrika Göçmen Çekirgesi |
|-------------------------------|---------------|-------------|-------------------------|
| Toplam Yem Adeti              | 420           | 420         | 420                     |
| Yem Maliyeti (adet/TL)        | 1,00          | 0,70        | 1,10                    |
| Yakalanan Balık Ağırlığı (Kg) | 3,422         | 2,072       | 4,174                   |
| Birim Maaliyet (TL)           | 122,7         | 141,89      | 110,68                  |

Teke Karidesi çipura avcılığında kullanılan en yaygın yem çeşidi olması nedeni ile karidesin kurşun ağırlığa en yakın takılmış olduğu kombinasyonun (Grup 3) av gücü en yüksek bulunurken, Afrika Göçmen Çekirgesinin de karidese yakın bir av gücüne sahip olduğu ve morfolojik olarak karidese benzemiş olduğundan kaynaklı olabileceği söylenebilir. Kombinasyonların birim yem maliyetleri ile yakalanan balık sayılarına göre hesaplanan birim maliyetler, Grup 1 kombinasyonu için  $13,95 \pm 5,34$  yem maliyeti (TL)/balık, Grup 2 kombinasyonu için  $27,90 \pm 5,34$  yem maliyeti (TL)/balık ve Grup 3 kombinasyonu için ise  $10,28 \pm 5,34$  yem maliyeti (TL)/balık olarak tespit edilmiştir (Tablo 11).

**Tablo 11.** Kombinasyonların yakalanan balık sayılarına göre birim maliyetleri

| Kombinasyon Grupları | Grup 1 | Grup 2 | Grup 3 |
|----------------------|--------|--------|--------|
| Toplam Yem (adet)    | 420    | 420    | 420    |
| Yem Maliyeti (adet)  | 0,93   | 0,93   | 0,93   |
| Tutulan Balık Sayısı | 28     | 14     | 38     |
| Birim Maaliyet (TL)  | 13,95  | 27,90  | 10,40  |

Yakalanan balıkların toplam ağırlıkları esas alınarak yapılan maliyet hesabına göre; Grup 1 kombinasyonu için  $116,81 \pm 47,44$  yem maliyeti(TL)/ağırlık, Grup 2 kombinasyonu için  $239,34 \pm 47,44$  yem maliyeti(TL)/ağırlık ve Grup 3 kombinasyonu için ise  $83,25 \pm 47,44$  yem maliyeti(TL)/ağırlık olarak tespit edilmiştir (Tablo 12).

**Tablo 12.** Kombinasyonların toplam balık ağırlıklarına göre birim maliyetleri

| Kombinasyon Grupları   | Grup 1 | Grup 2 | Grup 3 |
|------------------------|--------|--------|--------|
| Toplam Yem Adeti       | 420    | 420    | 420    |
| Yem Maliyeti (adet)    | 0,93   | 0,93   | 0,93   |
| Tutulan Balık Ağırlığı | 3,344  | 1,632  | 4,692  |
| Birim Maaliyet (TL)    | 116,81 | 239,34 | 83,25  |

Balık sayılarına ve toplam yakalanan balık ağırlıklarına göre Teke karidesinin en altta donatıldığı takımın birim maliyet açısından daha verimli olduğu belirlenmiştir. Afrika Göçmen Çekirgesinin de Teke karidesine yakın bir maliyete sahip olduğu söylenebilir.

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Olta balıkçılığı, dünyanın her yerinde ve ülkemizde denize kıyısı olan yerler ile iç sularca zengin tüm bölgelerde yapılan rekreasyonel balıkçılık etkinliğidir. Bu balıkçılık etkinliğinde, her bölgede, her mevsimde farklı avlanma araçları ve metotları ile farklı veya benzer türler avlanabilir. Bilimsel metotların yanında bölgeye ve kişiye özel tekniklerin kullanıldığı son derece zengin alternatiflere

sahiptir. Hangi bilimsel ya da kişisel metot ile avcılık yapılıyor olsa da kişisel bilgi ve tecrübe bir yana av verimliliğinde en önemli iki faktör olta bedeninin ucundaki iğne ve iğneye takılı olan yemdir (Kaykaç vd., 2003). Olta balıkçılığında hedef türü cezbeden oldukça zengin alternatifi olan doğal ve yapay yemler kullanılır ancak hedef türe saygı açısından doğal yemlerin kullanılması bize göre doğru olanıdır. Olta balıkçılığı (Rekreasyonel), başta Ege ve Marmara denizi olmak üzere tüm denizlerimizde ve iç sularımızda yapılan en yaygın balıkçılık tekniklerinden biridir. Olta takımının yapısı, malzemelerin kalitesi, avlanma zamanı, mevsim ve avlanma tekniği gibi faktörler avlanacak balık türü ve miktarını etkiler. Bu avlanma tekniğinde balıklar ağız ve ağız çevrelerinden yakalanırken, av verimliliği üzerinde en etkili olan temel iki faktör; kancanın büyüklüğü ve kullanılan yemdir (Kaykaç vd., 2003). Masilan ve Neethiselvan (2018), doğal canlı yemlerin her mevsim bulunma zorluğu olduğunu ve hatta maliyetlerinin olta balıkçılığını oldukça sık olumsuz etkilediğini, Uskumru, ringa, sardalya, kalamar ve hamsi gibi yem balıklarının genellikle tuzak ve olta balıkçılığında kullanıldığını, bununla birlikte; bu balıkların besin değerleri nedeniyle insan gıdası olarak iyi bir pazar talebine sahip olduğunu, hem insan gıdası hem de yem için artan pazar talebi nedeniyle, bu balıkların fiyatlarının son on yılda önemli ölçüde arttığını bildirmişlerdir. Bu nedenle özellikle olta balıkçılığı için her mevsim bulunabilecek, ülkemiz için insan gıdası olarak kullanılamayacak ve maliyeti de çok yüksek olmayacak alternatif yem kaynaklarına ihtiyaç vardır ve bu çalışmadaki hedefimiz de budur. Av aracının hedef türü yakalama performansı balığın beslenme davranışı ve yem tercihine bağlıdır (Kumar vd., 2016). Hedef türün, hedef dışı türün ve tesadüfi yakalanan balıkların oltadaki yeme ve iğneye olan ilgisi, balığın türüne, avlanma zamanı ve yerine göre değişiklik gösterdiği bildirilmiştir (Coelho vd., 2011, 2012; Foster vd., 2012; Santos vd., 2012; Amorim vd., 2015). Yapılan çalışmalar oltadaki takılı yem ile balık arasında sinerjik bir etkileşim olduğunu belirtmiştir (Foster vd., 2012; Santos vd., 2012; Amorim vd., 2015; Coelho vd., 2015). Olta balıkçılığında balığı oltaya çeken en önemli faktör yemin kokusu ve görünürlüğüdür. (Mejuto vd., 2005). Çalışmada kullandığımız çekirge ve morio kurdunun oltaya takıldığı vücut bölgesine bağlı olarak dışarıya çıkan vücut sıvılarının ve bu vücut sıvıların verdiği bir koku ile kendilerine özgü bir görüntüsü söz konusudur.

Olta balıkçılığında kullanılan ve yüksek verimliliğe sahip olduğu ispatlanan bir yem çeşidi kısa zamanda popüler olur, en çok aranan yem olur ve fiyatı yükselirken, üzerindeki talep baskısı artınca da maliyeti yükselir. Yem modifikasyonlarının av verimliliği ve tür seçiciliği üzerindeki potansiyel etkilerinin daha iyi anlaşılması, başarılı balıkçılık operasyonları için hayati önem taşımaktadır (Yokota vd., 2009). Bu nedenlerle alternatif balık yemi çeşitliliğini arttırmaya acilen ihtiyaç vardır. (Lokkeborg, vd., 2014). Alternatif yem çeşitlerini zenginleştirirken, yemlerin oltada kalma sürelerine, canlılığına, sertliğine, kokusuna, hedef balık türlerinin ilgisine, büyüklüğüne, depolama ve nakliye kolaylığına bakılması gerektiğini belirtmiştir. Çalışmada avcılık operasyonlarında takımlar mümkün olduğu kadar benzer sürelerde atılıp, çekilmiş ve dolu/boş oranlarına göre alternatif yem kaynağı olarak öngörülen çekirge (%53,3) ve morio kurdunun (%55,7) oltada kalma süre ve oranı karides (%73,8) göre daha yüksek bulunmuştur.

Hedef tür ve büyüklükteki balığın yakalanmasında olta iğnesinin büyüklüğü, ağız açıklığı ve kullanılan yemin büyüklüğü arasında optimal bir ilişki vardır (Lokkeborg, 1990). Çekirge ve morio kurdu da morfolojik büyüklük aralığı açısından amatör olta balıkçısına oldukça geniş avantajlar sunmaktadır. Farklı yemlerin kullanımına bağlı olarak av verimliliği ve boy seçiciliği üzerine potansiyel etkilerinin anlaşılması, başarılı balıkçılık operasyonları için hayati önem taşımaktadır (Yokota vd., 2009; Echwiki vd., 2010). Kullanılan yemin türü ve büyüklüğünün yakalama oranları üzerine etkilerinin araştırıldığı pekçok çalışma vardır (Ferno & Huse, 1983; Lokkeborg & Bjordal, 1995; Woll vd., 2001; Broadhurst & Hazin, 2001; Watson vd., 2005; Lowry vd., 2006; Pol vd., 2008). Olta balıkçılığı ile yapılan avcılıkta balık boyu seçiciliği ve av verimliliği bilgisi, balıkçılığın yönetilmesi ve balıkların gelirlerini optimize etmesi açısından son derece önemlidir (Eighani vd.,

2018). Olta balıkçılığında kullanılacak yemlerin ekonomik olarak pazar değeri olan ve gıda olarak tüketilen balık vb su ürünlerinden olmaması, ucuz, üretilebilen ve kolay ulaşılabilen canlı türlerden olması tercih sebebidir. Çalışmamızda tercih ettiğimiz türler de bu kriterleri sağlayan türlerdendir. Olta balıkçılığında kullanılan yemin türü ve büyüklüğü yakalanan balık büyüklüğü ve av verimliliği üzerinde etkilidir (Eighani vd., 2018). Yemin türü ve büyüklüğünün av verimi ve büyüklüğü üzerine etkisi olduğuna yönelik çalışmalar vardır ve benzer sonuçlar elde edilmiştir (Smith, 2002; Lowry vd., 2006; Lokkeborg & Bjordal, 1992, 1995; Woll vd., 2001; Alos vd., 2009). Yaptığımız çalışma bulgularına göre de, boyut olarak karides ve morio kurdundan daha iri olan çekirge ile boyca daha büyük bireyler yakalanmıştır. Yem olta balıkçılığında tür ve büyüklük seçiciliğinin en önemli bileşenlerinden biridir. Herhangi bir yem veya yem kombinasyonunun balık yakalamada başarılı olması için hedef balık türlerinin ilgisini çekmesi, tat ve koku alma tepkilerini uyarması gerekir (Aydın, 2011). Yemlerin kokusu, tadı, dokusu ve sertliği, yakalama oranını ve dolayısıyla verimliliği etkileyen diğer faktörlerdir. Ancak bu faktörlerin tümü, hedeflenen türlerin yiyecek arama ve beslenme davranışlarıyla bağlantılıdır (Lokkeborg vd., 1989) Ayrıca yem, takım suya atılırken kaybolmamalı ve yemi yutmadan küçük ısırıklarla yemi yoklayan balıklar tarafından iğneden ayrılması için belirli bir fiziksel güce sahip olmalıdır (Jacobsen ve Joensen, 2004). Araştırmada kullandığımız çekirge ve morio kurdunun, karidese oranla oltada daha fazla oranda kaldığı tespit edilmiştir.

Birim çabadaki av miktarları (*CPUE/YPUE*), olta balıkçılığında kullanılan yemin türünün, yakalanan balıkların hem sayısal değerleri hem de ağırlıkları üzerinde etkili olan ve verimliliği doğrudan etkileyen önemli konulardır (Ateşşahin vd., 2015; Ateşşahin & Cilbiz, 2019). Dünyanın diğer yerlerinde olduğu gibi Türkiye kıyılarında da birçok balıkçı, dinlenmek için olta balıkçılığı yapmaktadır. Balıkçıların bu aktivitedeki memnuniyeti, yakaladıkları balığın miktarı veya ne kadar büyük olduğu ile ilgilidir. Bu durumda yem, faaliyetin önemli bir parçası haline gelir. Kullanılan yem türünün birim çabadaki av miktarı üzerine etkileri çalışmalarda da özetlenmiştir (Lokkeborg & Bjordal, 1992; Woll vd., 2001; Aydın, 2011). Aydın (2011), Sardalya ve boru kurdunun birim çabadaki av miktarlarını karşılaştırdığı çalışmasında, boru kurdunun sardalya balığına göre %25 daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Çalışma bulgularımıza göre Teke karidesi ve Çekirgeye ait birim çabadaki av miktarları, Morio kurdu av miktarından yüksek bulunmuştur. Aynı çalışmada ağırlık olarak toplam avın %29,7 si sardalya ile avlanırken, %70,3 ü ise boru kurdu ile avlanmıştır. Toplam av ağırlığının %15 i teke karidesi ile %40,2 si morio kurdu ile ve %44,8 i de çekirge ile avlanmıştır.

Teke Karidesi, Morio Kurdu ve Afrika Göçmen Çekirgesinin olta balıkçılığında av verimliliğine etkilerinin karşılaştırılması üzerine yapılan çalışmada en fazla balığın Teke Karidesi ile avlandığı, en az balığın ise Morio Kurdu ile avlandığı görülmekle birlikte, tutulan balıkları toplam ağırlıkları bakımından değerlendirildiğinde en fazla balığın Çekirge ile en az balığın yine Morio Kurdu ile avlandığı tespit edilmiştir.

Olta ile balık avcılığın dört temel kuralından biri olan uygun yem kullanımını hedefleyen çalışmamızda, kullanılan yemler arasında birim av gücü dikkate alındığında avlanan balık sayısı bakımından anlamlı bir fark göstermediği, fakat tutulan balıkların toplam ağırlıkları bakımından anlamlı bir farkın ortaya çıktığı görülmüştür. Buna göre, bu çalışmada kullanılan üç yem türünden toplam balık ağırlıkları esas alındığında en verimlisinin Afrika Göçmen Çekirgesi, Teke Karidesinin daha az verimli ve Morio Kurdunun ise en düşük verimliliğe sahip yem oldukları ancak her iki alternative yem çeşidinden karidese alternatif olta yemi olabilecek olan yemin Afrika Göçmen Çekirgesi olabileceği belirlenmiştir.

Ayrıca çalışmada mevcut yemler ile sıralama dizini esaslı yapılan üç (3) farklı kombinasyon oluşturulmuş olup, bu kombinasyonlarda da tutulan balık sayıları üzerinden anlamlı bir farklılık çıkmamakla birlikte, toplam ağırlık üzerinden yapılan testlerde 3. yem kombinasyonu (Grup 3) ile

tutulan ortalama balık ağırlığı ile 2. yem kombinasyonu (Grup 2) ile tutulan ortalama balık ağırlığından anlamlı farkın olduğu görülürken, 1. yem kombinasyonu (Grup 1) ile anlamlı farkın olmadığı tespit edilmiştir.

Yem türlerine göre karşılaştırmalı balık avcılığı için yapılmış olan çalışmalar dikkate alındığında, Aydın (2011) sülünez ve sardalya yemleri arasındaki verimliliği karşılaştırmış ve sülünezin birçok tür için daha avantajlı olduğunu bildirmiştir. Benzer bir çalışmada Saylık (2019) sülünez ve tavuk eti yemlerini karşılaştırdığında avcılık bakımından aralarında anlamlı bir fark oluşmadığı fakat, oltada kalma süresine bağlı dayanıklılık ve maliyet bakımından tavuk etinin daha avantajlı olduğunu bildirmiştir.

Son dönemlerde tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de olta balıkçılığı kullanılan malzemelerin ülke üretimi ve ekonomisine katkısı da dahil olmak üzere ekonomik açıdan ve eğlence amaçlı balıkçılık yapan kişi sayısının artışı bakımından sürekli yükselen bir gelişme göstermektedir. Buna rağmen, denizel ortamlarda olta balıkçılığı ile ilgili yapılan çalışmalar oldukça kısıtlı sayıdadır (Kaykaç vd., 2003; Akamca & Kiyaga, 2009; Aydın, 2011; Soykan & Kınacıgil, 2013; Aydın vd., 2017; Saylıkoğlu, 2019). Amatör olta balıkçıların çoğunun dikkat ettiği etmenlerin başında yemin maliyetinin uygunluğu, kolay erişebilirliği, oltada kalma süresi ile hedef balıklar tarafından tercih edilebilirliği gelmektedir. Olta balıkçıları bu sebeplerle tercih edilen yem bakımında sürekli farklı bir arayış içinde olmuşlardır. Çalışmamızda balıkçılık yemi olarak denemesi yapılmış olan çekirgenin, toplam yem maliyeti ve toplanan avlanan balıkların ağırlığının birim av gücü bakımından değerlendirildiğinde alternatif bir yem türü olabileceği tespit edildiğinden bu şekilde bir katkı sağlayabilir.

## **TEŞEKKÜR**

Yazarlar, saha çalışmalarında yardımlarından dolayı Fıratcan ÇINAR'a, Emin TULGA'ya, Selçuk TOKGÖZ'e, Doğan YOYLU'a ve Prof. Dr. Gökhan AYDIN'a (Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Türkiye) teşekkür etmektedir.

## **FİNANS**

Bu çalışma 2020-YL1-0098 proje numarası ile Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

## **ÇIKAR ÇATIŞMASI BEYANI**

Yazarlar, bu çalışmayı etkileyebilecek finansal çıkarlar veya kişisel ilişkiler olmadığını beyan etmektedir.

## **YAZAR KATKILARI**

Çalışma kurgusu: AK; Literatür taraması: YB, AK; Metodoloji: AK, YB; Deneyin gerçekleştirilmesi: AK, YB; Veri analizi: YB, Makale yazımı: YB, Denetleme: Tüm yazarlar nihai taslağı onaylamıştır.

## **ETİK ONAY BEYANI**

Bu çalışmada deney hayvanları kullanılmaması nedeniyle Yerel Etik Kurul Onayı alınmamıştır.

## **VERİ KULLANILABİLİRLİK BEYANI**

Bu çalışmada kullanılan veriler makul talep üzerine ilgili yazardan temin edilebilir.

**KAYNAKLAR**

- Akamca, E., & Kiyaga, V. B. (2009, Temmuz 01 - 04). *Olta ile Levrek (Dicentrarchus labrax) avcılığında kullanılan canlı yem büyüklüğünün avcılığa etkisi*. XV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Rize, Türkiye.
- Alos, J., Arlinghaus, R., Palmer, M., March, D., & Álvarez, I. (2009). The influence of type of natural bait on fish catches and hooking location in a mixed-species marine recreational fishery, with implications for management. *Fisheries Research*, 97(3), 270–277. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2009.03.003>
- Alpbaz, A., & Özer, A. (1991). *Olta Balıkçılığı (Tüm Yönleri ile)*. Mas Basım Evi.
- Amorim, S., Santos, M. N., Coelho, R., & Fernandez-Carvalho, J. (2015). Effects of 17/0 circle hooks and bait on fish catches in a southern Atlantic swordfish longline fishery. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 25(4), 518-533. <https://doi.org/10.1002/aqc.2443>
- Aneesh Kumar, K. V., Paravin, P., Remesan, M. P., & Bharathiamma, M. (2015). Efficacy of bait species and baiting pattern on hooking rates and bait loss during longline fishing in Lakshadweep Sea. *Indian Journal of Geo-Marine Sciences*, 44(12), 1844-1851.
- Arlinghaus, R., & Cooke S. J. 2009. Recreational fisheries: socioeconomic importance conservation issues and management challenges. In B. Dickson, J. Hutton, & W. M. Adams (Eds.), *Recreational Hunting, Conservation and Rural Livelihoods* (pp. 39–58). Oxford: Science and Practice. Blackwell Publishing. <https://doi: 10.1002/9781444303179.ch3>
- Ateşşahin, T., Aslan, E., & Özmen, M. M. (2014). Elazığ İlindeki Amatör Balıkçıların Sosyo-Demografik Özellikleri Üzerine Bir Ön Araştırma. *Aquaculture Studies*, 2014(1), 41-50. <https://doi.org/10.17693/yunusae.vi.235404>
- Ateşşahin, T., Duman, E., & Cilbiz, M. (2015). Selectivity and catch efficiency of three spinner hook Sizes in angling for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)(Walbaum, 1792) in Karakaya Dam Lake (Eastern Turkey). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 15(4), 851-859. [https://doi: 10.4194/1303-2712-v15\\_4\\_08](https://doi: 10.4194/1303-2712-v15_4_08)
- Ateşşahin, T., & Cilbiz, M. (2018). Türkiye İç Su Amatör Balıkçılığında ‘Amatör Balıkçı Belgesi. *Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research*, 4(2): 103-111
- Ateşşahin, T., & Cilbiz, M. (2019). The effect of hook size, spinner colour and fishing season on catching efficiency in angling for rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792). *Pakistan Journal of Zoology*, 51(5), 1937-1942. <http://dx.doi.org/10.17582/journal.pjz/2019.51.5.1937.1942>
- Aydın, İ. (2011). Is natural bait type a stochastic process for size and condition of fishes in the recreational fishery of İzmir Bay? *Mediterranean Marine Science*, 12(2), 390-400. <https://doi.org/10.12681/mms.39>
- Aydın, C., & Ölçek, Z. S. (2017). İzmir Balıkçılığı. In H. T. Kınacıgil, Z. Tosunoğlu, Ş. Çaklı, E. Bey, & H. Öztürk (Edt.), *İzmir Amatör Olta Balıkçılığında Canlı Yemler* (pp. 105-110). İzmir.
- Broadhurst, M. K., & Hazin, F. H. (2001). Influences of type and orientation of bait on catches of swordfish (*Xiphias gladius*) and other species in an artisanal sub-surface longline fishery off northeastern Brazil. *Fisheries Research*, 53(2), 169-179. [https://doi.org/10.1016/S0165-7836\(00\)00297-6](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(00)00297-6)
- Coelho, R., Lino, P. G., & Santos, M. N. (2011). At-haulback mortality of elasmobranchs caught on the Portuguese longline swordfish fishery in the Indian Ocean. IOTC–2011–WPEB07–31.
- Coelho, R., Santos, M. N., & Amorim, S. (2012). Effects of hook and bait on targeted and bycatch fishes in an equatorial Atlantic pelagic longline fishery. *Bulletin of Marine Science*, 88(3), 449-467. <https://doi.org/10.5343/bms.2011.1064>

- Coelho, R., Santos, M. N., Fernandez-Carvalho, J., & Amorim, S. (2015). Effects of hook and bait in a tropical northeast Atlantic pelagic longline fishery: part I-incident sea turtle bycatch. *Fisheries Research*, 164, 302-311. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2014.11.008>
- Cooke S. J., & Cowx I. G. (2004). The role of recreational fishing in global fish crises. *Bioscience*, 54(9), 857–859. [https://doi:10.1641/00063568\(2004\)054\[0857:TRORFI\]2.0.CO;2](https://doi:10.1641/00063568(2004)054[0857:TRORFI]2.0.CO;2)
- Echwikhi, K., Jribi, I., Bradai, M. N., & Bouain, A. (2010). Effect of type of bait on pelagic longline fishery-loggerhead turtle interactions in the Gulf of Gabes (Tunisia). *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 20, 525–530. <https://doi.org/10.1002/aqc.1120>
- Eighani, M., Paighambari, S. Y., Herrmann, B., & Feekings, J. (2018). Effect of bait type and size on catch efficiency of narrow-barred Spanish mackerel (*Scomberomorus commerson*) in the Persian Gulf handline fisheries. *Fisheries Research*, 199, 32-35. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2017.11.023>
- Fernö, A., & Huse, I. (1983). The effect of experience on the behaviour of cod (*Gadus morhua* L.) towards a baited hook. *Fisheries Research*, 2(1), 19-28. [https://doi.org/10.1016/0165-7836\(83\)90100-5](https://doi.org/10.1016/0165-7836(83)90100-5)
- Foster, D. G., Epperly, S. P., Shah, A. K., & Watson, J. W. (2012). Evaluation of hook and bait type on the catch rates in the western North Atlantic Ocean pelagic longline fishery. *Bulletin of Marine Science*, 88, 529– 545. <https://doi.org/10.5343/bms.2011.1081>
- Gaudin, C., & De Young, C. (2007). Recreational Fisheries in the Mediterranean Countries: a Review of Existing Legal Frameworks, Studies and Reviews. General Fisheries Commission for the Mediterranean, No:81, Rome, FAO, 85 pp.
- Jacobsen, J. H., & Joensen, J. (2004). *Comparison of bait in longline fishery* (Doctoral dissertation, University of Faroe Islands).
- Kaykaç, M. H., Ulaş, A., Metin, C., & Tosunoğlu, Z. (2003). A study on catch efficiency of straight and kirbed hooks at hand line fishing. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 20(1-2), 227-231.
- Kumar, K. A., Pravin, P., & Meenakumari, B. (2016). Bait, bait loss, and depredation in pelagic longline fisheries—A Review. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 24(4), 295-304. <https://doi.org/10.1080/23308249.2016.1162134>
- Løkkeborg, S. (1990). Reduced catch of under-sized cod (*Gadus morhua*) in longlining by using artificial bait. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 47(6), 1112-1115. <https://doi.org/10.1139/f90-128>
- Løkkeborg, S., & Bjordal, Å. (1992). Species and size selectivity in longline fishing: a review. *Fisheries Research*, 13(3), 311-322. [https://doi.org/10.1016/0165-7836\(92\)90084-7](https://doi.org/10.1016/0165-7836(92)90084-7)
- Løkkeborg, S., & Bjordal, Å. (1995). Size-selective effects of increasing bait size by using an inedible body on longline hooks. *Fisheries Research*, 24(4), 273-279. [https://doi.org/10.1016/0165-7836\(95\)00393-6](https://doi.org/10.1016/0165-7836(95)00393-6)
- Løkkeborg, S., Bjordal, Å., & Fernö, A. (1989). Responses of cod (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) to baited hooks in the natural environment. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 46(9), 1478-1483. <https://doi.org/10.1139/f89-189>
- Løkkeborg, S., Siikavuopio, S. I., Humborstad, O. B., Utne-Palm, A. C., & Ferter, K. (2014). Towards more efficient longline fisheries: fish feeding behaviour, bait characteristics and development of alternative baits. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 24(4), 985-1003. <https://doi.org/10.1007/s11160-014-9360-z>
- Lowry, M., Steffe, A., & Williams, D. (2006). Relationships between bait collection, bait type and catch: A comparison of the NSW trailer-boat and gamefish-tournament fisheries. *Fisheries research*, 78(2-3), 266-275. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2005.11.014>



- Masilan, K., & Neethiselvan, N. (2018). A review on natural and artificial fish bait. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 6(2), 198-201.
- Mejuto, J., Auton, U., & Quintans, M. (2005). Visual acuity and olfactory sensitivity in the swordfish (*Xiphias gladius*) for the detection of prey during field experiments using the surface longline gear with different bait types. *International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas Collective*, 58, 1501-1510.
- Pawson, M.G., Glenn, H., & Padda, G. (2008). The definition of marine recreational fishing in Europe. *Marine Policy*, 32, 339-350. [https://doi: 10.1016/j.marpol.2007.07.001](https://doi.org/10.1016/j.marpol.2007.07.001)
- Pol, M. V., Correia, S. J., MacKinnon, R., & Carver, J. (2008). Longlining haddock with manufactured bait to reduce catch of Atlantic cod in a conservation zone. *Fisheries research*, 94(2), 199-205. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2008.08.015>
- RStudio Team (2022). *RStudio: Integrated Development Environment for R*. <http://www.rstudio.com/>
- Santos, M. N., Coelho, R., Fernandez-Carvalho, J., & Amorim, S. (2012). Effects of hook and bait on sea turtle catches in an equatorial Atlantic pelagic longline fishery. *Bulletin of Marine Science*, 88(3), 683-701. <https://doi.org/10.5343/bms.2011.1065>
- Saylıkoğlu, C., Kaykaç, H., Saygı, H., & Tosunoğlu, Z. (2018). Olta Balıkçılığında Kullanılan Sülünez (*Solen vagina*) ve Tavuk Etinin (*Gallus gallus domesticus*) Avcılık Etkinliğine Ait Ön Sonuçlar. *Çanakkale Onsekiz Mart University Journal of Marine Sciences and Fisheries*, 1(1), 26-31.
- Smith, P. A. (2002). The relationship between stock and catch and the effect of bait on catch as determined for a UK recreational catch and release fishery. *Fisheries Management and Ecology*, 9(5), 261-266. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2400.2002.00311.x>
- Taylan, B., Saygı, H., Bayhan, B., & Kaya, M. (2017). Amateur Fisheries in The Coast of Izmir. *Aquaculture Studies*, 17, 335-348.
- Tunca, S., Ünal, V., & Miran, B. (2012). A preliminary study on economic value of recreational fishing in Izmir Inner Bay, Aegean Sea (Turkey). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 29(2), 55-62. [doi: 10.12714/egejfas.2012.29.2.01](https://doi.org/10.12714/egejfas.2012.29.2.01)
- Soykan, O., & Kınacıgil, H.T. (2013). Bırakma oltası ile levrek (*Dicentrarchus labrax*, Linnaeus, 1758) avcılığı; teknik özellikler ve yem tercihi. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 30(2), 45-49. <https://doi.org/10.12714/egejfas.2013.30.2.01>
- Watson, J. W., Epperly, S. P., Shah, A. K., & Foster, D. G. (2005). Fishing methods to reduce sea turtle mortality associated with pelagic longlines. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 62(5), 965-981. <https://doi.org/10.1139/f05-004>
- Woll, A. K., Boje, J., Holst, R., & Gundersen, A. C. (2001). Catch rates and hook and bait selectivity in longline fishery for Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*, Walbaum) at East Greenland. *Fisheries Research*, 51(2-3), 237-246. [https://doi.org/10.1016/S0165-7836\(01\)00249-1](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(01)00249-1)
- Yokota, K., Kiyota, M., & Okamura, H. (2009). Effect of bait species and color on sea turtle bycatch and fish catch in a pelagic longline fishery. *Fisheries Research*, 97(1-2), 53-58. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2009.01.003>