

By-catch ratios from the bogue (*Boops boops*) gillnet fishery around the sea-cage fish farms in Güllük Bay (Aegean Sea)

Güllük Körfezi'nde (Ege Denizi) balık çiftlikleri etrafında yapılan kupes (*Boops boops*) uzatma ağı avcılığında elde edilen hedef-dışı av oranları

Okan Ertosluk^{1*} • Okan Akyol² • Tevfik Ceyhan³ • Aytaç Özgül⁴

¹Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Bozdoğan Meslek Yüksek Okulu, Aydın, Türkiye

²Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Urla, İzmir, Türkiye

³Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Urla, İzmir, Türkiye

⁴Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Urla, İzmir, Türkiye

<https://orcid.org/0000-0003-3579-6910>

<https://orcid.org/0000-0001-7738-2156>

<https://orcid.org/0000-0002-4799-5709>

<https://orcid.org/0000-0001-7706-9012>

*Corresponding author: okan.ertosluk@adu.edu.tr

Received date: 11.04.2022

Accepted date: 10.08.2022

How to cite this paper:

Ertosluk, O., Akyol, O., Ceyhan, T., & Özgül, A. (2023). By-catch ratios from the bogue (*Boops boops*) gillnet fishery around the sea-cage fish farms in Güllük Bay (Aegean Sea). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 40(2), 140-144. <https://doi.org/10.12714/egejfas.40.2.08>

Öz: Bu çalışma, Güllük Körfezi'ndeki (Ege Denizi) balık çiftlikleri çevresinde küçük ölçekli balıkçı tekneleri tarafından uzatma ağlarıyla hedeflenen *Boops boops* avcılığı sırasındaki hedef dışı avı ortaya koymak ve birim çaba başına hedef dışı av (BPUE) oranlarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışma, Kasım-Nisan arasındaki iki sezon boyunca (2017-2018 / 2018-2019), Göltürbükü, Gündoğan, Yalıkavak ve Torba limanlarında rihim örneklemeleri yoluyla gerçekleştirilmiştir. Toplam 13 kupes avcısı tekneden 147 balıkçılık operasyonu rastgele izlenmiştir. Kupes uzatma ağı ile avcılıkta omurgasızlar dâhil 30 familyaya ait 48 türden toplam 18163 kg av yakalanmıştır. Hedef balık olan *Boops boops* en bol (%91,9) bulunan tür olup, bunun %8,1'si hedef dışı av olarak kaydedilmiştir. Hedef dışı avda en çok yakalanan türler sırasıyla *Diplodus annularis* (Linnaeus, 1758), *Scomber colias* (Gmelin, 1789), *Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758), *Pagellus acarne* (Risso, 1827), *Scomber scombrus* (Linnaeus, 1758)'tur. 2018 yılı ortalama BPUE 4,77 ± 0,85 kg.1000 m⁻¹, 2019 yılı BPUE ise 3,20 ± 0,58 kg.1000 m⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Kasım ayı BPUE değerleri açısından en yüksek ortalamayı vermektedir. Ortalama BPUE 0 ile 19,1 kg.1000 m⁻¹ arasında (ortalama: 7,97 ± 2,83 kg.1000 m⁻¹) değişmiştir. İstatistik olarak aylar arasında BPUE değerleri bakımından önemli bir fark vardır (Kruskal-Wallis test, $p < 0,05$).

Anahtar kelimeler: Kupes, küçük ölçekli balıkçılık, hedef-dışı av, Güllük Körfezi

Abstract: This study aims to reveal the by-catch rates for gillnet fishery, targeted *Boops boops* by small-scale fisheries around fish farms in Güllük Bay (Aegean Sea), and to determine the by-catch per unit effort (BPUE) rates. The study was carried out through deck sampling at Göltürbükü, Gündoğan, Yalıkavak, and Torba fishing ports during two seasons between November and April (2017-2018 / 2018-2019). A total of 147 fishing operations from 13 boats were randomly monitored. In gillnet fishing for bogue, a total of 18163 kg of the catch was caught from 48 species belonging to 30 families, including invertebrates. The target *Boops boops* was the most common species with a rate of 91.9%, of which 8.1% was determined as a by-catch. The most caught by-catch species are *Diplodus annularis* (Linnaeus, 1758), *Scomber colias* (Gmelin, 1789), *Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758), *Pagellus acarne* (Risso, 1827), *Scomber scombrus* (Linnaeus, 1758). While the average BPUE was 4.77 ± 0.85 kg.1000 m⁻¹ in 2018, it was 3.20 ± 0.58 kg.1000 m⁻¹ in 2019. November gives the highest average in terms of BPUE values. The average BPUE ranged from 0 to 19.1 kg.1000 m⁻¹ (mean: 7.97 ± 2.83 kg.1000 m⁻¹). Statistically, there is a significant difference in BPUE values between the months (Kruskal-Wallis test, $p < 0.05$).

Keywords: Bogue, small-scale fisheries, non-target catch, Güllük Bay

GİRİŞ

Yüzen yapılar veya diğer objeler genellikle balık cezbetme düzenekleri [Fish Aggregating Devices (FAD)] olarak bilinirler. Denizlerde yüzen balık kafesleri ise aynı zamanda mega FAD'ler olarak hizmet etmektedir (Dempster ve Taquet, 2004; Sanchez-Jerez vd., 2007). Pelajik balıklar, kıyıda balık çiftliklerine güçlü bir şekilde çekilir ve oldukça yoğun balık kümelenmeleri ortaya çıkabilir. Balık çiftliklerinin yakınında en bol bulunan balık familyaları genellikle Sparidler, Carangidler, Clupeidler ve Mugilidlerdir. Bu kümelenmeler yerel ihtiyofaunayı ve balıkçılığı önemli ölçüde etkileyebilir (Sanchez-Jerez vd., 2007). Bu nedenle, çoğunlukla pelajik olan ve ticari açıdan önemli balık türleri kafesler civarında yoğunlaştığından, yerel balıkçıların ilgisini balık çiftliklerine çekmektedir (Fernandez-Jover vd., 2008).

Bu doğal balıklar hem profesyonel hem de amatör yerel balıkçılar için kolay bir hedef stok haline gelirler. Denizdeki balık kafesleri çevresinde amatör olta balıkçılığı son on yılda popüler bir balıkçılık etkinliği haline gelmiştir (kişisel gözlem). Diğer taraftan İzmir'de ilk balık çiftliğinin 1985 yılında kurulmasından sonra, Ege Denizi'nde çiftliklerin bulunduğu koy ve körfezlerde balık miktarının hızla arttığını gözlemleyen kıyı balıkçıları bu çiftliklerin 200 m'lik koruma sahası (Anonim, 2016) dışında geleneksel balıkçılıklarını yapmaya başlamışlardır. Aslında, Ege Denizi'nde bu sahalarda günümüzde küçük ölçekli balıkçılar, balık yetiştiricileri ve amatör balıkçılar olmak üzere üç ilgi grubu vardır. Bununla beraber, bu gruplar arasında bazı çatışmaların da olduğu saptanmıştır (Akyol vd., 2019). Ayrıca Akyol ve Ertosluk

(2010), çiftlik personelinin yabani balıkları yakalamak için kendi deniz kafeslerinin etrafında özel bir tuzak, olta ve uzatma ağı kullandığını belirlemiştir.

Genel olarak, Akdeniz'deki balık çiftlikleri çevresinde en bol bulunan balık kupestir (*Boops boops* Linnaeus, 1758) ve yerel küçük ölçekli balıkçılığın (KÖB) hedefidirler (Dempster vd., 2002; Valle vd., 2007; Fernandez-Jover vd., 2008; Akyol ve Ertosluk, 2010; Akyol vd., 2020). Ege Denizi'nde ağ kafesler civarında toplanan doğal balıklar arasında kupesin bolluğu %80,5 olarak bildirilmiştir (Akyol vd., 2020). Bu kafes civarında toplanan balıklar, kayıp pelet yemler nedeniyle kondisyonlarını arttırmakta, yağlanmakta ve irileşmektedirler (Izquierdo-Gomez vd., 2015). Bu tip iri balıklar KÖB'ın dikkatini ağ kafeslere doğru çevirmekte olup, bu bölgelerde balıkçılık artmaktadır (Arechavala-Lopez vd., 2011). Türkiye'de sade uzatma ağlarıyla yapılan bu avcılıkta av miktarları, türler, hedef dışı av miktarları bilinmemektedir.

Sürdürülebilir balıkçılık yönetimi açısından irdelendiğinde hedef dışı av ve ıskarta önemli yer teşkil eden sorunlardır ve bu konularda genel anlamda veri eksikliği bulunmaktadır (Saila, 1983; Alverson vd., 1994). Bu yönden incelendiğinde, KÖB açısından av yeri dolayısıyla görece yeni bir faaliyet olarak adlandırılabilir olan balık çiftlikleri etrafında uzatma ağlarıyla kupes avcılığı üzerine kurgulanan bu ilk çalışmada av aracının teknik planı, yakalanan hedef dışı avın kompozisyonu ve birim çaba başına hedef dışı av (BPUE) oranlarını belirlemek amaçlanmıştır.

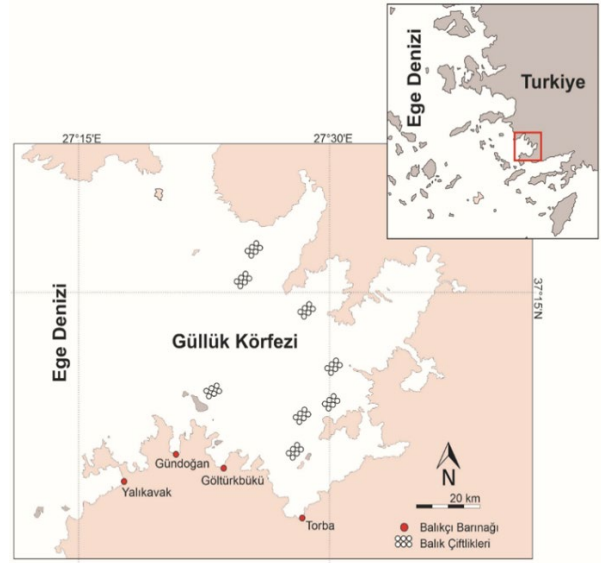
MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma, Ege Denizi'nin güneyinde Güllük Körfezi'nde balık çiftlikleri çevresinde balıkçılık yapan kıyı balıkçıları ile rihim örnekleme yoluyla gerçekleştirilmiştir. Kupes avcılık sezonu Kasım'da başlayıp, Nisan'da balıkların üreme göçü yapması nedeniyle sadece altı ay sürmektedir. 2017-2018 ve 2018-2019 sezonu boyunca Kasım-Nisan ayları arasında Göltürbükü, Gündoğan, Yalıkavak ve Torba limanlarından toplam 13 kupes avcısı tekneden 147 balıkçılık operasyonuna ait veriler toplanmıştır (Şekil 1). Rihim örnekleme yapılarak, balıkçıların ağlarından balıklar sayılmış ve tartılmıştır. Her sabah balık avı dönüşünde, rihim örnekleme ve bazı seyir defteri verilerinden (1) tarih, konum ve derinlik, (2) balıkçı teknelinin uzunluğu, makine gücü (HP) ve ağın teknik özellikleri, ağın toplam uzunluğu gibi uzatma ağı verileri, (3) hedef balık kupes ve diğer hedef-dışı balık yaş ağırlıklarının (kg) alınması şeklinde kayıtlar tutulmuştur. Ağın teknik planı FAO standartlarına göre ölçekli olarak çizilmiştir.

Balıkçının hedeflediği kupes dışındaki tüm av 'hedef-dışı av' olarak kaydedilmiştir. Balıkçılık çabası (f) ve birim çaba başına hedef dışı av (BPUE), de Metrio ve Megalafonou (1988)'ya göre hesaplanmıştır: $f = (a/1000) \times g$, burada a', balıkçının kullandığı ağın uzunluğu, (a'/1000) günlük olarak denize atılan ağın 1 km'ye standardize edilmiş ağ ünitesi; g, av günlerinin sayısıdır. BPUE, ağın km başına hedef dışı av ağırlığı olarak, BPUE = kg/f formülü ile hesaplanmıştır. Burada

kg, hedef dışı avın toplam ağırlığını ifade etmektedir. Her iki yıldaki aylar birleştirilmiştir.

Tüm veri analizi, görselleştirme ve istatistiksel anlamlılık testleri, temel R paketleri yanında tidyverse (Wickham vd., 2019) kütüphanesi de kullanılarak R programlama dilinde (R Core Team, 2022) yapılmıştır. Yıllar arasındaki BPUE ortalamaları arasında istatistiksel önemin belirlenmesinde verilerin normal dağılım göstermemesi nedeniyle, non parametrik testler olan Man Withney-U testi, aylar arasında ise Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır. Tüm ortalamalar standart hatalarıyla verilmiştir (\pm S.E.).

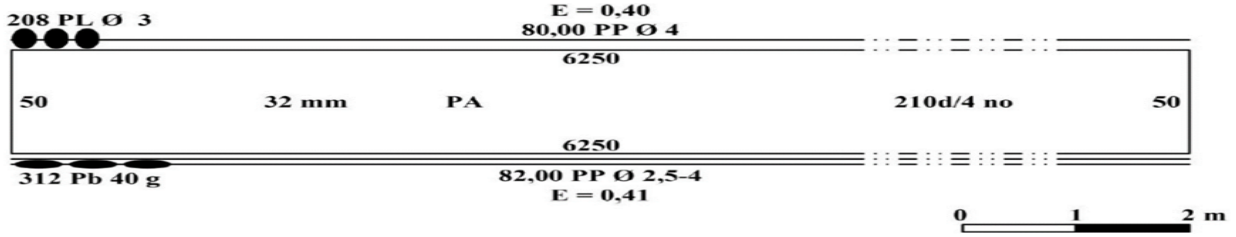


Şekil 1. Çalışma sahası ve örnekleme yapıldığı balıkçı limanları
Figure 1. Study site and fishing ports sampled

BULGULAR

Örneklenen teknelerin toplam uzunluğu (LOA) ve makine gücü (HP) sırasıyla 8 ila 10 m ve 28 ila 135 HP, uzatma ağlarının uzunluğu ise 500 ila 5000 m arasında değişmektedir (ortalama: $2716 \pm 69,6$ m). Sade kupes ağları 32 mm göz açıklığında olup donam faktörü $E=0,40$ 'dır. Yani potluğu %60'tır. Donatıldıktan sonraki uzunluğu 80 m olan bir posta ağın mantar yakasında 208 adet 3 no mantar, kurşun yakasında 312 adet 40 g'lık kurşun bulunmaktadır. 2,5 mm polipropilen (PP) malzemeden koşma halatına sahip olan bu ağ; mantar ve kurşun yakalarda 4 mm PP halatlara sahiptir (Şekil 2). Balık çiftlikleri çevresinde yoğun kupes avı sezonu Ocak ve Mayıs ayları arasındadır. Ancak balıkçılar Kasım sonu itibarıyla kısmen bu ava başlamaktadır. Uzatma ağları dönem (akşamdan atılıp sabah toplama) yöntemiyle genellikle kafeslerin 200 m sınırına, yaklaşık 40-60 m derinliğe gün batımında atılıp, gün doğumunda kaldırılmaktadır.

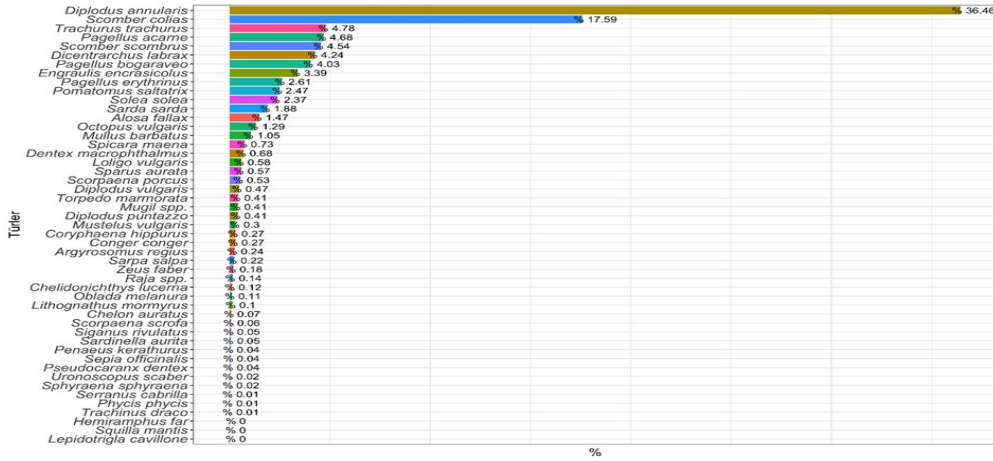
Kupes uzatma ağı balıkçılığında 147 operasyonda toplam 18163 kg balık yakalanmıştır. Biyo-çeşitlilik omurgasızlar dâhil 30 familyaya ait 48 türden oluşmuştur.



Şekil 2. Güllük Körfezi'nde kullanılan sade kupes ağının teknik planı
Figure 2 Technical plan of the bogue gill-net, used in Güllük Bay

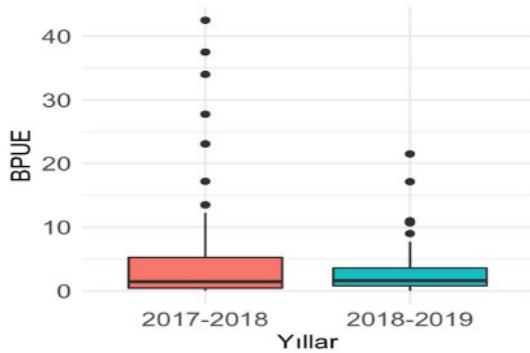
Hedef balık olan *B. boops* doğal olarak en bol (%91,9) bulunan türdür. Avın ağırlıkça %8,1 ise hedef dışı av olarak kayıtlara girmiştir. Burada (Şekil 3) %8,1'lik hedef dışı av oranı üzerinden oransal değerlendirmeler yapılmıştır. Hedef dışı

avda en çok avlanan ilk beş tür sırasıyla *Diplodus annularis* (L., 1758), *Scomber colias* Gmelin, 1789, *Trachurus trachurus* (L., 1758), *Pagellus acarne* (Risso, 1827) ve *Scomber scombrus* (L., 1758)'tur (Şekil 3).



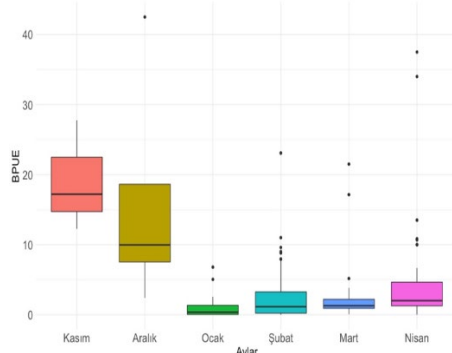
Şekil 3. Güllük Körfezi balık çiftlikleri civarında gerçekleşen kupes avcılığında hedef dışı türler ve yakalanma oranları
Figure 3. Capture rates of non-target species from bogue fishing around fish farms in Güllük Bay

Bölgede yapılan 147 operasyonun 92'si 2018 yılında, 55'i ise 2019 yılında gerçekleştirilmiştir. Ortalama BPUE 2018 yılında $4,77 \pm 0,85 \text{ kg.1000 m}^{-1}$ ve 2019 yılında $3,20 \pm 0,58 \text{ kg.1000 m}^{-1}$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 4). İstatistiki olarak yıllar arasında ortalama BPUE değerleri arasında önemli bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). En yüksek hedef dışı av 42,5 kg ile Aralık ayında gerçekleşmiştir.



Şekil 4. Güllük Körfezi balık çiftlikleri civarında gerçekleşen kupes avcılığında yıllara göre birim çaba başına hedef dışı av (BPUE) değerleri
Figure 4. By-catch per unit effort (BPUE) by years from bogue fishing around fish farms in Güllük Bay

Kasım ayı BPUE değerleri açısından en yüksek ortalamayı ($19,07 \pm 4,57 \text{ kg.1000 m}^{-1}$) vermektedir. Ortalama birim çaba başına düşen hedef-dışı av (BPUE) 0 ile $19,1 \text{ kg.1000 m}^{-1}$ arasında (ortalama: $7,97 \pm 2,83 \text{ kg.1000 m}^{-1}$) değişmiştir (Şekil 5). İstatistiki olarak aylar arasında ortalama BPUE değerleri bakımından önemli bir fark vardır ($H = 29,811$, $df = 5$, $p < 0,05$).



Şekil 5. Güllük Körfezi balık çiftlikleri civarında gerçekleşen kupes avcılığında aylara göre birim çaba başına hedef dışı av (BPUE) değerleri
Figure 5. By-catch per unit effort (BPUE) by months from bogue fishing around fish farms in Güllük Bay

TARTIŞMA VE SONUÇ

Ege Denizi'nde balık çiftlikleri etrafındaki kupes uzatma ağı avcılığı son yıllarda önemli bir avcılık yöntemi haline gelmiştir. Çıkan balıklar, yağlı ve kondisyonu yüksek balıklar olduğundan, pazarda rağbet görmektedir. Bununla beraber bu araştırma, bir balık çiftliğinde *B. boops*'u hedef alan ticari ağ balıkçılığında hedef dışı avın tür çeşitliliği ve miktarını ortaya koyan ilk çalışmadır.

Kupes balıkçılığında toplam 48 tür elde edilmiş olup, *B. boops* en baskın (%91,9) türdür. Bilindiği gibi, Akdeniz'de balık çiftlikleri çevresinde en bol bulunan yabancı balıklardan biri olan kupes, tüm Akdeniz'deki balık topluluklarının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır (Dempster vd., 2002; Valle vd., 2007; Fernandez-Jover vd., 2008; Akyol ve Ertosluk, 2010). Balık çiftlikleri etrafında doğal balık topluluklarının çeşitliliği, bölgeden bölgeye, hatta derinliğe göre değişmektedir. Akyol ve Ertosluk (2010), Ege Denizi'nde İzmir bölgesinde çiftlikler açığa taşınmadan önceki dönemde yaptıkları çalışmada, balık çiftlikleri çevresinde fanyalı uzatma ağı, tuzak, olta, zıpkın kullanarak 34 tür (*B. boops* en boldu) kaydetmiştir. Buna ilaveten, Akyol vd. (2020), Ege Denizi'ndeki balık çiftliklerinde, hızlı görsel sayım yöntemiyle 21 familyaya ait toplam 39 balık türünü gözlemlemiştir. Bu son çalışmada, *B. boops* en bol balık türüydü ve çiftlikle ilişkili balıkların yaklaşık %80,5'ini oluşturmaktaydı. Bunu *A. boyeri* (Risso, 1810), *S. colias*, *Sardinella aurita* (Valenciennes, 1847) ve *Oblada melanura* (L., 1758) izlemiştir (Akyol vd., 2020). Ancak *D. annularis*, *S. colias*, *T. trachurus*, *P. acarne* ve *S. scombrus* bu çalışmada ilk beş hedef dışı balık türü olmuştur. Kupes sade ağlarının gerçekten hedef balıkları ve bazı Scorpaenidler, Uranoscopidler, Triglidler, Soleidler gibi bazı bentik balıkları yakaladığı açıktır. Bu nedenle uzatma ağından çıkan balık çeşitliliğinin sadece pelajik balıkları dikkate alan hızlı görsel sayıma göre çok daha fazla balık çeşitliliğine sahip olması doğaldır.

Balık çiftlikleri etrafında dağılım gösteren ve bu çalışmayla elde edilen türlerin çok yağlı ve büyük oldukları gözlemlenmiştir. Zaten bu yüzden kıyı balıkçıları özellikle bu türleri avlarına dâhil etmek istemektedirler (Arechavala-Lopez vd., 2011). Örneğin, balık çiftlikleri alanından yakalanan toplam uzunluğu 402 mm toplam boy (TL) olan *B. boops* ve 357 mm TL olan *O. melanura* maksimum boyut olarak bildirilmiştir (Akyol vd., 2014; Ceyhan vd., 2018). Izquierdo-Gomez vd. (2015), doğal balıkların kıyı bölgesi boyunca balık çiftliklerinin etrafındaki aşırı yemle beslendiğini, bunun olması halinde, avlanmaya kapalı bir alanda (kiralık alan) yabancı balıkların kondisyonunun artabileceğini ve lipid profillerinin değişebileceğini belirtmiştir. Yakın zamanda yapılan bir mide içeriği araştırması, Karadeniz'deki deniz kafesi balık çiftlikleri çevresinde mezgit (*Merlangius merlangus* L., 1758) tarafından tüm mevsimlerde en çok tüketilen gıdanın pelet yem olduğunu göstermiştir (Şensurat-Genç vd., 2019).

Bacher ve Gordo (2016) İspanya'da bir balıkçı barınağı açıklarındaki çipura çiftliği çevresinde avcılık yapmakta olan

KÖB ve amatör balıkçılar dan her biri en az 40 av günü olan beş tekneyi analiz ettikleri araştırmalarında, yakalama oranının 36,1 ila 119,4 kg. gün⁻¹ arasında değiştiğini ve av kompozisyonunun *Merluccius merluccius* (L., 1758), *Solea solea* (L., 1758), *Dentex dentex* (L., 1758), *Diplodus sargus* (L., 1758), *Diplodus vulgaris* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817), *Mullus barbatus* (L., 1758), *M. surmuletus* (L., 1758), *Pagellus erythrinus* (L., 1758), *Pagrus pagrus* (L., 1758), *Serranus cabrilla* (L., 1758), *Sparus aurata* (L., 1758), *Sphyræna sphyraena* (L., 1758), *Trachurus* spp., bazı Mugilidler ve Scorpaenidler olmak üzere 15 tür civarında olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmada hedef tür kupes olmasına karşın Bacher ve Gordo (2016)'nın çalışmasındaki av kompozisyonu içerisinde *B. boops* yer almamaktadır. Bu husus, balıkçı teknelerinin çiftlik sınırlarının 800 m uzağında örneklenmiş olması ile açıklanabilir. Çünkü bu çalışmada örneklenen balıklar 200 m'lik koruma zonunun bittiği bölgede avlanmıştır. Bu durumda, *B. boops*'un muhtemelen 200 m'lik sınır dâhilinde deniz kafeslerine çok yakın yaşayan, kafese bağımlı balıklardan birisi olduğu düşünülebilir.

Ortalama 19,1± 4,6 kg.1000 m⁻¹ ile Kasım ayı en yüksek BPUE'ye sahipken onu 16,2± 8,9 kg.1000 m⁻¹ ile Aralık ayı takip etmiştir. Bunun sebebi, asıl kupes avının Ocak ayı itibarıyla başlıyor olmasıdır. Yani Kasım-Aralık gibi aylarda kupes fazla av veremeyip, diğer balıklar ağdan oldukça yüksek oranda çıkmakta, Ocak ayından sonra ise kupes ön plana çıkmaktadır. Özellikle Nisan ayında ise en yüksek verime ulaşmaktadır. Zira kupesin ilkbahardaki üreme göçü ile av verimi arasında bir ilişki olduğu balıkçılar tarafından da onaylanmaktadır (T. Bıçak, kişisel görüşme). Daha sonra, yazın balıkçılar bu balıkçılığı terk etmekte ve genellikle turizm ve/veya diğer balıkçılık tekniklerine yönelmektedirler.

Sonuç olarak, balık çiftlikleri etrafında yapılan kupes avcılığının hedef dışı av oranları görece düşüktür. İri boyutlu kupesi hedefleyen görece iri gözlerle sahip (32 mm) ağlar ve kullanım tekniği %92 oranında hedef türü yakalıyor olması, hedeflenen türe yönelik av aracının oldukça verimli çalıştığına da bir göstergesidir. Balık çiftlikleri çevresinde 200 m koruma zonunda avlanmak yasa dışıdır. Bu durum Ege Denizi'nde amatör/ticari balıkçılar ile balık çiftlikleri arasında çatışmalara neden olmaktadır (Akyol vd., 2019). Bilindiği gibi, balık çiftliklerinin etrafındaki yabancı balıklar, organik pelet yemlerle beslenen ve aynı zamanda suyu iyi filtre eden balıklardır ve suyun arıtılmasına katkıda bulunurlar. Böylece, bentik ortamlardaki çökelmeyi en aza indirmek için yabancı balıkların biyo-filtre işlevinin sürdürülmesi garanti edilmelidir. Ek olarak, ticari ve amatör balıkçılıkla balık çiftlikleri çevresinde ne kadar balık yakalandığı ve bu balıkçılığın yabancı balık popülasyonu üzerindeki ekolojik etkisinin boyutu ile ilgili çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır. Bu nedenle, balık çiftlikleri etrafında yer alan balıkların biyo-filtre özellikleri ve bir çeşit üreme biyokütlesi olarak korunmaları ve/veya çok dikkatli bir şekilde, sınırlı bir miktarda avlanmasına yönelik izin verilebilir toplam ava yönelik çalışmaların yapılması gereklidir.

TEŞEKKÜR VE MADDİ DESTEK

Bu çalışma Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından BOMYO-17002 numaralı proje kapsamında desteklenmiştir.

YAZARLIK KATKISI

Okan Erstosluk: Tasarım, projenin yürütülmesi, saha çalışmaları, gözden geçirme. Okan Akyol: Saha çalışmaları, makale yazımı, gözden geçirme. Tevfik Ceyhan: Saha çalışmaları, veri analizi, gözden geçirme. Aytaç Özgül: Saha çalışmaları, görselleştirme, gözden geçirme.

REFERENCES

- Akyol, O., & Erstosluk, O. (2010). Fishing near sea-cage farms along the coast of the Turkish Aegean Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 26(1), 11–15. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2009.01348.x>
- Akyol, O., Kara, A., & Sağlam, C. (2014). Maximum size of saddled bream *Oblada melanura* Linnaeus, 1758 Osteichthyes Sparidae in the Southern Aegean Sea Turkey. *Journal of the Black Sea/Mediterranean Environment*, 20, 270-273.
- Akyol, O., Özgül, A., Şen, H., Düzbastılar, F.O., & Ceyhan, T. (2019). Determining potential conflicts between small-scale fisheries and sea-cage fish farms in the Aegean Sea. *Acta Ichthyologica Piscatoria*, 49(4), 365–372. <https://doi.org/10.3750/AIEP/02681>
- Akyol, O., Özgül, A., Düzbastılar, F.O., Şen, H., Ortiz de Urbina, J.M., & Ceyhan, T. (2020). Seasonal variations in wild fish aggregation near sea-cage fish farms in the Turkish Aegean Sea. *Aquaculture Reports*, 18, 100478. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2020.100478>
- Alverson, D. L., Freeberg, M. H., Murawski, S. A., & Pope, J. G. (1994). *A Global Assessment of Fisheries Bycatch and Discards*. FAO Fisheries Technical Papers, 339, 233.
- Anonim. (2016). 4/2 Communiqué No. 4/2 on the Regulation of Fishery for Amateur Purposes (in Turkish) [4/2 Numaralı Amatör Amaçlı Su Ürünleri Avçılığının Düzenlenmesi Hakkında Tebliğ]. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tebliğ No: 2016/36.
- Arechavala-Lopez, P., Sanchez-Jerez, P., Bayle-Sempere, J., Fernandez-Jover, D., Martinez-Rubio, L., Lopez-Jimenez, J.A., & Martinez-Lopez, F.J. (2011). Direct interaction between wild fish aggregations at fish farms and fisheries activity at fishing grounds: a case study with *Boops boops*. *Aquaculture Research*, 42, 996–1010. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2010.02683.x>
- Bacher, K., & Gordo, A. (2016). Does marine fish farming affect local small-scale fishery catches? A case study in the NW Mediterranean Sea. *Aquaculture Research*, 47(8): 2444–2454. <https://doi.org/10.1111/are.12692>
- Ceyhan, T., Erstosluk, O., Akyol, O., & Özgül, A. (2018). The maximum size of boque, *Boops boops* (Perciformes: Sparidae) for the Mediterranean. *Acta Aquatica Turcica*, 14, 399-403. <https://doi.org/10.22392/egirdir.463612>
- de Metrio, G., & Megalafonou, P. (1988). *Catch, Size Distribution, Growth and Sex Ratio of Swordfish (Xiphias gladius L.) in the Gulf of Taranto*. FAO Fish Report, No. 394, 91-102, Rome.
- Dempster, T., Sanchez-Jerez, P., Bayle-Sempere, J.T., Gimenez-Casaldueiro, F., & Valle, C. (2002). Attraction of wild fish to sea-cage fish farms in the

ÇIKAR/REKABET ÇATIŞMASI BEYANI

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması ve/veya rekabet eden çıkarlar olmadığını beyan ederler.

ETİK ONAY

Makale ticari balıkçılıkta gözlemlere dayalı olduğu için etik onay belgesi almasına gerek yoktur.

VERİ KULLANILABİLİRLİĞİ

Mevcut çalışma sırasında oluşturulan ve/veya analiz edilen veri setleri, editör veya hakemlerin talebi üzerine ilgili sorumlu yazar tarafından sağlanacaktır.

South-Western Mediterranean Sea: Spatial and short-term temporal variability. *Marine Ecology Progress Series*, 242, 237–252. <https://doi.org/10.3354/meps242237>

Dempster, T., & Taquet, M. (2004). Fish aggregation device (FAD) research: gaps in current farming and its appeal to common bottlenose dolphins: modeling habitat use in a Mediterranean embayment. *Aquatic Conservation Journal*, 24, 696–711. <https://doi.org/10.1002/aqc.2401>

Fernandez-Jover, D., Sanchez-Jerez, P., Bayle-Sempere, J.T., Vale, C., & Demster, T. (2008). Seasonal patterns and diets of wild fish assemblages associated with Mediterranean coastal fish farms. *ICES Journal of Marine Science*, 65(7): 1153–1160. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsn091>

Izquierdo-Gomez, D., Gonzalez-Silvera, D., Arechavala-Lopez, P., Lopez-Jimenez, J.A., Bayle-Sempere, J.T., & Sanchez-Jerez, P. (2015). Exportation of excess feed from Mediterranean fish farms to local fisheries through different targeted fish species. *ICES Journal of Marine Science*. 72(3): 930–938. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsu179>

R Core Team (2022). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria. Retrieved from <https://www.R-project.org/>

Saila, S.B. (1983). *Importance and Assessment of Discards in Commercial Fisheries*, FAO Fisheries Circular, 765, 62.

Sanchez-Jerez, P., Bayle-Sempere, J., Fernandez-Jover, D., Valle, C., & Dempster, T. (2007). Ecological relationship between wild fish populations and Mediterranean aquaculture in floating fish cages. Impact of mariculture on coastal ecosystems. Lisboa, 21-24 Feb., *CIESM Workshop Monographs*, No. 32 86.

Şensurat-Genç, T., Akyol, O., Özgül, A., & Özden, U. (2019). Food composition of whiting *Merlangius merlangus*, captured around the sea-cage fish farms in Ordu, South-Eastern Black Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 99, 1651-1659. <https://doi.org/10.1017/S0025315419000626>

Valle, C., Bayle-Sempere, J.T., Dempster, T., Sanchez-Jerez, P., & Gimenez-Casaldueiro, F. (2007). Temporal variability of wild fish assemblages associated with a sea-cage fish farm in the South-Western Mediterranean Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 72, 299-307. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2006.10.019>

Wickham, H., Averick, M., Bryan, J., Chang, W., McGowan, L.D., François, R., Grolemund, G., Hayes, A., Henry, L., Hester, J., Kuhn, M., Pedersen, T.L., Miller, E., Bache, S.M., Müller, K., Ooms, J., Robinson, D., Seidel, D.P., Spinu, V., Takahashi, K., Vaughan, D., Wilke, C., Woo, K., & Yutani, H. (2019). Welcome to the tidyverse. *Journal of Open-Source Software*, 4(43), 1686. <https://doi.org/10.21105/joss.01686>