



RESEARCH ARTICLE

The Exotic Species and Their Catch Per Unit Effort (CPUE) from Gillnet Fisheries in the Southern Aegean Coasts (Türkiye)

Okan Akyol^{1*}, Tevfik Ceyhan², F. Ozan Düzbastılar³, Okan Ertosluk⁴

¹Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Urla, İzmir, Türkiye

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

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

⁴Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Bozdoğan Meslek Yüksek Okulu, Bozdoğan, Aydın, Türkiye

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

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

<https://orcid.org/0000-0002-5376-7198>

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

Received: 07.11.2021 / Accepted: 09.02.2022 / Published online: 20.07.2022

Key words:

Exotic fish
Invasive species
CPUE
Small-scale fishery
Aegean Sea

Abstract: This study presents some exotic fish diversity and catch per unit effort values of exotic fish from gillnet fishery along the southern Aegean Sea. Lessepsian puffer fish (*Lagocephalus sceleratus*), lionfish (*Pterois miles*), squirrelfish (*Sargocentron rubrum*), rabbitfish (*Siganus* sp.) and a blue crab (*Portunus segnis*) were caught in the Aegean Sea. Rabbitfish and blue crab sell in the fish markets. Seasonally, the average CPUE of exotic fish was calculated to be 0.7 ± 0.3 kg.1000 m⁻¹ in autumn in catch. This value indicated that it was 72 times lesser than the total seasonal CPUE.

Anahtar kelimeler:

Egzotik balık
İstilacı tür
CPUE
Küçük ölçekli balıkçılık
Ege Denizi

Güney Ege Kıyıları (Türkiye) Uzatma Ağları Balıkçılığında Egzotik Türler ve Birim Çaba Başına Düşen Av (CPUE) Miktarları

Öz: Bu çalışma, Güney Ege Kıyıları boyunca uzatma ağları balıkçılığında bazı egzotik balık çeşitliliğini ortaya koymakta ve egzotik balıkların birim çaba başına düşen av değerlerini sunmaktadır. Araştırmada Ege Denizi'nde Lessepsiyen balon balığı (*Lagocephalus sceleratus*), aslan balığı (*Pterois miles*), sincap balığı (*Sargocentron rubrum*), sokar balıkları (*Siganus* sp.) ve bir mavi yengeç (*Portunus segnis*) yakalandı. Sokar balıkları ve mavi yengeç balık pazarlarında satılmaktadır. Mevsimsel olarak, ortalama egzotik balık CPUE'si, en yüksek sonbaharda $0,7 \pm 0,3$ kg.1000 m⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Bu değer, toplam mevsimsel CPUE'den 72 kat daha az olduğunu göstermiştir.

Giriş

Son yıllarda artan küresel ısınmaya bağlı olarak Akdeniz, tropikalizasyon sürecine girmiş olup (Bianchi ve Morri, 2003); özellikle Süveyş Kanalı yoluyla Hint-Pasifik kökenli balıkların; Cebelitarık Boğazı yoluyla ise Atlantik kökenli balıkların ve gemi balast suları yoluyla da her iki kanaldan Akdeniz'e geçip yaşama şansı bulan türlerin sayısında önemli artışlar yaşanmaktadır. Çınar ve Bilecenoğlu (2015), Akdeniz'in yabancı tür çeşitliliği açısından oldukça zengin noktalardan biri olarak kabul edildiğini ve bölgeden bugüne kadar 1000'e yakın yabancı türün bildirildiğini ifade etmişlerdir. Rapor edilen son listede, 2020 itibariyle Türkiye denizlerinde toplam 539 yabancı türün bulunduğu, bunların 404'ünün yerleşik olduğu, 105 türün işgalci olduğu bildirilmektedir (Çınar vd., 2021).

Balıklar, Akdeniz de yaşayan tüm deniz canlıları arasında yaklaşık 650 tür ile en yoğun bulunan gruptardan

biridir (Coll vd., 2010). Bunun yanı sıra Temmuz 2015'te Süveyş Kanalı'na yeni bir kanalın inşasıyla kanal büyük ölçüde genişletilmiş ve bu genişleme girişiminin, Akdeniz'de önemli, geri dönüşü olmayan ekolojik ve ekonomik sonuçlara yol açabilecek daha fazla Lessepsiyen türlerin girişini kolaylaştıracağı öngörülmüştür. Makrofit, omurgasız ve balık olarak ise bugüne kadar, 89'u beş veya daha fazla ülkede kaydedilen toplam 443 türün Süveyş Kanalı üzerinden Akdeniz'e girdiği bilinmektedir (Galil vd., 2015).

Egzotik türlerin ilk kolonizasyon alanlarından biri ve önemlisi coğrafik konumu nedeniyle Türkiye kıyılarıdır. Çınar vd. (2021) tarafından gerçekleştirilen son kontrol listesinde, Türkiye kıyıları boyunca dağılmış yerli olmayan balık türlerinin kayıt sayısının 80'i bulunduğu rapor edilmiştir. Bu türlerin 73'ü Akdeniz, 44'ü Ege, 6'si Marmara ve 3'ü Karadeniz'de dağılım göstermektedir.

*Corresponding author: okan.akyol@ege.edu.tr

How to cite this article: Akyol, O., Ceyhan, T., Düzbastılar, F. O., Ertosluk, O. (2022). The exotic species and their catch per unit effort (CPUE) from gillnet fisheries in the Southern Aegean coasts (Türkiye). COMU J. Mar. Sci. Fish, 5(1): 87-93. doi:10.46384/jmsf.1122273

Bunlardan bazıları (örneğin, ceylan balığı, paşa barbunu, sokar balıkları, vb.) ekonomik olarak balıkçılığa katkı yaparken, bazıları (balon balıkları, aslan balıkları, vb.) ekolojik, ekonomik ve sosyal problemler ortaya çıkarabilmektedir. Bu durumdan, günümüzde Ege Denizi'nin en kuzey kıyıları dahi etkilenmektedir. Ege Denizi özelinde istilacı türlerin varlığı bilinmekle beraber, yeterli izleme yapılamadığından tür sayılarındaki değişimler, stok boyutları ve balıkçılıkla etkileşimi tam olarak bilinmemektedir. İstilacı türler sosyal, ekonomik ve hatta insan sağlığı açısından hayati öneme sahip olduğu için her ülke bu türlerin alımı-satımı ve tüketimi hakkında yasal düzenlemelere gitmektedir. Ülkemizde 4/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığının Düzenlenmesi Hakkında Tebliğde (Madde 17- 4) balon balıklarının avlanması, satılması ve tüketilmesi yasaklanmıştır (Anon. 2016). Daha sonra balon balığının avcılığı izne bağlı olarak imha amaçlı serbest bırakılmıştır (Tebliğ No: 2020/9). Yine son yıllarda Türkiye'nin Akdeniz kıyılarından giriş yapan, hızla batıya ve Ege Denizi'ne doğru nüfuzunu arttıran aslan balıklarının (*Pterois miles*) oldukça zehirli olduğu bilinmektedir. Bu tür denizlerimiz için endişe veren bir tür olarak izlemeye alınmıştır.

Yabancı yayılımcı türlerin Ege Denizi özelinde izlemeye alınması bölgemiz balıkçılığı ve turizmi açısından oldukça önemlidir. Türkiye özellikle Kızıldeniz yoluyla giriş yapan bu türlerin ilk durak noktasını oluşturmakta, ilk etkilenen ülkelerin başında gelmektedir. Kısaca Türkiye Akdeniz için bir erken uyarı noktasıdır. Bu türlerin zararlı olanlarının (balon balıkları, aslan balıkları, vb.) tür ve yoğunluk tespitini yapmak, türler üzerine kamuyu bilgilendirmek ve balıkçılık idarecilerine acil önlem uyarıları ve önerileri geliştirmek, ayrıca balıkçıların bu balıkları avlarken, avlandıktan sonra dokunurken nasıl davranması gerektiği ve satışını yapıp, yememeleri konusunda bilinçlendirilmeleri oldukça önemli hususlardır.

Bu çalışmanın amacı, Akdeniz'e çeşitli yollarla giren, yabancı-istilacı balık türlerinin Ege Denizi'nde uzatma ağları balıkçılığı ile yakalananların bir tür listesini ortaya çıkarmak, bu türlerin birim çaba başına av miktarlarını tespit etmektir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, Ekim 2017 – Aralık 2019 tarihleri arasında Ege Denizi'nin güney kıyılarında çeşitli balıkçı barınakları ve teknelerde gözlemler yoluyla elde edilmiş veriler değerlendirilmiştir. Özellikle Ege Denizi'nin güneyinde yer alan Fethiye Körfezi'nden başlayarak, Bodrum ve Güllük Körfezi'nde çalışmalar yapılarak, ana balıkçı barınaklarında uzatma ağları balıkçılığı gerçekleştiren balıkçılardan gözlem yoluyla av kayıtları tutulmuştur. Bu amaçla Fethiye'den 1, Turgutreis'ten 2, Gündoğan'dan 19, Torba'dan 2, Türkbükü'nden 25, Apostol Adası civarından 66, Didim'den 18, Akbük'ten 33, Kazıklı'dan 7 ve Salih Adası civarından 6 olmak üzere toplam 179 av kaydı formlara işlenmiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü Ege Denizi'nin güney kıyı barınaklarından Söke, Göltürbükü, Gündoğan, Turgutreis,

Gümüşlük, Yalıkavak, Akyarlar, Boğaziçi, Güllük, Akyaka, Fethiye toplam 49 kıyı balıkçısıyla görüşülerek kullandıkları teknelerin bazı özellikleri kayıt formlarına işlenmiştir.

Av kayıtlarından elde edilen veriler mevsimsel olarak ve yıllara göre havuzlanmış ve birim çaba başına av (CPUE) ile egzotik türlerin birim çaba başına av miktarları uzatma ağları için günlük $kg.1000 m^{-1}$ ağ olarak hesaplanmıştır.

Verilerin normal dağılım içerisinde yer almaması sebebiyle elde edilen sonuçlar arasındaki farkın istatistiksel olarak önem düzeyi parametrik olmayan Kruskal-Wallis testi ile ortaya konmuştur. Tüm analiz ve grafik hazırlama işlemlerinde R programlama dili altında gerçekleştirilmiş (R Core Team, 2020) ve Tidyverse paketi (Wickham vd. 2019) kullanılmıştır.

Bulgular

Çalışmanın yürütüldüğü Ege Denizi'nin güney kıyı barınaklarındaki balıkçılar ile gerçekleştirilen görüşmelerde kullanılan teknelerin bazı özelliklerine dair bilgiler Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1'de verilen değerlerden sadece bir tekne (Söke) motorsuz olarak kullanılmaktadır. Tekneler ya tek kişi tarafından kullanılmakta ya da 3 kişiye kadar tayfa bulundurmaktadır. Teknelerin tamamı ahşap materyalden yapılmıştır. Teknede bulunan av araçları uzatma ağı, paragat ve oltadır. Teknelerde sadece uzatma ağı kullananların oranı %37, paragat kullananların oranı %21, hem uzatma ağı hem de paragat kullananların oranı %35, bunlara ilaveten olta kullananların oranı ise %4 ve uzatma ağı yanında sadece olta kullananların oranı ise %2 civarındadır.

Balıkçıların kullandıkları av araçlarıyla genellikle kupes, akya, mercan, çipura, karagöz, mırmır, mürekkepbalığı, kalamar, ahtapot, lahos, kılıç, barbun, tekir, fangri, sinarit, turna gibi balıkları hedefledikleri belirlenmiştir. Balıkçılar avları sırasında egzotik türlerden sırasıyla en çok balon balığı (*Lagocephalus sceleratus* %96), sokar (*Siganus* spp. %16), aslan balığı (*Pterois miles* %16), sincap veya Hindistan balığı (*Sargocentron rubrum* %2) ve mavi yengeçe (*Portunus segnis* %2) rastladıkları tespit edilmiştir (Şekil 1). Bunların yanı sıra fok (*Monachus monachus* %16) ve deniz kaplumbağasının (*Caretta caretta* %14) da balıkçıların ağlarına kazayla takılmakta olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada ticari balıkçıların uzatma ağlarıyla gerçekleştirdiği operasyonlarda birim çaba başına av CPUE değerleri 0 ile 525 $kg.1000 m^{-1}$ arasında değişirken, ortalama $38,6 \pm 4,17 kg.1000 m^{-1}$ olarak tespit edilmiştir.

Uzatma ağlarıyla ticari balıkçıların gerçekleştirdiği avcılıkta mevsimsel avın ortalama CPUE'si sonbaharda en düşük ilkbaharda en yüksek düzeyde hesaplanmıştır (Tablo 2; Şekil 2). CPUE değerleri ile mevsimler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$).

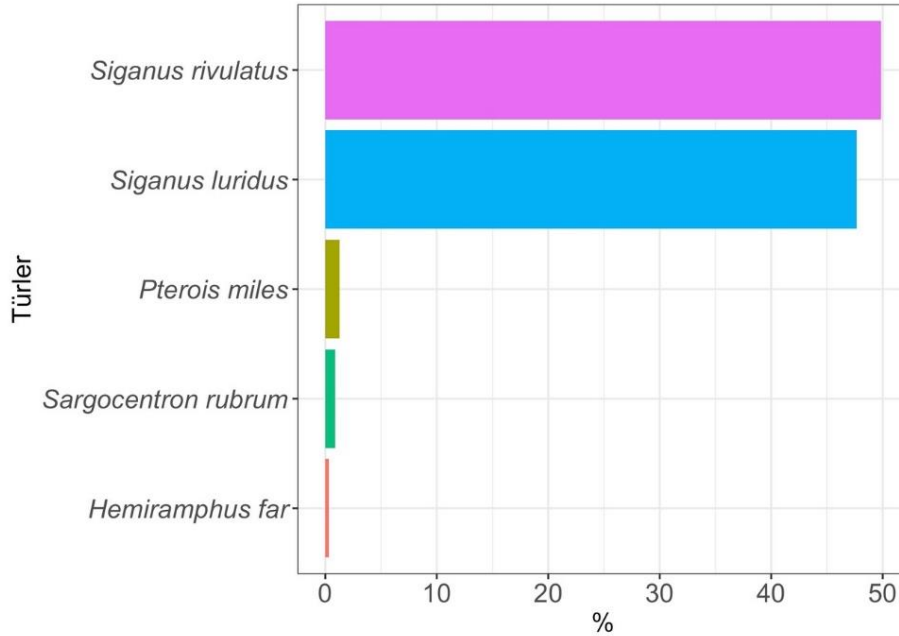
Tablo 1. Örneklenen tekne özellikleri (n: örneklenen tekne sayısı, LOA: tekne tam boyu, HP: motor gücü, GT: tekninin gros tonajı, Ort.: ortalama, S.E.: standart hata)

	LOA (m)	HP	GT	Teknenin yaşı	Tayfa sayısı
Minimum	6,3	9	0,8	3	0
Maksimum	14,0	340	14,0	60	3
Ort. ± S.E.	8,3 ± 0,24	78,6 ± 13	4,2 ± 0,6	21,4 ± 2,1	0,9 ± 0,1
n	48	47	28	48	49

Uzatma ağlarında yabancı tür miktarları tek tek kaydedilmiş olup, ağırlık bazında en yüksek av oranı beyaz sokar (*Siganus rivulatus*) balığına aittir. Onu siyah sokar (*Siganus luridus*) ve aslan balığı (*Pterois miles*) takip etmektedir (Şekil 1). Aslında uzatma ağlarıyla avcılıkta egzotik balıklara rastlanmama oranı oldukça yüksektir. Bu nedenle tüm tablolarda minimum CPUE'lerde '0' değeri bulunmaktadır. Bunların oranı (yani tüm operasyonlarda hiç çıkmama oranları) mevsimlere göre sonbaharda %78, kışın %91, ilkbaharda %97'dir. Yıllara göre ise 2017'de %75, 2018'de %93 ve 2019'da %92'dir. Av sahalarına göre ise adalar civarında %95, Bodrum kıyılarında %80, Kafes civarında %100 ve komşu körfezlerde %77 oranıyla hesaplanmıştır.

Tablo 2. Mevsimlere göre uzatma ağlarının CPUE (kg.1000 m⁻¹) değerleri (n: örnekleme sayısı, S.E.: standart hata, Min.: minimum, Maks.: maksimum)

Mevsim	n	Min	Maks	ort ± S.E.
Sonbahar	18	0,00	40,00	6,60± 2,76
Kış	87	0,00	208,30	35,28± 4,51
İlkbahar	74	0,57	525,00	50,29± 8,26

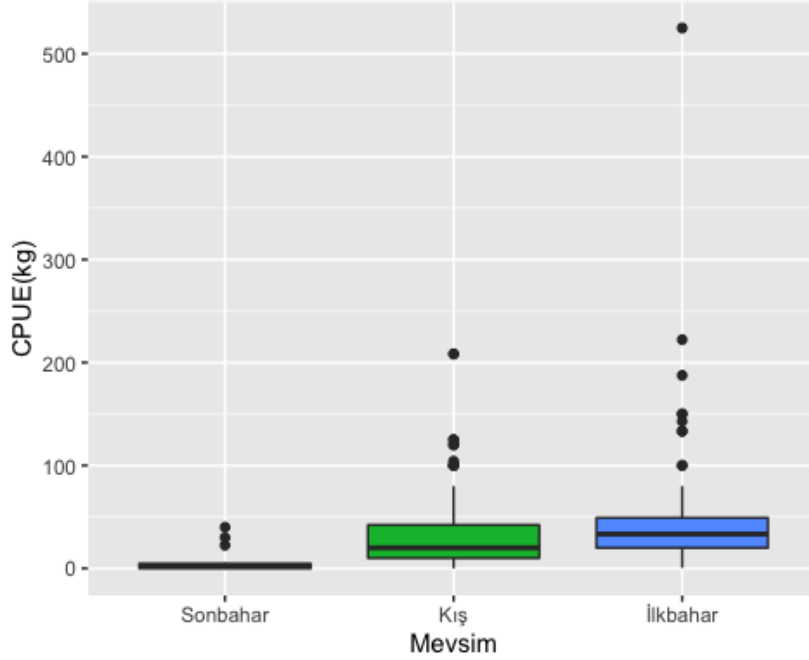
**Şekil 1.** Ege Denizi'nin güney kıyılarında uzatma ağlarıyla yapılan avda egzotik balık av oranları

Uzatma ağlarıyla yapılan avcılıkta mevsimlere göre egzotik av CPUE'si en düşük İlkbaharda en yüksek Sonbaharda tespit edilmiştir (Tablo 3; Şekil 3). CPUE değerleri ile mevsimler arasındaki istatistiksel olarak fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Yıllara göre CPUE ortalama miktarı en az 2019 yılında, en çok 2017 yılında hesaplanmıştır (Tablo 4; Şekil 4). CPUE değerleri ile yıllar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir ($p>0,05$).

Av sahalarına [adalar (Apostol, Toprakada, Papaz adası, Salih adası), Bodrum kıyıları, ağ kafes civarı, komşu körfezler (Didim önleri, Akbük, Kazıklı, Gökova, Fethiye)] göre egzotik tür CPUE ortalama miktarı en az ağ

kafesler civarı, en fazla ise komşu körfezlerde hesaplanmıştır (Tablo 5; Şekil 5). CPUE değerleri ile av sahaları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$).



Şekil 2. Mevsimlere göre uzatma ağlarının CPUE (kg.1000 m⁻¹) değerleri

Tablo 3. Mevsimlere göre uzatma ağlarının egzotik av CPUE (kg.1000 m⁻¹) değerleri

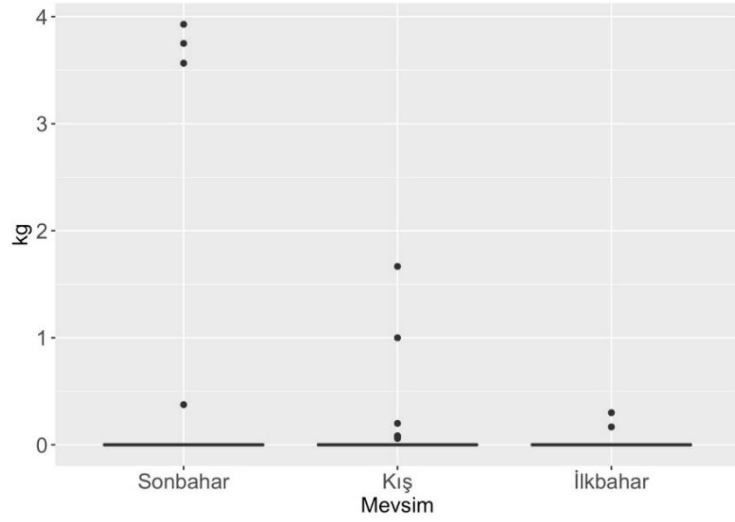
Mevsim	n	Min	Maks	Ort ± S.E.
Sonbahar	18	0	3,93	0,65 ± 0,34
Kış	87	0	1,67	0,04 ± 0,02
İlkbahar	74	0	0,30	0,01 ± 0,00

Tablo 5. Av sahalarına göre uzatma ağlarının egzotik av CPUE (kg.1000 m⁻¹) değerleri

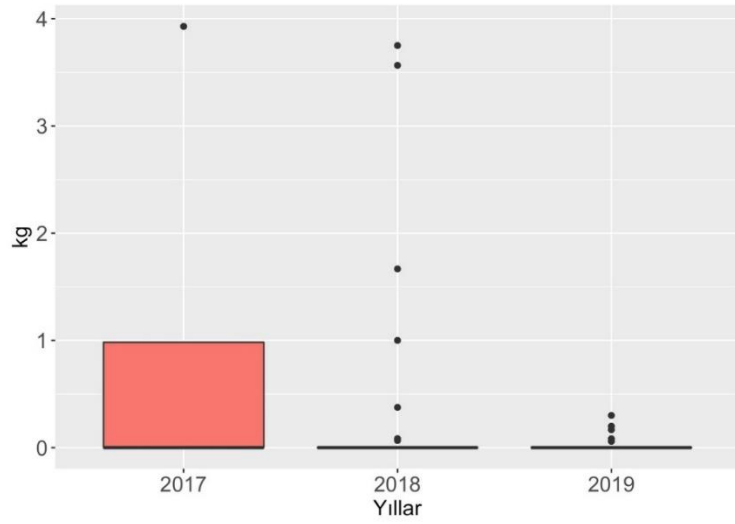
Av sahaları	n	Min	Maks	Ort ± S.E.
Adalar	136	0	3,93	0,05 ± 0,03
Bodrum Kıyıları	20	0	1,00	0,09 ± 0,05
Ağ Kafes Cıvarı	10	0	0,00	0,00 ± 0,00
Komşu Körfezler	13	0	3,75	0,57 ± 0,38

Tablo 4. Yıllara göre uzatma ağlarının egzotik av CPUE (kg.1000 m⁻¹) değerleri

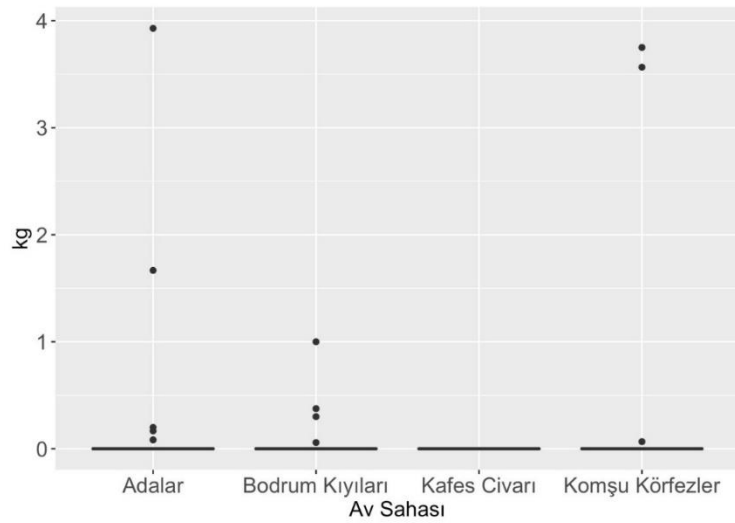
Yıl	n	Min	Maks	Ort ± S.E.
2017	4	0	3,93	0,98 ± 0,98
2018	113	0	3,75	0,09 ± 0,05
2019	62	0	0,30	0,01 ± 0,01



Şekil 3. Mevsimlere göre uzatma ağlarında egzotik av CPUE (kg.1000 m⁻¹) değerleri



Şekil 4. Yıllara göre uzatma ağlarında egzotik av CPUE (kg.1000 m⁻¹) değerleri



Şekil 5. Av sahalarına göre uzatma ağlarında egzotik av CPUE (kg.1000 m⁻¹) değerleri

Tartışma ve Sonuç

Bodrum Yarımadası balıkçılığının esasını oluşturan uzatma ağı-paragat balıkçılığı toplam üretimin ancak %7-8'ini oluşturmaktadır (Kara ve Gurbet, 1998). Buna ilaveten, bölgede deniz kafes balıkçılık faaliyetlerinin oldukça yüksek oranda üretim yaptığı da bilinmektedir. Bu sahalar çok fazla doğal balık topladığı için kıyı balıkçıları açısından kafes civarında avlanmak onlara yüksek av garantisi sağlamaktadır. Özellikle sade kupes ağlarıyla avcılık bu alanda en çok yapılan avcılıktır (Akyol vd., 2017). Bu çalışmada da örneklenen uzatma ağlarının %80'ini sade kupes ağları oluşturmuştur. Diğer uzatma ağları ise dil, barbun, voli, fanyalı uzatma ağları vb.'dir.

Çalışmada karşılaşılan ve kıyılarda avlanan türler (*Boops boops*, *Mullus barbatus*, *M. surmuletus*, *Diplodus annularis*, *D. vulgaris*, *D. sargus*, *Siganus luridus*, *S. rivulatus*, *Dentex dentex*, *Zeus faber*, *Trachurus trachurus*, *Pagellus erythrinus*, *P. bogaraveo*, *P. acarne*, *Scomber colias*, *S. scombrus*, *Dicentrarchus labrax*, *Sparus aurata*, *Solea solea*, *Spicara maena*, *Sardinella aurata*, *Mugil spp.*, *Octopus vulgaris*, *Sepia officinalis*, vb.) Ege Denizi'nin tipik türleridir. Burada özellikle sparidler, carangidler, mugilidler ve mullidler asıl hedeflenen türlerdir. Kafes civarının hedef türü ise kupeştir. Bölgede küçük ölçekli balıkçılıkta önceki bir çalışmada 30 civarında tür ekonomik olarak hedeflenmiş olup, bunlar arasında lahoz, orfoz, kefal, barbun, çipura, mercan, sinarit, iskarmoz gibi balıklar ön plana çıktığı bildirilmiştir (Akyol vd., 2016).

Son yıllarda artan sıcaklık ve küresel ısınma sebebiyle Akdeniz'e çok sayıda giriş yapan egzotik, yabancı ve yayılmacı türler de bölgede hâkimiyet kurmaya başlamıştır (Çınar vd., 2021). Bunlar arasında özellikle balon balıkları, sokar, sincap ve aslan balıklarına bu çalışmada rastlanmıştır. Bu tür balıklardan özellikle balon balıkları balıkçılara en çok tahribat veren türlerin başını çekmektedir. Zira bu balıklar zehirli olduğu için yenmesi ve karaya çıkarılması yasak olmakla birlikte balıkçıların av araçlarına da ciddi maddi kayıplar vermektedir. Bu kayıplar özellikle paragatlarda kendini göstermekte, paragata yakalanmış balığı ya da paragat yemini yemeğe kalkan balon balıkları, köstek ve iğneleriyle birlikte yutmaktadır. Bununla ilgili bildirilen en çok 1000 iğnenin yarısına varan kesme tahribatı, maddi kayıp (yem ve misina-iğne) yanında ciddi bir işçilik kaybı da yaratmaktadır (Türkbükü, Gököy, Gökçebel Su Ürün. Koop. Başk. Seyit Ali Özcan, kişisel görüşme).

Balon balıklarının İzmir ve Hatay kıyılarında kıyı balıkçılarına yarattığı zarar üzerine yapılan bir çalışmaya göre, 261 balıkçıyla yapılan anket sonuçları balıkçıların %78'inin balon balıkları nedeniyle ekonomik kayıp yaşadıklarını, yine balıkçıların %89'unun balon balıklarının avlarını azalttığını, %82'sinin ise bunların denizel biyo-çeşitliliği olumsuz etkilediğine inandığını ortaya koymuştur (Ünal vd., 2015). Bazı çalışmalar (Ünal vd., 2015; Ünal ve Göncüoğlu-Bodur, 2017) bu türün sosyo-ekonomik etkilerine odaklanan balıkçılığın teşvik edilmesi ve balıkçılar üzerindeki etkisinin azaltılması için ödül sistemi önermektedir. Tarım ve Orman Bakanlığı Su

ürünleri Genel Müdürlüğü bu konuyu gündemine almış olup, Ocak 2020 yılından başlayarak 2023 sonuna kadar bir milyon kuyruk başına 5 TL'lik bir bedel ödeyerek balon balıklarının stoklarının azaltılması için bunların avlatılmasına yönelik geri satın alma programını uygulamaya koymuştur (Resmi Gazete, Sayı: 31322; Anon. 2020).

Bu çalışmada, balıkçıların %60'ının bu egzotik türlere rastladıkları belirlenmiştir. Aslında bu türler daha ziyade Türkiye'nin güney kıyılarında (Akdeniz) yoğun olarak bulunmalarına rağmen, artan ısınmayla birlikte artık Ege Denizi'nin kuzeyine doğru yönelmiştir. Yine yoğunlukları fazla olmamakla birlikte sayılarının yıldan yıla Güllük Körfezi'nde arttığı da tespit edilmiştir. Gerçekten de bu balıklardan en zararlı ikisi, balon balığı (*Lagocephalus sceleratus*) ve aslan balığı (*Pterois miles*) artık kuzey Ege sularında görünmeye başlamış (Özgül, 2020), hatta balon balıkları Marmara (Irmak ve Altınağaç, 2015) ve Karadeniz'de (Bilecenoğlu ve Öztürk, 2018) de ortaya çıkmıştır.

Ege Denizi'nde bu istilacı ve yabancı türlerin yoğunluğu *Siganus* (sokkan balıkları) türleri hariç henüz şimdilik çok fazla artmamıştır (kişisel gözlem). Bu çalışmada egzotik türlerin CPUE değerleri en yüksek ortalamayla ($0,7 \pm 0,3$ kg.1000 m⁻¹) Sonbaharda, 2017 yılında ($1,0 \pm 1,0$ kg.1000 m⁻¹) ve komşu körfezlerde ($0,6 \pm 0,4$ kg.1000 m⁻¹) görülmüştür. Oysa uzatma ağlarının tüm balıklar toplamında en yüksek CPUE verileri İlkbaharda ($50,3 \pm 8,3$ kg.1000 m⁻¹) elde edilmiştir. Buradan da anlaşılmaktadır ki, mevsimler bakımından egzotik türler yaklaşık 72 kat daha azdır. Buradan görece olarak özellikle Güllük Körfezi ve kuzeyi dikkate alındığında balıkçıların da belirttiği gibi bölgede egzotik türler henüz dikkat çekici oranda değildir.

Sonuç olarak, yapılan birçok çalışmada Akdeniz'in bir tropikalleşme sürecine girdiğini göstermektedir (Bianchi ve Morri, 2003; WWF, 2021). 1869 yılında açılan Süveyş Kanalı tropik sularla bağlantıyı sağlarken, Akdeniz'e yoğun bir egzotik tür girişi olmuş, yine Cebelitarık Boğazı yoluyla yine Atlantik kökenli balıklar girişlerine devam etmiş ve etmektedir. Bunun yanı sıra deniz ve akvaryum ticaretinden kaynaklanan egzotik tür girişleri de devam etmektedir. Bu girişlerin ekolojik, ekonomik, sosyal ve kültürel etkileri vardır ve bu türlerin kısa sürede tanımlanması, izlenmesi, gerekirse azaltılmasına yönelik tedbirler gündemde var olmaya devam edecektir. Bu amaçla uluslararası izleme ağları, medya, vatandaş bilimi (Citizen Science) projeleri, gönüllü izleme programları ile akademik camia sıkı iletişim içerisinde olmalı ve tüm yeni girişlerden anlık haberdar edilmelidir. Bu sayede, türlerin istilacı olanları üzerine erken önlem geliştirip, bu türlerin popülasyonlarının artışı kısmen de olsa durdurulabilir.

Teşekkür

Bu çalışma Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Koordinatörlüğü (Proje No: 2017-SAUM-001) tarafından desteklenmiştir. Çalışmada bizi teknelerine kabul eden ve

araştırmamıza destek veren Egeli balıkçılara şükranlarımızı sunarız.

Çıkar Çatışması

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Yazar Katkıları

O. Akyol, T. Ceyhan ve F. Ozan Düzbastılar çalışmanın fikirlerini tasarladılar ve makaleyi yazdılar; O. Akyol, T. Ceyhan ve O. Ertosluk veri toplama ve saha çalışmalarını gerçekleştirdiler.

Etik Onay

Veriler balıkçı barınaklarından gözlem yoluyla elde edilmiştir. Bu çalışma için etik kurul onayı gerekli değildir.

Kaynaklar

Akyol, O., Ceyhan, T. & Sağlam, C. (2016). Bodrum Yarımadası (Ege Denizi) küçük ölçekli kıyı balıkçılığında kullanılan bazı av araçlarının teknik özellikleri. *Journal of Maritime and Marine Sciences*, 2(2): 20-35.

Akyol, O., Ceyhan, T., Düzbastılar, F.O., Özgül, A. & Şen, H. (2017). Ege Denizi balık çiftliklerinde kafes altı doğal balık topluluklarının mevsimsel değişimi. TUBİTAK Proje (no: 114Y584) Kesin Raporu. pp.1-124.

Anon. (2016). 4/1 Numaralı ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğ. Sür-Koop., Ankara, 112 s.

Anon. (2020). Balon balığı avcılığının desteklenmesine dair tebliğ. (Tebliğ No: 2020/37). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2020/12/20201202-4.htm>

Bianchi, C.N. & Morri, C. (2003). Global warming and “tropicalization” of the Mediterranean Sea: biogeographic and ecological aspects. *Biogeographia*, 24: 319-328.

Bilecenoğlu, M. & Öztürk, B. (2018). Possible intrusion of *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) to the Turkish Black Sea coast. *J. Black Sea/Mediterranean Environment*, 24: 272-276.

Coll, M., Piroddi, C., Steenbeek, J., Kaschner, K., Ben Rais Lasram, F. et al. (2010). The biodiversity of the Mediterranean Sea: Estimates, patterns, and threats. *PLoS ONE*, 5(8): e11842. doi:10.1371/journal.pone.0011842

Çınar, M.E. & Bilecenoğlu, M. (2015). Alien species invading the Aegean Sea habitats- an eastern synthesis. In T. Katakçı, A. Tokaç, Ş. Beşiktepe & B. Öztürk (eds.), *The Aegean Sea Marine Biodiversity, Fisheries, Conservation and Governance* (pp. 636-653). Turkish Marine Research Foundation (TUDAV), Publication No: 41, Istanbul.

Çınar, M.E., Bilecenoğlu, M., Yokeş, M.B., Öztürk, B., Taşkın, E. et al. (2021). Current status (as of end of 2020) of marine alien species in Turkey. *PLoS ONE*, 16(5): e0251086. doi:10.1371/journal.pone.0251086

Galil, B., Boero, F., Fraschetti, S., Piraino, S., Campbell, M. et al. (2015). The enlargement of the Suez Canal and introduction of non-indigenous species to the Mediterranean Sea. *Association for the Sciences of Limnology and Oceanography*, May 2015: 1-5.

Irmak, E. & Altınağaç, U. (2015). First record of an invasive Lessepsian migrant, *Lagocephalus sceleratus* (Actinopterygii: Tetraodontiformes: Tetraodontidae), in the Sea of Marmara. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 45: 433-435. doi:10.3750/AIP2015.45.4.14

Kara, Ö.F. & Gurbet, R. (1998). Bodrum Yarımadası balıkçılığı. Bodrum Yarımadası Çevre Sorunları Sempozyumu, 15-19 Şubat (pp. 299-308), Bildiriler Kitabı. Bodrum, Muğla

Özgül, A. (2020). Occurrence of lionfish, *Pterois miles* (Bennett, 1828) in the coast of Aegean Sea (Turkey): The northernmost dispersal record. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37(3): 313-317. doi:10.12714/egejfas.37.3.15

R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>

Ünal, V., Göncüoğlu, H., Durgun, D., Tosunoğlu, Z., Deval, C. & Turan, C. (2015). Silver-cheeked Toadfish, *Lagocephalus sceleratus* (Actinopterygii: Tetraodontiformes: Tetraodontidae), causes a substantial economic losses in Turkish Mediterranean coast: a call for decision makers. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 45: 231–237. doi:10.3750/AIP2015.45.3.02

Ünal, V. & Göncüoğlu-Bodur, H. (2017). The socio-economic impacts of the silver-cheeked toadfish on small-scale fishers: A comparative study from the Turkish coast. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 34: 119-127. doi: 10.12714/egejfas.2017.34.2.01

Wickham, H., Averick, M., Bryan, J., Chang, W., McGowan, L.D., François, R., Grolemond, 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. doi: 10.21105/joss.01686

WWF. (2021). The climate change effect in the Mediterranean. Six stories from an overheating sea” WWF Mediterranean Marine Initiative, Rome, Italy. URL: https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/final_wwf_med_cc_6_case_studies_2021.pdf