



T.C.

EGE ÜNİVERSİTESİ

BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİ

EGE DENİZİ KIYILARINDA YABANCI-İSTİLACI BALIK TÜRLERİ VE
BALIKÇILIĞA ETKİLERİ

Proje No: 17-SAUM-001

Proje Türü: Genel Araştırma Projesi

SONUÇ RAPORU

Proje Yürütücüsü:

Prof. Dr. Okan AKYOL

E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü

Doç. Dr. Tevfik CEYHAN

Doç.Dr. F. Ozan DÜZBASTILAR

Araş. Gör. Cemil SAĞLAM

E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü

Haziran 2020

İZMİR

ÖNSÖZ

Süveyş Kanalı'nın 1869 yılında açılmasından sonra Akdeniz'e önceleri yavaş yavaş geçmeye başlayan tropik ve egzotik balıkların hızı son yıllarda küresel ısınmayla birlikte oldukça artmıştır. Akdeniz'in yabancı tür çeşitliliği açısından sıcak noktalardan biri olarak kabul edildiğini ve bölgeden bugüne kadar 1000'e yakın yabancı türün girişinin olduğu ifade edilmektedir. Bugün itibariyle kıyılarımızda sayısı 100'ü geçen egzotik balıklardan sadece Ege Denizi'nde tespit edilen yabancı balık sayısı 64'e ulaşmıştır. Bunun tam listesini bu proje raporunda bulabilirsiniz. Şüphesiz bu artış, Akdeniz'in tropikalleşme sürecine girmesi nedeniyle gelecek yıllarda da devam edecektir. Bu nedenle, bu durumun izlenmesi, yaratacağı ekolojik, ekonomik, sosyal ve kültürel sonuçları bakımından oldukça önemlidir. Kurulmuş ve kurulacak bilgi ağları vasıtasıyla anlık haberdar olunabilecek bir sistemin kurulması sayesinde bu egzotik yayılmacı türlerin kötü senaryolarına imkân vermeden durdurulması veya azaltılması bağlamında ilgili bakanlık, sivil toplum kuruluşları ile üniversite işbirliği kaçınılmazdır. Bu bağlamda Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenen bu projenin (Proje no: 2017-SAUM-001) gelecekte benzerlerinin devamının da geleceği inancıyla bu kuruma müteşekkirimiz. Ayrıca bu çalışmanın gerçekleşmesi için destek veren Ege kıyılarındaki su ürünleri kooperatiflerine ve balıkçı dostlara en içten şükranlarımızı sunarız. Umarım okuyucu ve genç araştırmacılara daha ileri çalışmalar için bir iz bırakabilmişizdir.

Okan Akyol, Prof. Dr.

İzmir, 2020

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	I
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	III
TABLolar DİZİNİ	IV
ÖZET.....	V
ABSTRACT	V
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
3. GEREÇ VE YÖNTEM	6
4. BULGULAR.....	8
4.1. Ege Denizi'nde Tespit Edilmiş Egzotik, Yabancı Türler	8
4.2. Balıkçıların tekne özellikleri, tayfa sayıları, balıkçılık tecrübesi ve av araçları.....	13
4.3. Avdaki hedef ve yabancı türler.....	14
4.4. Av araçları ve hedef / hedef-dışı türler.....	18
4.4.1. Sade kupes ağı	18
4.4.2. Fanyalı dil ağı.....	18
4.4.3. Fanyalı voli uzatma ağı	19
4.4.4. Fanyalı barbun ağı.....	19
4.4.5. Sade voli uzatma ağı	20
4.4.6. İnce paragat	20
4.5. Araştırmada av araçlarına göre kaydedilen türler	21
4.5.1. Sade kupes ağları	21
4.5.2. Dil ağı	21
4.5.3. Fanyalı voli (dip) ağı.....	22
4.5.4. Barbun ağı.....	22
4.6. Uzatma ağı türleri.....	22
4.6.1. Hedef dışı tür av oranları	22
4.6.2. Iskarta tür av oranları	23
4.6.3. Egzotik balık av oranları.....	24
4.7. Paragat türleri	25
4.7.1. Hedef dışı tür av oranları	25
4.8. Avdaki oranlar ve birim çaba başına av (CPUE).....	26
4.8.1. Uzatma ağlarının mevsimlere göre CPUE verisi	26
4.8.2. Uzatma ağlarının yıllara göre CPUE verisi.....	27
4.8.3. Uzatma ağlarının av bölgelerine göre CPUE verisi	28
4.8.4. Uzatma ağlarında hedef-dışı avın mevsimsel CPUE verisi	29
4.8.5. Uzatma ağlarında hedef-dışı avın yıllara göre CPUE verisi.....	30
4.8.6. Uzatma ağlarında av sahalarına göre iskarta avın CPUE verisi.....	34
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	38
6. KAYNAKLAR	41

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Süveyş Kanalı (Bu harita Yolan Chériaux tarafından yapılmıştır. Image: Suez Canal NASA.JPG, public domain - NASA)	1
Şekil 2. Süveyş Kanalı'ndan Akdeniz'e giriş yaptığı düşünülen toplam tür sayısı (Galil vd. 2015)	2
Şekil 3. Akdeniz, boğazlar ve içdenizleri (Coll vd., 2010)	4
Şekil 4. Çalışma sahası	7
Şekil 5 . Av araçları çeşitliliğinin teknelerde bulunma oranları (UA: Uzatma ağı, P: Paragat, O: Olta)	13
Şekil 6 . Bodrum'da bir kıyı balıkçısının av kompozisyonu (kovanın üzerinde <i>Siganus rivulatus</i> ve <i>Portunus segnis</i> bireyleri görülüyor)	14
Şekil 7. Fethiye balık pazarında satılan lesepsiyen mavi yengeç (<i>Portunus segnis</i>)	15
Şekil 8. Balıkçıların egzotik türlere rastlama sıklıkları	15
Şekil 9. Fethiye balık pazarında satılan beyaz sokkan balıkları (<i>Siganus rivulatus</i>)	16
Şekil 10 . Ege Denizi kıyılarında küçük ölçekli avda hedef-dışı av oranları	23
Şekil 11 . Ege Denizi kıyılarında küçük ölçekli avda ıskarta av oranları	24
Şekil 12 . Ege Denizi kıyılarında küçük ölçekli avda egzotik balık av oranları	24
Şekil 13 . Ege Denizi kıyılarında küçük ölçekli avda hedef-dışı balık av oranları	25
Şekil 14 . Ege Denizi kıyılarında küçük ölçekli avda ıskarta balık av oranları	26
Şekil 15 . Mevsimlere göre uzatma ağlarının CPUE'si (kg.1000 m ⁻¹)	27
Şekil 16 . Yıllara göre uzatma ağlarının CPUE'si (kg.1000 m ⁻¹)	28
Şekil 17 . Av sahalarına göre uzatma ağlarının CPUE'si (kg.1000 m ⁻¹)	29
Şekil 18 . Mevsimlere göre uzatma ağlarında hedef-dışı av CPUE'si (kg.1000 m ⁻¹)	30
Şekil 19 . Yıllara göre uzatma ağlarında hedef-dışı av CPUE'si (kg.1000 m ⁻¹)	31
Şekil 20 . Av sahalarına göre uzatma ağlarında hedef-dışı av CPUE'si (kg.1000 m ⁻¹)	32
Şekil 21 . Av sahalarına göre uzatma ağlarında ıskarta av CPUE'si (kg.1000 m ⁻¹)	33
Şekil 22 . Mevsimlere göre uzatma ağlarında ıskarta av CPUE'si (kg.1000 m ⁻¹)	34
Şekil 23 . Av sahalarına göre uzatma ağlarında ıskarta av CPUE'si (kg.1000 m ⁻¹)	35
Şekil 24 . Mevsimlere göre uzatma ağlarında egzotik av CPUE'si (kg.1000 m ⁻¹)	36
Şekil 25 . Yıllara göre uzatma ağlarında egzotik av CPUE'si (kg.1000 m ⁻¹)	37
Şekil 26 . Av sahalarına göre uzatma ağlarında egzotik av CPUE'si (kg.1000 m ⁻¹)	38

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1 . Ege Denizi için yerli olmayan kıkırdaklı ve kemikli balıkların kontrol listesi (A-M, Atlanto-Akdeniz; IP, Hint-Pasifik, R, Kızıl Deniz). Referanslar ilk raporlamayı temsil etmektedir.....	8
Tablo 2 . Örneklenen tekne özellikleri ve balıkçının yaş ve tecrübesi (LOA: tekne tam boyu, HP: motor gücü, GT: teknenin gros tonajı).....	13
Tablo 3 . Mevsimlere göre uzatma ağlarının CPUE'si ($\text{kg} \cdot 1000 \text{ m}^{-1}$)	26
Tablo 4 . Yıllara göre uzatma ağlarının CPUE'si ($\text{kg} \cdot 1000 \text{ m}^{-1}$).....	27
Tablo 5 . Av sahalarına göre uzatma ağlarının CPUE'si ($\text{kg} \cdot 1000 \text{ m}^{-1}$).....	28
Tablo 6 . Uzatma ağlarının mevsimlere göre hedef-dışı av CPUE'si	29
Tablo 7 . Uzatma ağlarının yıllara göre hedef-dışı av CPUE'si	30
Tablo 8 . Uzatma ağlarının bölgelere göre hedef-dışı av CPUE'si.....	31
Tablo 9 . Uzatma ağlarında ıskarta avın yıllara göre CPUE verisi	32
Tablo 10 . Uzatma ağlarının mevsimlere göre ıskarta av CPUE'si	33
Tablo 11 . Uzatma ağlarının av sahalarına göre ıskarta avın CPUE'si	34
Tablo 12 . Uzatma ağlarının mevsimlere göre egzotik av CPUE'si	35
Tablo 13 . Uzatma ağlarında egzotik avın yıllara göre CPUE verisi	36
Tablo 14 . Uzatma ağlarında egzotik avın av sahalarına göre CPUE verisi	37

ÖZET

Bu çalışma, güney Ege kıyıları boyunca bazı egzotik balık çeşitliliğini ortaya koymakta ve küçük ölçekli balıkçılığın hedef, hedef dışı av, ıskarta ve egzotik balıkların birim çaba başına düşen av değerlerini sunmaktadır. *Lagocephalus sceleratus*, *Pterois miles*, *Sargocentron rubrum*, *Siganus* sp. ve Lessepsiye bir mavi yengeç (*Portunus segnis*) Ege Denizi'nde yakalanmıştır. *Siganus* sp. ve mavi yengeç balık pazarlarında satılmaktadır. Bununla birlikte, toplam balıkçılık miktarında sadece birkaç egzotik tür vardı ve mevsimsel egzotik balık CPUE'si, sonbaharda $0,7 \pm 0,3 \text{ kg.1000 m}^{-1}$ uzatma ağı ile en yüksek ortalamadaydı. Bu değer, toplam mevsimsel avın CPUE'sinden 72 kat daha azdır. Kuşkusuz, yakın zaman içinde Akdeniz'in tropikalleşme süreci nedeniyle egzotik balık açısından daha yüksek avlanma oranları beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Egzotik balık, invazif, CPUE, küçük ölçekli balıkçılık, Ege Denizi

ABSTRACT

This study presents some exotic fish diversity and catch per unit effort values of target, non-target, discard and exotic fish from small scale fishery along the southern Aegean Sea. *Lagocephalus sceleatus*, *Pterois miles*, *Sargocentron rubrum*, *Siganus* sp. and a Lessepsian blue crab (*Portunus segnis*) were caught in the Aegean Sea. *Siganus* sp. and blue crab sells in the fish markets. However, there were only a few exotic species in total fishing amount and seasonal CPUE was the highest average with $0.7 \pm 0.3 \text{ kg.1000 m}^{-1}$ gillnet in autumn. This value indicated that it was 72 times lesser than total seasonal CPUE. No doubt, we expect the higher catch rates in terms of exotic fish in near next time due to the process of tropicalization of the Mediterranean Sea.

Key Words: Exotic fish, invasive, CPUE, small-scale fishery, Aegean Sea

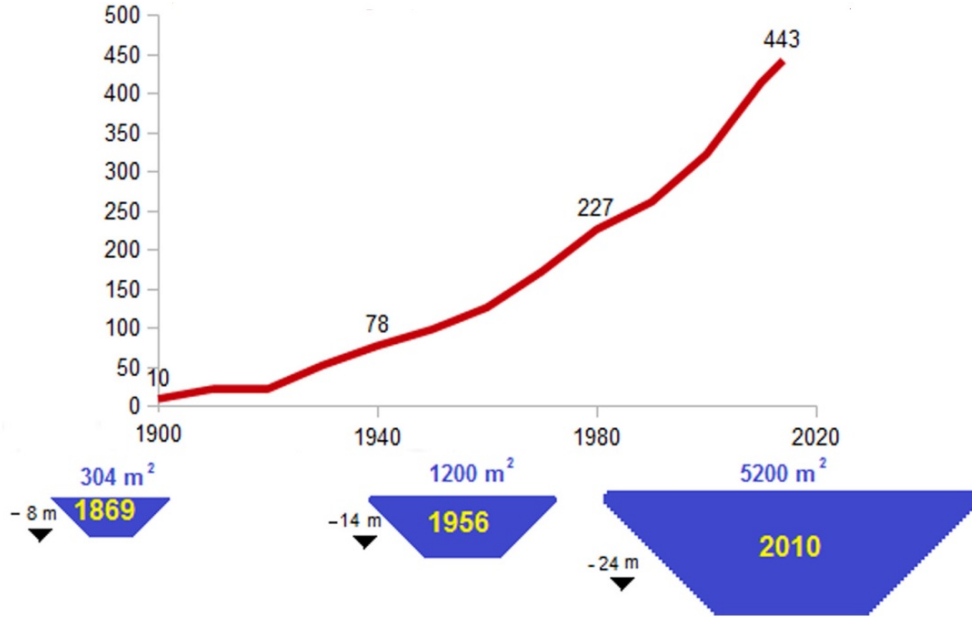
1. GİRİŞ

Son yıllarda artan küresel ısınmaya bağlı olarak Akdeniz, bir çeşit tropikalizasyon sürecine girmiştir. Özellikle Süveyş Kanalı yoluyla Indo-Pasifik kökenli balıkların; Cebelitarık Boğazı yoluyla, Atlantik kökenli balıkların ve gemi balast suları yoluyla her iki kanaldan Akdeniz'e geçip yaşama şansı bulan balık türlerinin sayısında önemli artışlar yaşanmaktadır. Çınar ve Bilecenoğlu (2015), Akdeniz'in yabancı tür çeşitliliği açısından sıcak noktalardan biri olarak kabul edildiğini ve bölgeden bugüne kadar 1000'e yakın yabancı türün bildirildiğini ifade etmiştir.

Tüm fauna toplulukları arasında balıklar, Akdeniz havzasında yaklaşık 650 türün kaydedildiği en yoğun incelenen gruplardan biridir (Coll vd., 2010). Bunun yanı sıra, Akdeniz'de toplam 149 yerli olmayan balık türü listelenmiştir (Zenetos vd., 2010). Diğer yandan Temmuz 2015'te Süveyş Kanalı (Şekil 1), eskisine paralel olarak yeni bir kanalın inşasıyla büyük ölçüde genişletilmiş ve bu genişleme girişiminin, Akdeniz'de önemli, geri dönüşü olmayan ekolojik ve ekonomik sonuçlara yol açabilecek daha fazla Lessepsian işgalcilerinin girişini kolaylaştıracağı öngörülmüştür (Galil vd., 2015). Makrofit, omurgasız ve balık olarak ise bugüne kadar, 89'u beş veya daha fazla ülkede kaydedilen toplam 443 türün (Şekil 2) Süveyş Kanalı üzerinden Akdeniz'e girdiği bilinmektedir (Galil vd., 2015).



Şekil 1. Süveyş Kanalı (Bu harita Yolán Chériaux tarafından yapılmıştır. Image: Suez Canal NASA.JPG, public domain - NASA)



Şekil 2. Süveyş Kanalı'ndan Akdeniz'e giriş yaptığı düşünülen toplam tür sayısı (Galil vd. 2015)

Yabancı - yayılcı egzotik türlerin ilk kolonizasyon alanlarından biri ve önemlisi coğrafik konumu nedeniyle Türkiye kıyıları olmaktadır. Yapılan son kontrol listesinde (Turan vd., 2018), Türkiye kıyıları boyunca dağılmış yerli olmayan balık türlerinin kayıt sayısı 101'i bulmuştur. Bunlardan 89'u kemikli, 11'i kıkırdaklı ve 1'i çenesiz balıklardır. Yerli olmayan balık türlerinin bulunuşu açısından Türkiye'nin kıyılarında en fazla çeşitlilik 92 türle Akdeniz, ardından 50 türle Ege Denizi, 11 türle Marmara Denizi ve 2 türle Karadeniz gelmektedir. Yerli olmayan balık türlerinin 78'i Hint-Pasifik kökenli, 22'si Atlantik kökenli ve biri kosmopolittir (Turan vd., 2018).

Bu türlerden bazıları (örneğin, ceylan balığı, paşa barbunu, sokar balıkları, vb.) ekonomik olarak balıkçılığa katkı yaparken, bazıları (balon balıkları, aslan balıkları, vb.) hem balıkçılık takımlarına hasar hem de balıkçılara ölümcül tehlikeler yaratabilmektedir. Bu durum, artık Ege Denizi'nin en üst noktalarına dek kuzey enlemlerini de etkilemektedir. Ege Denizi özelinde bu istilacı türlerin varlığı bilinmekle beraber, yeterli izleme yapılamadığından tür sayılarındaki değişimler, stok boyutları ve balıkçılıkla etkileşimi tam olarak bilinmemektedir.

Bunlar sosyal, ekonomik ve hatta insan sağlığı açısından hayati önemde kabul edildiğinden her ülke bu türlerin alımı-satımı ve tüketimi hakkında yasal düzenlemelere dahi gitmektedir. Örneğin zehirli balon balıklarının avlanması, satılması ve tüketilmesi ülkemizde

yasaklanmış olup, bunlarla ilgili ekonomik ve sosyal bazı araştırmalar yapılmaya başlanmıştır. Yine son birkaç yıl içerisinde Türkiye'nin Akdeniz kıyılarından giriş yapan ve hızla batıya doğru nüfuzunu arttıran aslan balıkları (*Pterois miles*) oldukça zehirli ve endişe veren bir tür olarak izlemeye alınmış, bu balık üzerine acil bir çalıştay (9-10 Şubat 2017, Kemer-Antalya) düzenlenmiştir.

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 ilk 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 bu çalışmanın en önemli hususlarının başında gelmektedir. Ayrıca balıkçıların bu balıkları avlarken, ellerken nasıl davranması gerektiğı ve satışını yapıp, yememeleri konusunda bilinçlendirilmeleri de önemli bir husustur.

Bu çalışmanın amacı, Akdeniz'e çeşitli yollarla giren, yabancı-yayılımcı balık türlerinin Ege Denizi'ndeki tür listesini elde etmek, bu türlerin varsa çeşitli av araçlarına yakalanma oranlarını tespit etmek ve balıkçılarla olan etkileşimini ortaya koymaktır.

2. GENEL BİLGİLER

Akdeniz, Cebelitarık Boğazı'ndan batıdaki Atlantik Okyanusu'na ve Çanakkale Boğazı'ndan kuzeydoğudaki Marmara Denizi'ne ve Karadeniz'e bağlanır. Güneydoğuda Süveyş Kanalı, Akdeniz'i Kızıldeniz ve Hint Okyanusu'na bağlar (Şekil 3).



Şekil 3. Akdeniz, boğazlar ve içdenizleri (Coll vd., 2010)

Süveyş Kanalı'nın 1869'da açılması ciddi zoocoğrafik ve ekolojik yankılara neden olmuştur. Kanal, hem faunistik hem de hidrografik olarak farklılık gösteren iki ana su kütlelerini, Kızıldeniz ve Akdeniz'i birbirine bağlamıştır. Kızıldeniz faunası tropikal Hint-Pasifik kökenlidir. Öte yandan, Akdeniz esas olarak ılıman Atlantik kökenlidir. Kızıldeniz ve Akdeniz, Süveyş Kanalı'nın açılmasıyla organizmaların istilasına maruz kaldı (Turan, 2010). Kanalin 1869'da açılışı, sadece Avrupa'dan Hindistan ve Uzak Doğu'ya hızlı bir ticaret yolu sağlamayı amaçlayan tasarımcılarının öngördüğünden çok daha fazla zoocoğrafik ve ekolojik sonuçlar doğurdu. Kuzeydeki Port Said'ten uzanan Süveyş Kanalı, Süveyş şehrine ve Süveyş Körfezi'ne giderken Timsah Gölü ve Acı Göller'den geçerek 162,5 km boyunca güneye doğru devam etmektedir. Uzunluğu boyunca kanal oldukça dar ve sığ olup, sadece 200-300 m ve 10-15 m derinliktedir (Golani, 1988).

Kanal, temelde hem faunist hem de hidrografik olarak farklılık gösteren iki büyük su kütlelerini, Kızıldeniz ve Akdeniz'i birbirine bağlamıştır. İki bölge arasındaki ana abiyotik fark, tropikal Kızıl Deniz'de istikrarlı olan ancak subtropikal Akdeniz'de geniş dalgalanmalar yaşayan sıcaklık rejimidir. Kızıldeniz faunası tropikal Hint-Pasifik kökenlidir, Akdeniz'in faunası esas olarak ılıman Atlantik kökenlidir. göç hareketinin büyük çoğunluğu Kızıldeniz'den Akdeniz'e olmuştur. Ters yönde küçük göçler de meydana gelmiştir ve bu da “anti-lessepsian göçü” olarak tanımlanmaktadır (Golani 1998). Kızıldeniz'den Akdeniz'e bu biyota akışı, Süveyş Kanalı'nın arkasındaki mühendis ve ruh olan Ferdinand de Lesseps'e ithafen “Lessepsian göçü” (Por 1978) olarak adlandırılmıştır.

Başlangıçta geçişler yavaştı, ancak küresel ısınmaya bağlı olarak XX. yy'ın sonlarına doğru hızlandı. Nisan 2009 itibariyle, Türkiye'den bildirilen toplam 49 geçerli yabancı balık kaydı vardı ve bu da her 0.75 yılda bir yerel ihtiyofauna'ya eklenen yeni bir türe karşılık geliyordu. Bu zaman aralığı 2000 yılından bu yana yılda 2,4 türe düşmüştür, bu da Akdeniz genelinde de gözlenmiştir (Bilecenoğlu, 2010). Balıkların dağılım aralıkları incelendiğinde, İskenderun Körfezi'nden batıya doğru tür sayısında belirgin bir azalma görülebilir. Kuzeydoğu Levant'taki en yüksek alien balık çeşitliliği (41 tür) Süveyş Kanalı'na yakınlığı nedeniyle şaşırtıcı değildir. Antalya şehir sahillerini ve Fethiye Körfezi'ni içeren kuzeybatı Levant bölgesi, sırasıyla güney ve kuzey Ege Denizlerinde 28 ve 9 türe düşen benzer bir yabancı faunaya sahiptir (Bilecenoğlu, 2010).

Son yılların en çarpıcı alien türü Aslan balığı *Pterois miles*'tir. *P. miles* 2012 yılında Doğu Akdeniz'de ortaya çıkmış ve nispeten hızlı bir şekilde yayılmıştır. Şimdilerde ise orta Akdeniz'e ulaşan balık, Doğu Akdeniz'de 21 yıl önce tek bir örnek kaydedilmişti. Doğu Akdeniz'de göze çarpan morfolojisi ve önemli insan varlığı göz önüne alındığında, son yılların yeni bir kötü istilacı olması olasıdır (Bariche vd. 2017). Batı Atlantik'teki (özellikle Karayipler Bölgesi, OA) Aslan balığı istilası, yerel ekosistemler üzerinde büyük zararlı ekolojik etkileri ortaya koymuştur. Bir model Akdeniz'in Asla balığı tarafından doğal olarak işgal edilmesinin başarılı olmayacağını öngörürken, Akdeniz Aslan balıklarının akvaryum ticareti yoluyla muhtemelen serbest bırakıldığını öne sürerken, yapılan incelemeler maalesef durumun böyle olmadığını göstermiştir. Aslan balıklarının Akdeniz'deki son zamanlarda ve hızlı bir şekilde genişlemesi endişe vericidir ve bölgedeki tüm ilgili paydaşların derhal harekete geçmesini gerektirir (Bariche vd. 2017).

İstila süreci birkaç adımdan oluşur: yabancı bir türün kendi menzili dışında bir nakil yolu vasıtasıyla sokulması; yeni ekosistemde yaşayabilir, kendi kendini idame ettiren bir nüfusun kurulması ve daha sonra türlerin giriş noktası dışında dağılması bir yoldur (Vermeij, 1996; Kolar ve Lodge, 2001; Sakai vd. 2001). Bu ilk adımın incelenmesi, yabancı türlerin yeni girişlerinin önlenmesi için son derece önemlidir. Bunun yanı sıra deniz nakliyatı, Süveyş Kanalı, Cebelitarık Boğazı, akuakültür ve akvaryum aktivitelerinden balıklarının denize karışması gibi pek çok yol vardır (Nunes vd. 2014). Ancak, denizcilik, deniz türlerinin küresel ölçekte girişinin en yaygın yolu gibi görünmektedir (Molnar vd. 2008).

İstilacı türlerin ortaya çıkardığı hızla büyüyen tehdidi yönetmek amacıyla Avrupa Komisyonu tarafından Konsey ve Parlamento'ya 9 Eylül 2013 tarihinde sunulan yeni bir Yönetmelik (<http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/>) özel bir önem kazanmıştır.

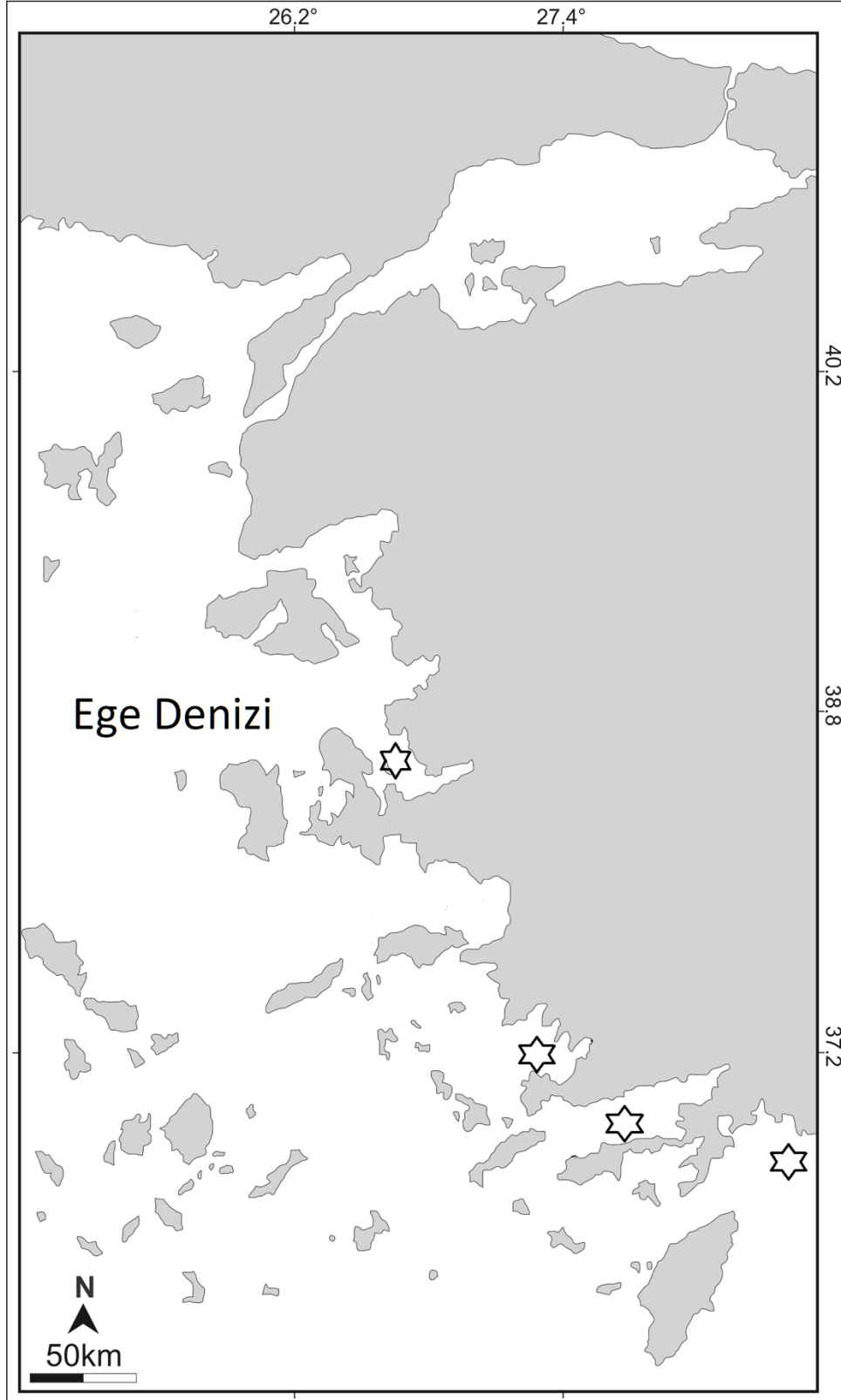
3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Ekim 2017 – Aralık 2019 tarihleri arasında Ege Denizi kıyılarında (Şekil 4) liman ve teknelerde gözlemler ve izleme yoluyla elde edilmiş verilerle yürütülmüştür. Ayrıca Ege Denizi'nde şimdiye dek tespit edilmiş türlerin yer aldığı kapsamlı bir literatür taraması yapılmıştır. Özellikle Ege Denizi'nin güneyinde yer alan Fethiye Körfezi'nden başlayarak yukarıya doğru Gökova Körfezi, Bodrum, Güllük Körfezi, İzmir Körfezi'nde mevsimsel periyodik çalışmalar yapılarak, ana balıkçı limanları, balıkçı kooperatifleri ziyaret edilerek ve özellikle kıyı balıkçılığına iştirak edilerek, teknelerde de gözlem yoluyla av kayıtları tutulmuştur.

Av kayıtlarından birim çaba başına av (CPUE) ve istilacı türlerin birim çaba başına ıskarta edilen (DPUE) miktarları trol için saat başına kg, uzatma ağları ve olta/paragat için birim ünite başına (örneğin kg/100 posta ağ; kg/100 iğne) hesaplanmıştır. Bu kapsamda limanlarda, ağını elleyen balıkçılar, oltacılar ve trol balıkçıları izlenmiş, bazen teknelerde de izleme çalışmaları yapılarak günlük oransal av kayıtları elde edilmiştir.

Egzotik tür – balıkçı etkileşimini belirlemek üzere balıkçılara bazı sorular yöneltilmiştir. Bu sorular, balıkçının tekne ve av aracı özellikleri, hedeflediği türler, avlanırken yabancı türlere rastlayıp rastlamadıkları, varsa hangi türler, hangi bölgelerde, bu türlerin avdaki oranı, varsa sattıkları, varsa tükettikleri, av aracına zarar veren türler, maddi kayıpları, zehirlenme olup olmadığı, vb. kapsamındadır.

Verilerin normal dağılım içerisinde yer almaması sebebiyle analizler sonucu elde edilen sonuçlar arasındaki farkın istatistiksel olarak önem düzeyi Kruskal-Wallis non-parametrik test ile ortaya konmuştur. Güven düzeyi %95 olarak kabul edilmiştir. Tüm analiz ve grafik hazırlama işlemleri R programlama dili altında gerçekleştirilmiştir (R Core Team, 2020) ve Tidyverse paketi (Wickham et al. 2019) kullanılmıştır.



Şekil 4. Çalışma sahası

4. BULGULAR

4.1. Ege Denizi'nde Tespit Edilmiş Egzotik, Yabancı Türler

Bu çalışmada yapılan literatür çalışması sonucu Ege Denizi'nde yabancı-yayılmacı tür olarak kayıtlara geçmiş 47 familyaya ait toplam 64 tür Tablo 1'de gösterilmiştir. Bu türlerin 20 tanesi (%31) Atlanto-Mediterran, 43 tanesi (%67) Hint-Pasifik ve 1 tanesi (%2) Kızıldeniz orijinlidir. Toplam türlerin 6 tanesi (%9) kıkırdaklı, 58 tanesi (%91) ise kemikli balıklardan oluşmaktadır.

Tablo 1 . Ege Denizi için yerli olmayan kıkırdaklı ve kemikli balıkların kontrol listesi (A-M, Atlanto-Akdeniz; IP, Hint-Pasifik, R, Kızıl Deniz). Referanslar ilk raporlamayı temsil etmektedir.

Familya/Tür	Referans	Orijin
CHONDRICHTHYES		
Petromyzontidae		
<i>Petromyzon marinus</i> Linnaeus, 1758	Tessalou-Legaki vd. (2012)	A-M
Alopiidae		
<i>Alopias superciliosus</i> Lowe, 1841	Mater (2005)	A-M
Triakidae		
<i>Mustelus punctulatus</i> Risso, 1827	Whitehead vd. (1986)	A-M
Carcharhinidae		
<i>Carcharhinus brevipinna</i> (Müller & Henle, 1839)	Whitehead vd. (1986)	A-M
Centrophoridae		
<i>Centrophorus granulosus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Whitehead vd. (1986)	A-M
Squatinaidae		
<i>Squatina aculeata</i> Cuvier, 1829	Filiz vd. (2005)	A-M

OSTEICHTHYES		
Notacanthidae		
<i>Notacanthus bonaparte</i> Risso, 1840	Bilecenoğlu vd. (2014)	A-M
Muraenidae		
<i>Enchelycore anatina</i> (Lowe, 1838)	Okuş vd. (2004)	A-M
Synphobranchidae		
<i>Dysomma brevirostre</i> (Facciola, 1887)	Aydın vd. (2009)	A-M
Ophichthidae		
<i>Pisodonophis semicinctus</i> (Richardson, 1848)	Bilecenoğlu vd. (2009)	A-M
Nettastomatidae		
<i>Nettastoma melanurum</i> Rafinesque, 1810	Bilecenoğlu vd. (2014)	A-M
<i>Facciolella oxyrhyncha</i> (Bellotti, 1883)	Leblebici vd. (2010)	A-M
Clupeidae		
<i>Etrumeus golanii</i> DiBattista, Randall & Bowen, 2012	Okuş vd. (2004)	IP
Synodontidae		
<i>Saurida lessepsianus</i> Russell, Golani & Tikochinski, 2015	Ben-Tuvia (1973)	IP
Bregmacerotidae		
<i>Bregmaceros nectobanus</i> Whitley, 1941	Filiz vd. (2007)	IP
Moridae		
<i>Lepidion lepidion</i> Risso, 1810	Bilecenoğlu vd. (2014)	A-M
Gobiesocidae		
<i>Apletodon incognitus</i> Hofrichter & Patzner, 1997	Bilecenoğlu vd. (2014)	A-M
Atherinidae		
<i>Atherinomorus forskalii</i> (Rüppell, 1838)	Geldiay (1969)	IP
Hemiramphidae		

<i>Hemiramphus far</i> (Forsskål, 1775)	Koswig (1950)	IP
Exocoetidae		
<i>Parexocoetus mento</i> (Valenciennes, 1847)	Ben-Tuvia (1966)	IP
Holocentridae		
<i>Sargocentron rubrum</i> (Forsskål, 1775)	Koswig (1950)	IP
Fistulariidae		
<i>Fistularia commersonii</i> Rüppell, 1838	Bilecenoğlu vd. (2002)	IP
Scorpaenidae		
<i>Pterois miles</i> (Bennett, 1828)	Turan ve Öztürk (2015)	IP
Serranidae		
<i>Cephalopholis taeniops</i> (Valenciennes, 1828)	Engin vd. (2016)	A-M
Apogonidae		
<i>Apogonichthyoides pharaonis</i> (Bellotti, 1874)	Okuş vd. (2004)	IP
<i>Jaydia queketti</i> (Gilchrist, 1903)	Filiz vd. (2012)	IP
<i>Ostorhinchus fasciatus</i> (White, 1790)	Bilecenoğlu vd. (2013)	IP
Sillaginidae		
<i>Sillago suezensis</i> Golani, Fricke & Tikochinski, 2013	Bilecenoğlu (2004)	IP
Rachycentridae		
<i>Rachycentron canadum</i> (Linnaeus, 1766)	Akyol ve Ünal (2013)	IP
Carangidae		
<i>Alepes djedaba</i> (Forsskål, 1775)	Geldiay (1969)	IP
Leiognathidae		
<i>Equulites klunzingeri</i> (Steindachner, 1898)	Ben-Tuvia (1966)	IP
Haemulidae		
<i>Pomadasys incisus</i> (Bowdich, 1825)	Whitehead vd. (1986)	A-M

<i>Pomadasys stridens</i> (Forsskål, 1775)	Akyol ve Ünal (2016)	IP
Nemipteridae		
<i>Nemipterus randalli</i> Russell, 1986	Gülşahin ve Kara (2013)	IP
Mullidae		
<i>Upeneus moluccensis</i> (Bleeker, 1855)	Kosswig (1956)	IP
<i>Upeneus pori</i> Ben-Tuvia & Golani, 1989	Akyol vd. (2006)	IP
<i>Parupeneus forsskali</i> (Fourmanoir & Guézé, 1976)	Yapıcı ve Filiz (2017)	IP
Pempheridae		
<i>Pempheris rhomboidea</i> Kossmann & Räuber, 1877	Papaconstantinou (1988)	IP
Pomacentridae		
<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)	Bilecenoğlu (2016)	A-M
Mugilidae		
<i>Planiliza haematocheila</i> (Temminck & Schlegel, 1845)	Kaya vd. (1998)	IP
Labridae		
<i>Pteragogus trispilus</i> Randall, 1981	Bilecenoğlu vd. (2002)	IP
Champsodontidae		
<i>Champsodon capensis</i> Regan, 1908	Mytilineou vd. (2016)	IP
<i>Champsodon nudivittis</i> (Ogilby, 1895)	Filiz vd. (2014)	IP
<i>Champsodon vorax</i> Günther, 1867	Aydın ve Akyol (2015)	IP
Blenniidae		
<i>Petroscirtes ancylodon</i> Rüppell, 1835	Okuş vd. (2006)	IP
Callionymidae		
<i>Callionymus filamentosus</i> Valenciennes, 1837	Bilecenoğlu vd. (2014)	IP
<i>Diplogrammus randalli</i> Fricke, 1983	Seyhan vd. (2017)	IP
Gobiidae		

<i>Vanderhorstia mertensi</i> Klausewitz, 1974	Çınar vd. (2011)	IP
<i>Corcyrogobius liechtensteini</i> (Kolombatović, 1891)	Bilecenoglu (2016)	A-M
Siganidae		
<i>Siganus luridus</i> (Rüppell, 1829)	Ben-Tuvia (1973)	IP
<i>Siganus rivulatus</i> Forsskal & Niebuhr, 1775	Tortenese (1947)	IP
Sphyraenidae		
<i>Sphyraena chrysotaenia</i> Klunzinger, 1884	Geldiay (1969)	IP
<i>Sphyraena viridensis</i> Cuvier, 1829	Bizsel ve Cihangir (1996)	A-M
Scombridae		
<i>Scomberomorus commerson</i> (Lacepède, 1800)	Buhan vd. (1997)	IP
Cynoglossidae		
<i>Cynoglossus sinupearabici</i> (Chabanaud, 1931)	Bilecenoglu vd. (2014)	IP
Monacanthidae		
<i>Stephanolepis diaspros</i> FraserBrunner, 1940	Koswig (1950)	IP
Tetraodontidae		
<i>Lagocephalus sceleratus</i> (Gmelin, 1789)	Akyol vd. (2005)	IP
<i>Lagocephalus spadiceus</i> (Richardson, 1845)	Ben-Tuvia (1966)	IP
<i>Lagocephalus suezensis</i> Clark & Gohar, 1953	Bilecenoglu vd. (2002)	IP
<i>Lagocephalus guentheri</i> Miranda Ribeiro, 1915	Akyol ve Aydin (2016)	IP
<i>Sphoeroides pachygaster</i> (Müller and Troschel, 1848)	Eryılmaz vd. (2003)	A-M
<i>Torquigener flavimaculosus</i> Hardy & Randall, 1983	Bilecenoglu vd. (2014)	IP
Lutjanidae		
<i>Lutjanus argentimaculatus</i> (Forsskal, 1775)	Akyol (2019)	IP
Sparidae		
<i>Acanthopagrus bifasciatus</i> (Forsskal, 1775)	Şensurat-Genç vd. (2020)	R

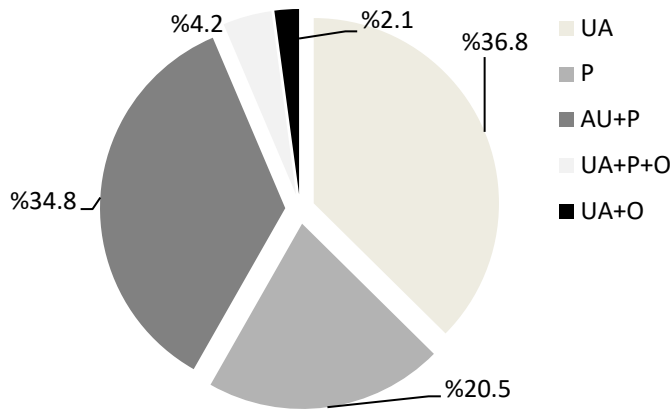
4.2. Balıkçıların tekne özellikleri, tayfa sayıları, balıkçılık tecrübesi ve av araçları

Çalışmanın yürütüldüğü kıyı ve limanlar boyunca (Söke, Göltürkbükü, Gündoğan, Turgutreis, Gümüşlük, Yalıkavak, Akyarlar, Boğaziçi, Güllük, Akyaka, Fethiye) toplam 49 kıyı balıkçısıyla görüşülmüş ve bunların kullandığı tekne özellikleri ve balıkçıların yaş ortalamalarına dair bilgiler Tablo 2’de özetlenmiştir.

Tablo 2 . Örneklenen tekne özellikleri ve balıkçının yaş ve tecrübesi (LOA: tekne tam boyu, HP: motor gücü, GT: teknenin gros tonajı)

	LOA (m)	HP	GT	Teknenin yaşı	Tayfa sayısı	Balıkçının yaşı	Balıkçılık tecrübesi
Minimum	6,3	9	0,8	3	0	25	10
Maksimum	14,0	340	14,0	60	3	73	65
Ort. $\pm$ s.e.	8,3 $\pm$ 0,24	78,6 $\pm$ 12,9	4,2 $\pm$ 0,6	21,4 $\pm$ 2,1	0,9 $\pm$ 0,1	52,1 $\pm$ 1,4	36,1 $\pm$ 1,7
n	48	47	28	48	49	49	49

Burada 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. Bunlar tek olarak bulunabildiği gibi hepsini kullanan tekneler de mevcuttur. Bu av araçlarının teknelerde bulunma oranları Şekil 5’te gösterilmiştir.



Şekil 5 . Av araçları çeşitliliğinin teknelerde bulunma oranları (UA: Uzatma ağı, P: Paragat, O: Olt)

4.3. Avdaki hedef ve yabancı türler

Balıkçılar bu av araçlarıyla genellikle kupes, akya, mercan, çipura, karagöz, mırmır, mürekkekbalı, kalamar, ahtapot, lahos, kılıç, barbun, tekir, fangri, sinarit, turna gibi balıkları hedeflediklerini bildirmişlerdir.

Balıkçılara avları sırasında egzotik, yabancı türlere rastlayıp rastlamadıkları sorusuna görüşülen teknelerin tamamı evet cevabını vermiştir. Hangi türlere rastladıkları sorulduğunda ise sırasıyla en çok balon balığı (*Lagocephalus sceleratus* %96), sokkan (*Siganus* spp. %16), arslan balığı (*Pterois miles* %16), soğan balığının (*Sargocentron rubrum* %2) yanı sıra fok (*Monachus monachus* %16), deniz kaplumbağası (*Caretta caretta* %14) ve mavi yengeç (*Portunus segnis* %2) olarak ifade edilmiştir (Şekil 6).



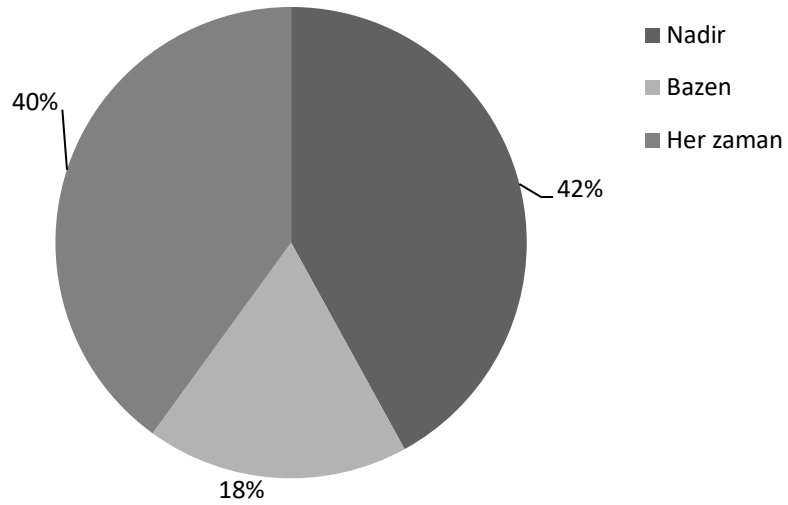
Şekil 6 . Bodrum’da bir kıyı balıkçısının av kompozisyonu (kovanın üzerinde *Siganus rivulatus* ve *Portunus segnis* bireyleri görülüyor)

Bir lesepsiye mavi yengeç türü olan *P. segnis* özellikle Söke yöresinde Akköy, Karina Dalyanları civarında uzatma ağlarına yakalandığı gibi bu av araçlarına oldukça zarar verdiği de ifade edilmiştir (C. Ovalıoğlu, kişisel görüşme). Ancak bu yengeç türü balık pazarlarında tanesi 15-20 TL’den satılmaktadır (Şekil 7).



Şekil 7. Fethiye balık pazarında satılan lesepsiyen mavi yengeç (*Portunus segnis*)

Kıyı balıkçılarına bu egzotik yabancı türlerin bulundukları konuma göre hangi bölgelerde daha yoğun olduğu sorusuna Antalya, Finike, Ölüdeniz (Fethiye), Dalyan, Dalaman, Datça, Knidos, Gökova, Akyaka, Akyarlar, Bodrum, Turgutreis, Yalıkavak, Torba, Güllük Körfezi olarak bildirilmiştir. Bu türlerin nereden sonra azaldığı sorusuna ise Çoğunlukla Didim ve Kuşadası gibi soğuk ve akıntılı bölgelerde bittiği ya da azaldığı ifade edilmiştir. Bu türlere av esnasında hangi sıklıkla rastlandığı sorusuna verilen yanıt oranları Şekil 8’de gösterilmiştir.



Şekil 8. Balıkçıların egzotik türlere rastlama sıklıkları

Bu yabancı türlerin avdaki oranları sorulmuş, %1 ile %50 arasında ancak çoğunlukla %2-5-10 olarak ifade edilmiştir.

Balıkçılara bu egzotik türlerden sattıkları olup olmadığı soruldu ve çoğu sokkan balıklarını (*Siganus* sp.) ve sadece bir balıkçı aslan balığını (*Pterois miles*) sattığını ifade etmiştir (Şekil 9). Bunlar arasında denize geri atılanlar ise balon balığı (*Lagocephalus sceleratus*) olarak bildirilmiştir. Yine kendi yedikleri arasında ise sokkan balığı, sincap balığı (*Sargocentron rubrum*) ve aslan balıkları vardır.



Şekil 9. Fethiye balık pazarında satılan beyaz sokkan balıkları (*Siganus rivulatus*)

Balıkçılara duydukları balon balığı yemek suretiyle zehirlenme vakası olup olmadığı soruldu. Hemen hemen tamamına yakını hayır cevabı verirken, sadece bir balıkçı 2015'te avukat bir arkadaşının halasının balon balığı ciğeri yemek suretiyle zehirlendiğini, bir balıkçı ise 2017'de Ören tarafında bir kişinin öldüğünü ve yine balon balığı yiyen bir kedinin öldüğünü bildirmiştir.

Balıkçıların av aracına zarar veren türler sıralaması sorulduğunda ise bazı balıkçılar yunus ve foku ön plana çıkarsalar da sıralama balon balığı-yunus-fok-deniz kaplumbağası-vatoz-mıgri-lüfer şeklindedir. Balıkçıların en zararlı bulduğu türler sıralaması ise balon balığı-yunus-fok-deniz kaplumbağası-vatoz-lüfer-mıgri-müren-köpekbalığı şeklinde sıralanabilir.

Balıkçılara bu türler için yıldan yıla artış olup olmadığı da sorulmuş olup balıkçıların tamamı bir artış olduğunu belirtmişlerdir. Bu türleri azaltmak için sizce ne yapılabilir sorusuna ise balıkçıların çoğu önlem alınamaz derken; verilen az sayıda öneride devlet teşvik verebilir, balon balıkları trol ve gırgırlarla avlanıp imha edilebilir, balon balıkları için imha edilen balon balığa başına ücret verilebilir şeklindedir.

Av aracına verilen zarar tipleri sorulduğunda ise balon balığı, yunus, fok, vb. tarafından ağın ısırılması, parçalanması ve özellikle balon balıklarının paragata verdiği iğneleri ve köstekleri kesme şeklindedir. Balon balıkları özellikle paragata zarar vermektedir. Bu her 1000 iğne (köstek) başına 200 iğneden fazladır. Bazı balıkçılar ise günde 100 iğneden fazla yemli iğneyi kestiğini ifade etmektedirler. Bu maddi kayıp yanında balıkçılara ciddi bir iş kaybı da yaratmaktadır.

Maddi kayıp olarak ise paragat için yılda 400 TL ila 4000 TL arasındayken, ağlar için yılda 5000-60000 TL arasında ancak çoğunlukla tekne başına 10000 TL/yıl olarak bildirilmiştir.

Yapılan görüşmelerde ön plana çıkan çeşitli balıkçı görüşleri aşağıdaki gibidir:

- Balon balıkları açıkta olmayıp, apošta ve taşlık alanda daha çok bulunmaktadır. Ayrıca kışın ve sığ sularda çoğalmaktadır. Genellikle 20-25 m’lerde erişte ve kumluk alanlarda çok, derinde az bulunmaktadır.
- Balon balıkları en çok paragata tahribat yaratmaktadır. Paragatta balon balığı%50 iğne koparmaktadır. Ağdaki balıkları da yemektir. Gökova Körfezi’nde 1000 iğnede 550 iğneyi kesmiş; ancak genelde 300-350 iğne kaybı söz konusudur. Takımlar iki sezon yerine bir sezon dayanmaktadır. Her ağda 10-15adet çıkmaktadır. Balon balıklarının küçük boyutlu olanları paragata takılırken, büyük olanları iğneyi kesmektedir.
- Balon balıkları Güllük Körfezi’nde 2013’ten beri bollaşmış olup, diğer balık sürülerini korkutup bölgeden kaçırmaktadır.
- Balon balıkları bilhassa ahtapot yavrularını yemektir. Ahtapot stoklarını balon balıkları bitirmiştir.
- Dolunayda fok ve yunus daha fazla görüldüğü için bu dönemde daha az balıkçılık yapılıyor. Foklar günde 25-30 kg balık tüketmektedir.
- Deniz kaplumbağası çok artmış olup, bir balıkçıyı karnından ısırılmış.

- Deniz kaplumbağası ağlara ve bilhassa paragata zarar vermekte olup sadece avı (ya da yemi) yemektedir (iğne ve köstekleri kesmemektedir); fok ve yunus ise ağlara zarar vermektedir.
- Deniz kaplumbağalarının sayısı balık çiftlikleri nedeniyle artmıştır.
- Aslan balıkları balon balıklarının aksine açıkta bulunmaktadır.
- Gümüşlük'te (Bodrum) sokkan balıkları çok artmıştır, neredeyse 1 kg kupese 3 kg sokkan çıkmaktadır.
- Fethiye'de de sokkan çok artmıştır. Ağda oranı 1/3'e kadar çıkmaktadır. Siyah sokkan (*S. luridus*) çok daha fazla olup, bir seferde ağda 100-150 kg çıkmaktadır.

4.4. Av araçları ve hedef / hedef-dışı türler

4.4.1. Sade kupes ağı

Bu ağlar PA malzemeden, 30-32-34 mm (yarım göz olarak), 210d/3-4-6 no ip kalınlığında, 40-50 göz yüksekliğinde ve E=0,50 donam faktörüne sahip olup; donatıldıktan sonra bir posta ağ 80-100 m olmaktadır. Ağların toplam posta adedi: 20-25-30-35-40 olarak kullanılmaktadır.

Dönem: Ocak-Mayıs/Ekim15-Mayıs sonu/Kasım-Haziran

Av sahası: Salih Adası, Papaz adası, Toprak ada, Apostol, Kazıklı, Tavşan Adası, Didim.

Derinlik: 50-65 m; Dönek tarzında kullanılmaktadır. Akşam 17.00 atış- sabah 08.00 toplama.

Hedef tür: Kupes (*Boops boops*).

Hedef dışı tür: kolyoz, uskumru, lüfer, istavrit, palamut (nadiren), ısparoz, tirs, yabani mercan, vb.

Oran: %80 kupes, %20 mercan, uskumru, kolyoz, izmarit, adabeyi

4.4.2. Fanyalı dil ağı

Bu ağlar PA malzemeden, tor ağ: 40-50-90 mm (yarım göz boyu), 210d/6 no, yükseklik 35-40 göz; fanya: 160 mm (yarım göz boyu), 210d/9-12 no ip kalınlığı, 5-6,5 göz

yükseklik ve $E=0,50$ donam faktörüne sahip olup; donatıldıktan sonra bir posta ağ 80-100 m olmaktadır. Ağların toplam posta adedi: 30-60-70-80 olarak kullanılmaktadır.

Dönem: Aralık-Ocak-Şubat/15 kasım-15 aralık

Av sahası: Bulamaç adası, Papaz adası, Güllük Körfezi, Didim, Gemitaşı açıkları (Yalıkavak-Didim ortası).

Derinlik: 75-80-90 m, Dönek tarzında kullanılmaktadır.

Hedef tür: Dil (*Solea solea*)

Hedef dışı türler: fener balığı, çipura, lüfer, kırlangıç, ahtapot, supya

4.4.3. Fanyalı voli uzatma ağı

Bu ağlar PA malzemedenden, tor ağ: 30-32-40 mm (yarım göz boyu), 210d/4 no, yükseklik 40-60 göz; fanya: 125-160-180 mm (yarım göz boyu), 210d/6-8-9-12 no ip kalınlığı, 5-8-9 göz yükseklik ve $E=0,50$ donam faktörüne sahip olup; donatıldıktan sonra bir posta ağ 80-90-100 m olmaktadır. Ağların toplam posta adedi: 4-9-11-15-20-40 olarak kullanılmaktadır.

Dönem: yıl boyu/15 ağustos-15 aralık

Av sahası: Turgutreis, Gündoğan, Kazıklı

Derinlik: 10-30-40-60 m, Dönek tarzında kullanılmaktadır.

Hedef tür: çipura, sinarit, iskorpit, levrek, lüfer, akya, sargoz, sokkan, sarpa, ıskaroz, mercan, kefal, barraküda, karagöz, ahtapot, supya

4.4.4. Fanyalı barbun ağı

Bu ağlar PA malzemedenden, tor ağ: 18-20-22 mm (yarım göz boyu), 210d/2 no, yükseklik 33-40-50 göz; fanya: 100-110 mm (yarım göz boyu), 210d/3-4-6-7 no ip kalınlığı, 5-6 göz yükseklik ve $E=0,50$ donam faktörüne sahip olup; donatıldıktan sonra bir posta ağ 80-100 m olmaktadır. Ağların toplam posta adedi: 10-15-20-30 olarak kullanılmaktadır.

Dönem: yıl boyu, Eylül-Haziran arası, Eylül-Mayıs /Ekim-Mart

Av sahası: Yalıkavak, Akyarlar, Turgutreis.

Derinlik: 15-30-35-40-60 m, Dönek tarzında kullanılmaktadır.

Hedef tür: Barbun-tekir (Mullus barbatus, M. surmuletus),

Hedef dışı tür: kupes, mercan, fangri, izmarit, ahtapot, supya, ıskaroz, ısparoz

4.4.5. Sade voli uzatma ağı

Bu ağlar PA malzemeden, 18-20 mm (yarım göz boyu), 210d/2 no, yükseklik 33 göz; ve E=0,30-0,50 donam faktörüne sahip olup; donatıldıktan sonra bir posta ağ 60-100 m olmaktadır. Ağların toplam posta adedi: 20 olarak kullanılmaktadır.

Dönem: tüm yıl

Av sahası: Bodrum, Gökova.

Derinlik: 30-70 m; Dönek tarzında kullanılmaktadır; 15.00 atış-18.00 toplama

Hedef tür: barbun, kupes, tirsı, mercan

4.4.6. İnce paragat

İğne sayısı: 200-300-350-400-420-450-500-600-700

Anabeden: 0,60-0,70-0,90 mm; Toplam uzunluk: 3000 m-2000-2500-4000-1000-5000

Köstek: 0,35-0,40-0,45-0,60 mm; uzunluk: 0,3 m-0,5-1 m-1,2 m-

Köstekler arası mesafe: 3-4-5-6-7 m

İğne: 13-14 no düz mustang

Dönem: Tüm yıl/ Kasım-Nisan başı/yazın

Av sahası: Turgutreis, Güllük Körfezi, Türkbükü, Akyarlar

Derinlik: 4-5-10-15-25-30-40-70-75-80-90 m

Suda bekleme zamanı (Soak time): 4 saat, sabah 06-09 arası, sabah 05-08, 03:30-05:30

Yem: supya, kalamar, sardalya, tirsı, mamun, ahtapot, tavuk göğsü, ekmek kabuğu, pelet yem, çimçim, hamsi, madya, deniz patlıcanı

Hedef tür: Çipura, sargos, karagöz, mercan, çipura, levrek, sivriburun, lahos, sinarit, fangri, melanur

Filo: Turgutreste 6 tekne faal (20 tekne), Güllük 15 tekne, Türkbükü 10 tekne, Akyarlar 3-4 tekne, Gündoğan 6-8 tekne

4.5. Araştırmada av araçlarına göre kaydedilen türler

4.5.1. Sade kupes ağıları

Hedef Tür: *Boops boops*

Hedef dışı tür (By-catch): *Mullus barbatus, Trachurus trachurus, Dentex macrophthalmus, Lithognathus mormyrus, Coryphaena hippurus, Chelon auratus, Argyrosomus regius, Penaeus sp., Pseudocaranx dentex, Trachinus draco, Sardinella aurita, Pagellus erythrinus, Pagellus bogaraveo, Scomber colias, Scorpaena scrofa, Diplodus vulgaris, Spicara maena, Dicentrarchus labrax, Sepia officinalis, Octopus vulgaris, Loligo vulgaris, Scomber scombrus, Pagellus acarne, Solea solea, Chelidonichthys lucerna, Sparus aurata, Alosa fallax, Sarda sarda, Penaeus kerathurus, Zeus faber, Pomatomus saltatrix, Sarpa salpa, Oblada melanura, Sphyræna sphyræna, Diplodus puntazzo, Mugil sp., Engraulis encrasicolus.*

Iskarta (Discard): *Diplodus annularis, Scorpaena porcus, Uranoscoğus scaber, Serranus cabrilla, Mustelus mustelus, Torpedo marmorata, Raja sp., Conger conger, Squilla mantis, Phycis phycis, Lepidotrigla cavillone.*

Egzotik tür: *Siganus rivulatus, Hemiramphus far.*

4.5.2. Dil ağı

Hedef Tür: *Solea solea*

Hedef dışı tür (By-catch): *Mullus barbatus, Boops boops, Lithognathus mormyrus, Chelon auratus, Pagellus erythrinus, Scorpaena scrofa, Diplodus vulgaris, Spicara maena, Dicentrarchus labrax, Sepia officinalis, Octopus vulgaris, Loligo vulgaris, Chelidonichthys lucerna, Sparus aurata, Zeus faber, Pomatomus saltatrix, Mullus surmuletus, Dentex gibbosus, Dentex dentex, Sphyræna sphyræna, Diplodus sargus, Sarpa salpa.*

Iskarta (Discard): *Raja sp.*, *Conger conger*, *Serranus cabrilla*, *Scorpaena porcus*, *Diplodus annularis*, *Mustelus mustelus*, *Torpedo marmorata*, *Raja clavata*.

Egzotik tür: -

4.5.3. Fanyalı voli (dip) ağı

Hedef tür: *Mullus barbatus*, *Mullus surmuletus*, *Boops boops*, *Lithognathus mormyrus*, *Diplodus vulgaris*, *Diplodus sargus*.

Hedef dışı tür (By-catch): *Sepia officinalis*, *Octopus vulgaris*, *Sperisoma. ceretense*, *Zeus faber*,

Iskarta (Discard): *Raja clavata*, *Torpedo marmorata*, *Scorpaena porcus*.

Egzotik: *Siganus luridus*, *Siganus rivulatus*, *Pterois miles*.

4.5.4. Barbun ağı

Hedef tür: *Mullus barbatus*, *Mullus surmuletus*.

Hedef dışı tür (By-catch): *Pagellus bogaraveo*, *Scomber colias*, *Spicara maena*, *Alosa fallax*, *Sepia officinalis*, *Pagellus acarne*, *Sparus aurata*, *Pagellus erythrinus*.

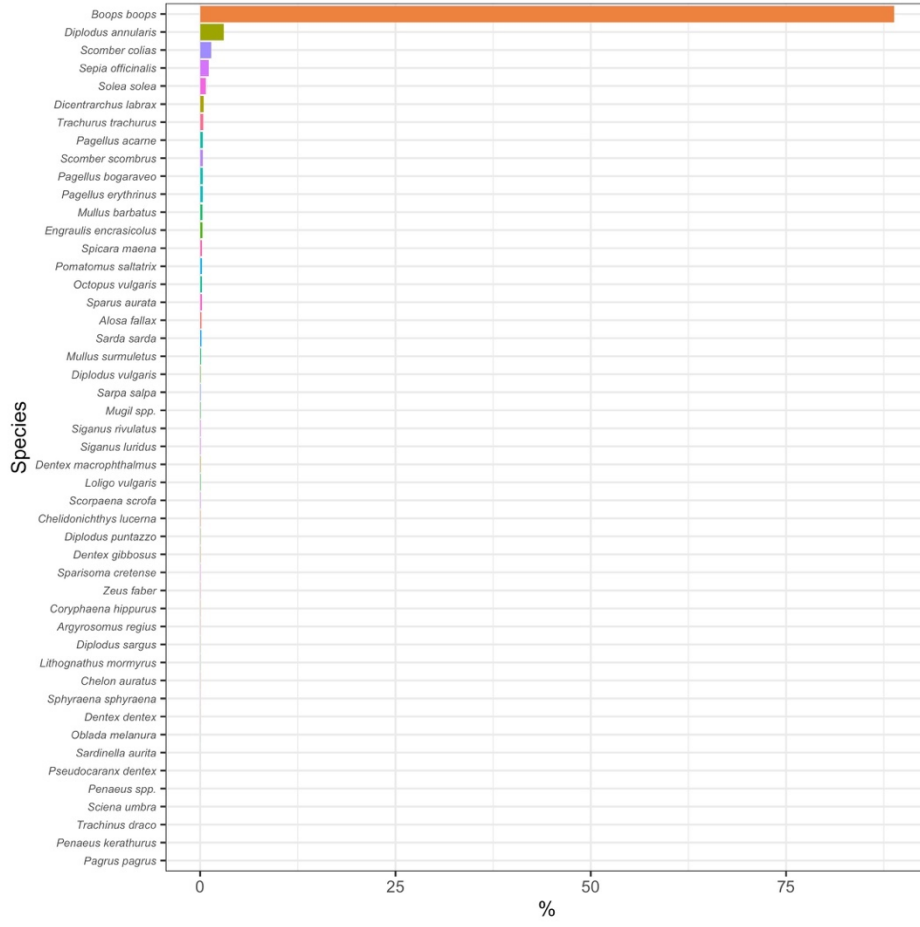
Iskarta (Discard): *Diplodus annularis*.

Egzotik: *Siganus rivulatus*.

4.6. Uzatma ağı türleri

4.6.1. Hedef dışı tür av oranları

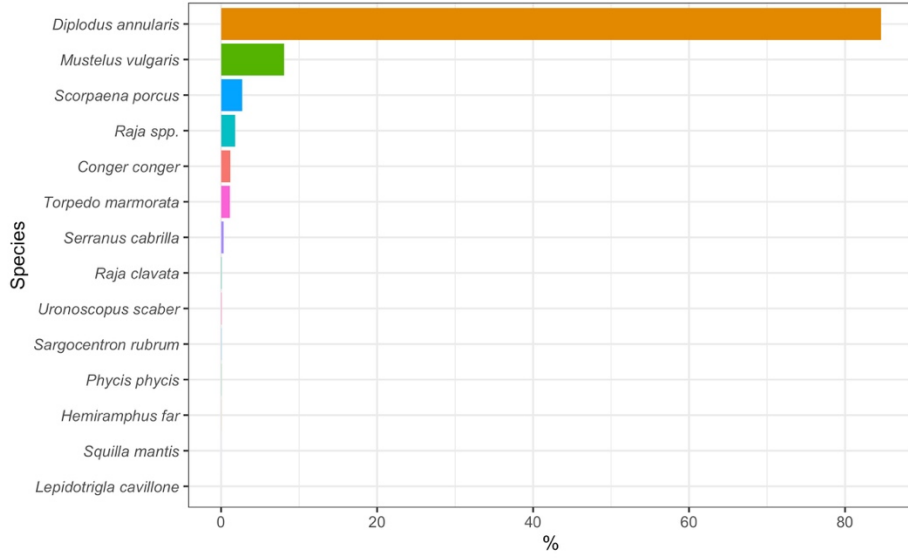
Kilogram bazında en yüksek av oranı kupese aittir. Onu ısıpaz ve kolyoz takip etmektedir (Şekil 10).



Şekil 10 . Ege Denizi kıyılarında küçük ölçekli avda hedef-dışı av oranları

4.6.2. Iskarta tür av oranları

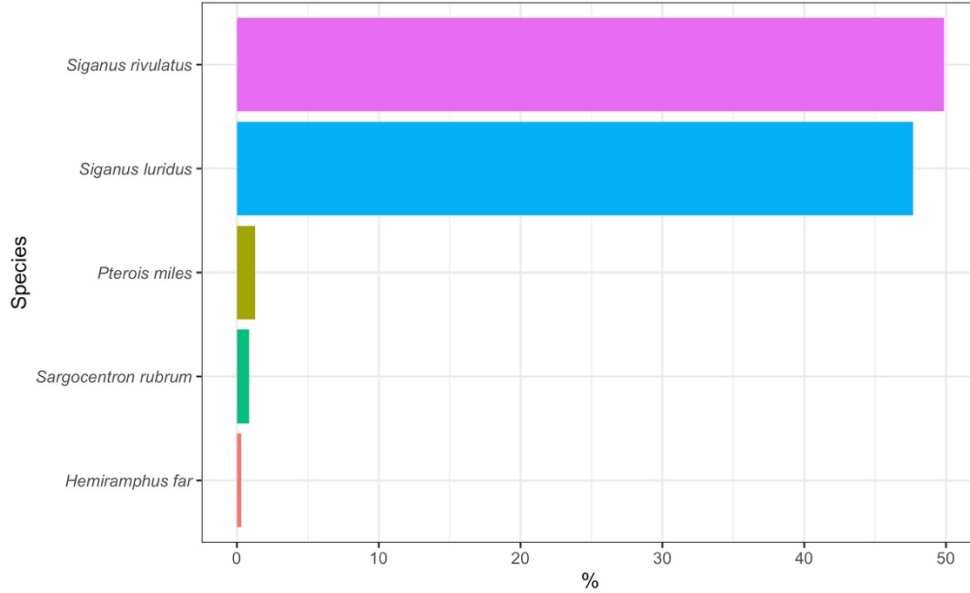
Ağırlık bazında en yüksek av oranı ısparoza aittir. Onu köpekbalığı ve iskorpit takip etmektedir (Şekil 11).



Şekil 11 . Ege Denizi kıyılarında küçük ölçekli avda ıskarta av oranları

4.6.3. Egzotik balık av oranları

Ağırlık bazında en yüksek av oranı beyaz sokkan balığına aittir. Onu siyah sokkan ve aslan balığı takip etmektedir (Şekil 12).

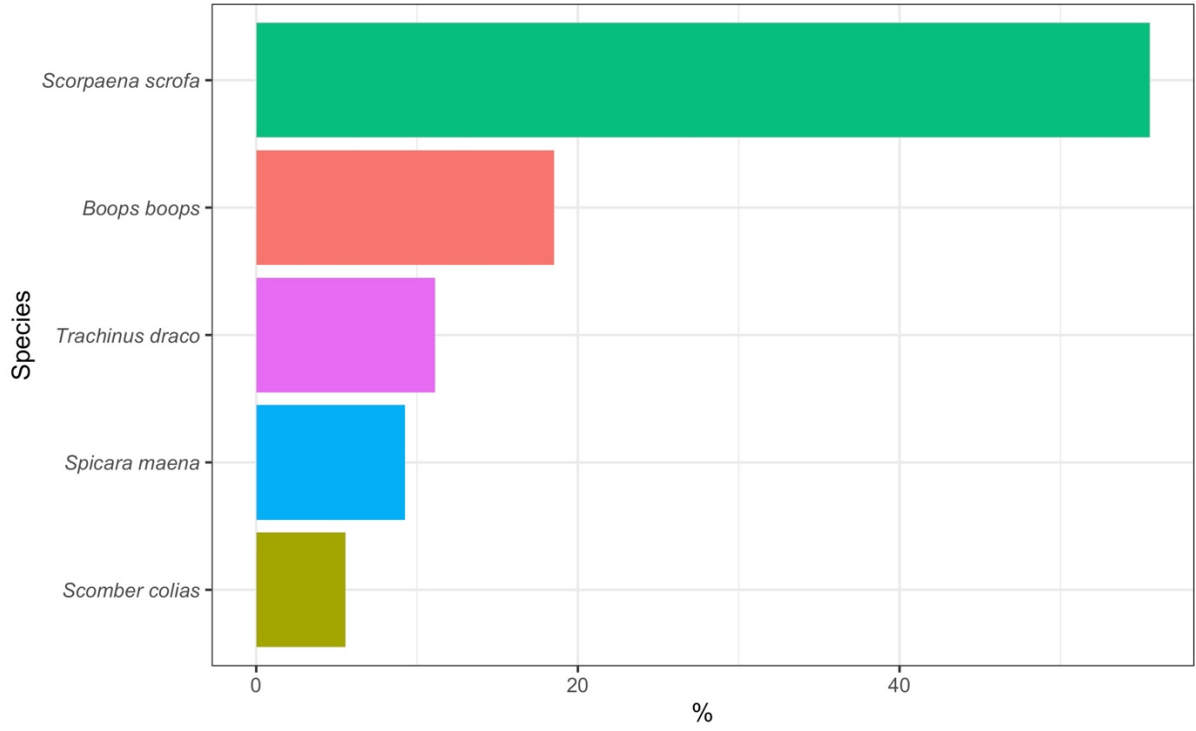


Şekil 12 . Ege Denizi kıyılarında küçük ölçekli avda egzotik balık av oranları

4.7. Paragat türleri

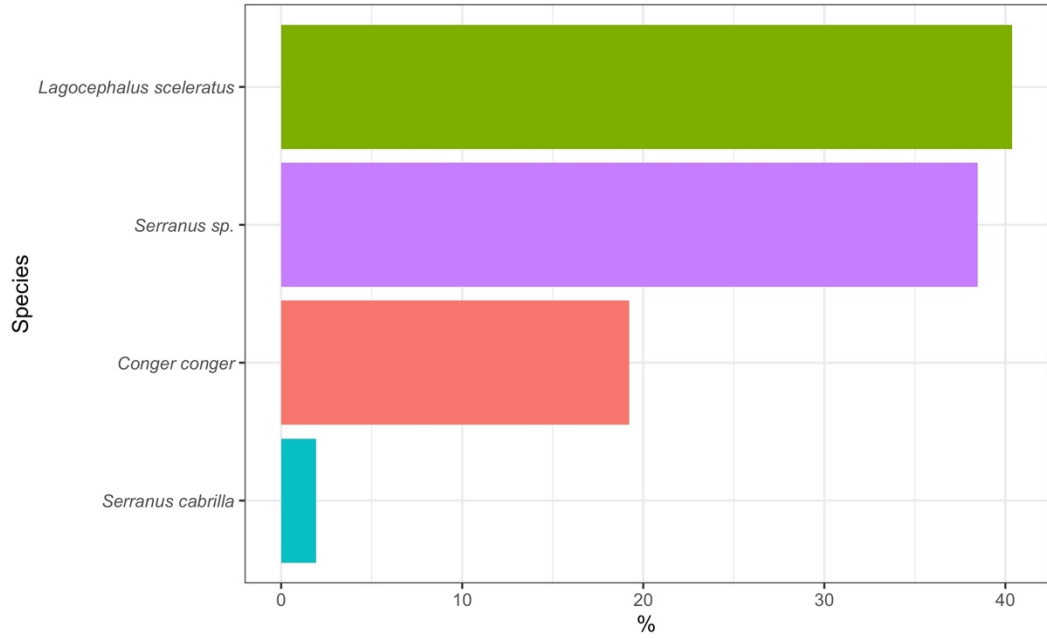
4.7.1. Hedef dışı tür av oranları

Kilogram bazında en yüksek av oranı mercana aittir. Onu çipura ve sargos takip etmektedir (Şekil 13).



Şekil 13 . Ege Denizi kıyılarında küçük ölçekli avda hedef-dışı balık av oranları

Ağırlık bazında en yüksek av oranı balon balığına aittir. Onu hani balıkları ve mığri takip etmektedir (Şekil 14). Burada egzotik olarak tek bir tür olan balon balığı (*Lagocephalus sceleratus*) mevcuttur.



Şekil 14 . Ege Denizi kıyılarında küçük ölçekli avda ıskarta balık av oranları

4.8. Avdaki oranlar ve birim çaba başına av (CPUE)

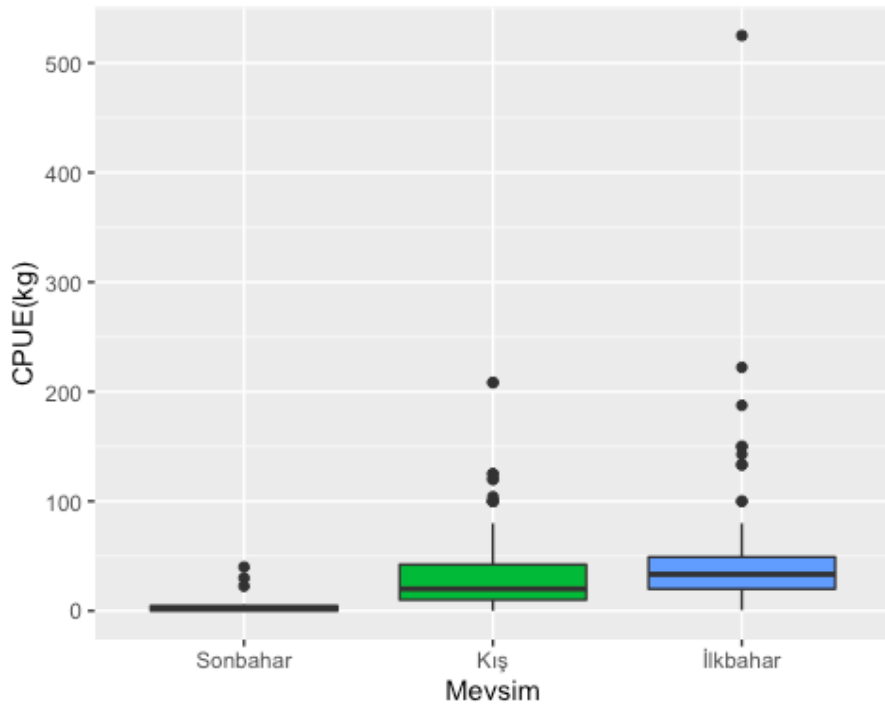
Tüm ağlarla yapılan operasyon sayısı 179'dur ve ortalama birim çaba başına av CPUE değerleri 0 ile 525 kg.1000 m⁻¹ arasında değişirken, ortalama değer 38,6 ±4,17 kg.1000 m⁻¹ olarak tespit edilmiştir.

4.8.1. Uzatma ağlarının mevsimlere göre CPUE verisi

Uzatma ağlarıyla yapılan avcılıkta mevsimsel ortalama avın CPUE'si sonbaharda en düşük ilkbaharda en yüksek düzeyde hesaplanmıştır (Tablo 3; Şekil 15). CPUE değerleri ile mevsimler arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$).

Tablo 3 . Mevsimlere göre uzatma ağlarının CPUE'si (kg.1000 m⁻¹)

Mevsim	nn	mmin	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



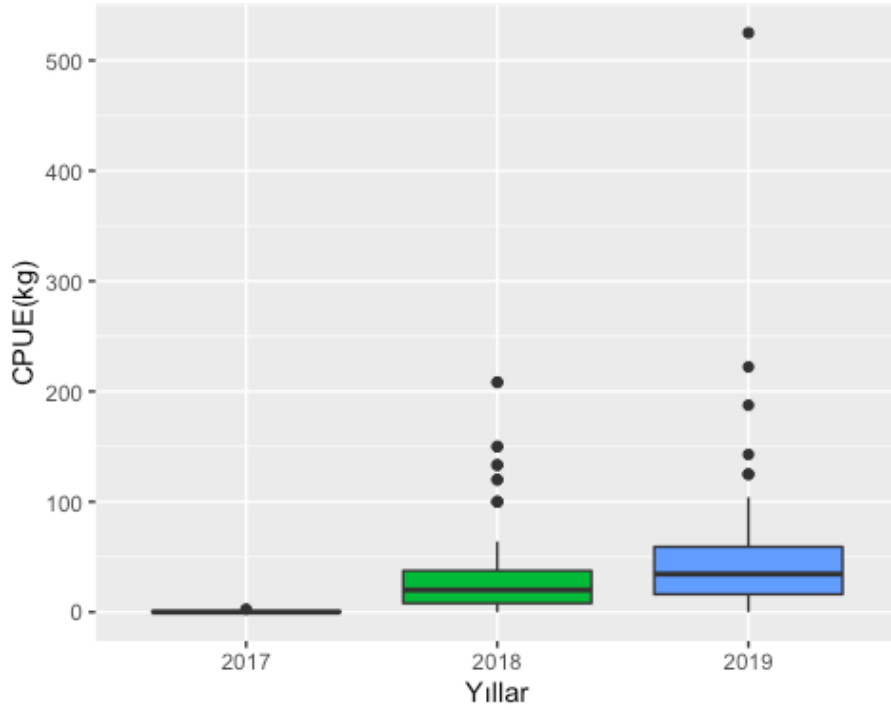
Şekil 15 . Mevsimlere göre uzatma ağlarının CPUE'si (kg.1000 m⁻¹)

4.8.2. Uzatma ağlarının yıllara göre CPUE verisi

Uzatma ağlarıyla yapılan avcılıkta yıllara göre ortalama avın CPUE'si 2017 yılında en düşük 2019 yılında ise en yüksek ortalamayla hesaplanmıştır (Tablo 4; Şekil 16). CPUE değerleri ile yıllar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$).

Tablo 4 . Yıllara göre uzatma ağlarının CPUE'si (kg.1000 m⁻¹)

Yıl	n	min	maks	ort±s.e.
2017	4	0	2,67	0,67±0,67
2018	113	0	208,33	32,07±3,78
2019	62	0	525,00	52,94±9,60



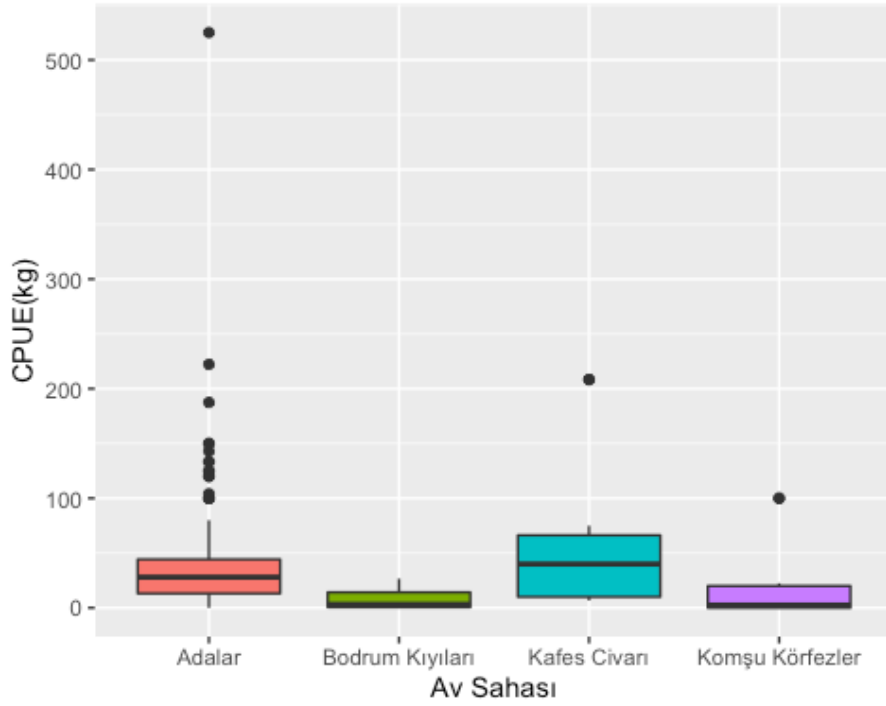
Şekil 16 . Yıllara göre uzatma ağlarının CPUE'si (kg.1000 m⁻¹)

4.8.3. Uzatma ağlarının av bölgelerine göre CPUE verisi

Uzatma ağlarıyla yapılan avcılıkta av bölgelerine göre ortalama avın CPUE'si Bodrum kıyılarında en düşük, balık çiftlikleri civarında ise en yüksek ortalamayla hesaplanmıştır (Tablo 5; Şekil 17). CPUE değerleri ile av sahaları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 5 . Av sahalarına göre uzatma ağlarının CPUE'si (kg.1000 m⁻¹)

Lokasyon	n	min	maks	ort±s.e.
Adalar	136	0,00	525,00	42,90±4,94
Bodrum Kıyıları	20	0,00	26,67	8,27±2,07
Kafes Civarı	10	6,67	208,33	64,50±24,93
Komşu Körfezler	13	0,00	100,00	20,39±10,03



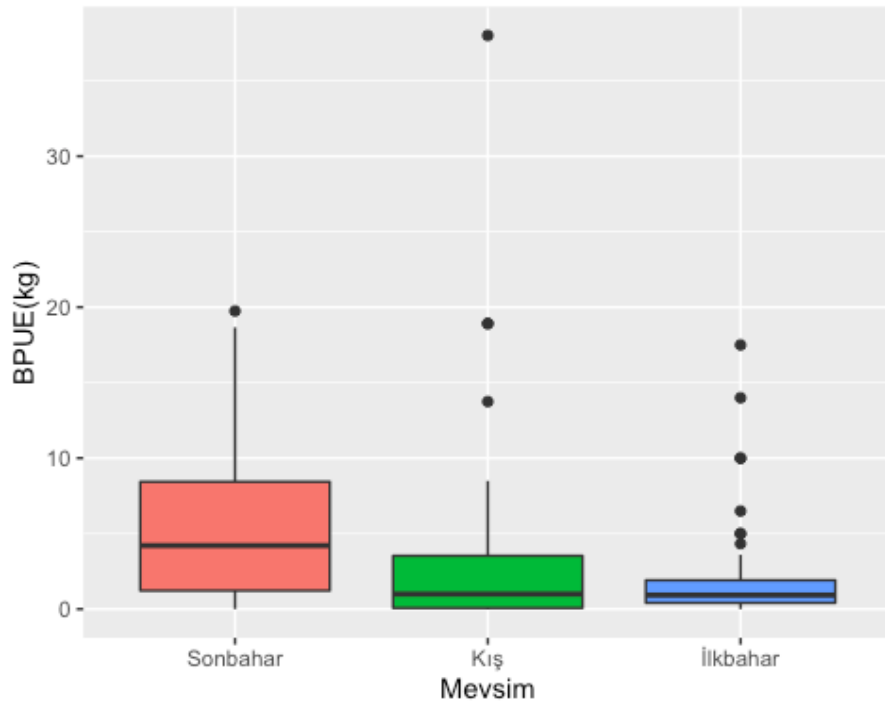
Şekil 17 . Av sahalarına göre uzatma ağlarının CPUE'si (kg.1000 m-1)

4.8.4. Uzatma ağlarında hedef-dışı avın mevsimsel CPUE verisi

Uzatma ağlarıyla yapılan avcılıkta hedef-dışı avın CPUE'si ilkbaharda en düşük, Sonbaharda ise en yüksek ortalamayla hesaplanmıştır (Tablo 6; Şekil 18). CPUE değerleri ile mevsimler arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir ($p>0,05$).

Tablo 6 . Uzatma ağlarının mevsimlere göre hedef-dışı av CPUE'si

Mevsim	nn	min	maks	ort±s.e.
Sonbahar	18	0	19,75	6,47±1,61
Kış	87	0	38,00	2,81±0,57
İlkbahar	74	0	17,50	1,93±0,35



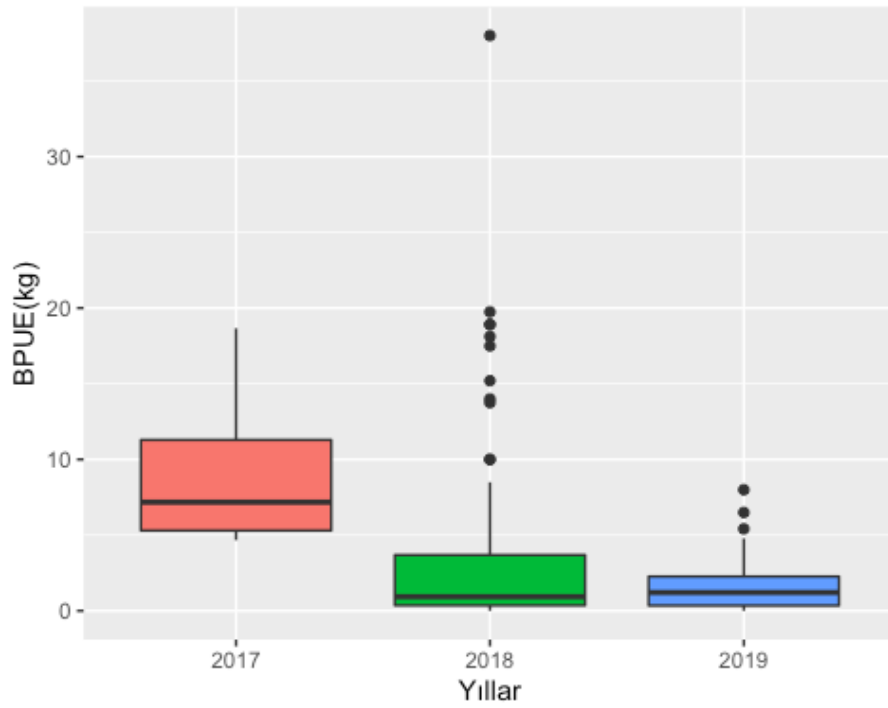
Şekil 18 . Mevsimlere göre uzatma ağlarında hedef-dışı av CPUE'si (kg.1000 m⁻¹)

4.8.5. Uzatma ağlarında hedef-dışı avın yıllara göre CPUE verisi

Uzatma ağlarıyla yapılan avcılıkta yıllara göre hedef-dışı avın CPUE'si 2019 yılında en düşük, 2017 yılında ise en yüksek ortalamayla hesaplanmıştır (Tablo 7; Şekil 19). CPUE değerleri ile yıllar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$).

Tablo 7 . Uzatma ağlarının yıllara göre hedef-dışı av CPUE'si

Yıl	n	min	maks	ort±s.e.
2017	4	4,67	18,67	9,42±3,21
2018	113	0,00	38,00	3,25±0,53
2019	62	0,00	8,00	1,59±0,21

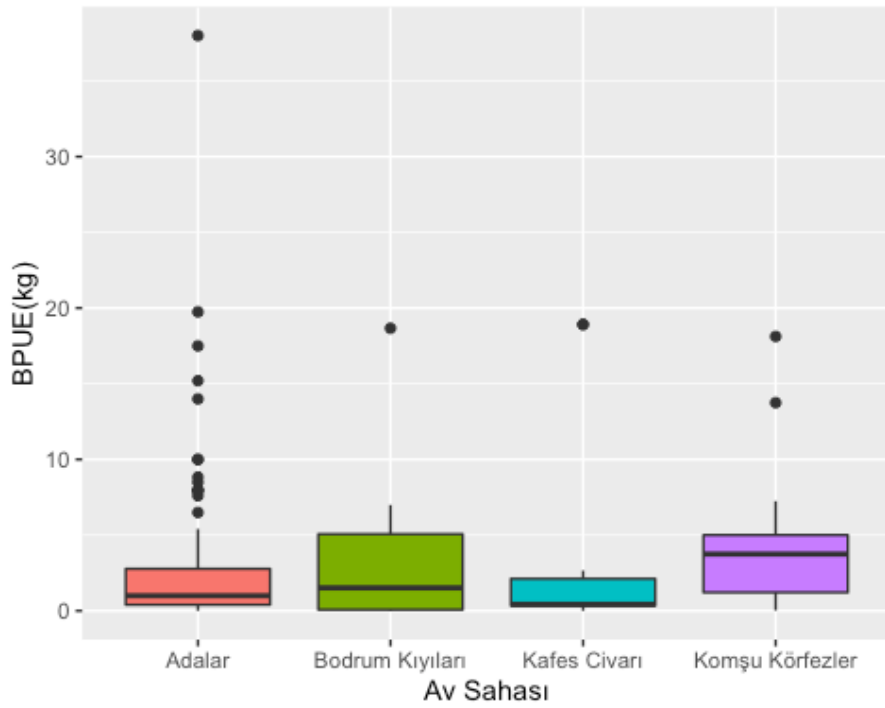


Şekil 19 . Yıllara göre uzatma ağlarında hedef-dışı av CPUE'si ($\text{kg} \cdot 1000 \text{ m}^{-1}$)

Uzatma ağlarıyla yapılan avcılıkta av bölgelerine göre ortalama hedef-dışı avın CPUE'si Adalar kıyılarında en düşük, balık çiftlikleri ve komşu körfezler civarında ise en yüksek ortalamayla hesaplanmıştır (Tablo 8; Şekil 20). CPUE değerleri ile av sahaları arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir ($p>0,05$).

Tablo 8 . Uzatma ağlarının bölgelere göre hedef-dışı av CPUE'si

Lokasyon	n	min	maks	ort $\pm$ s.e.
Adalar	136	0,00	38,00	2,49 $\pm$ 0,39
Bodrum Kıyıları	20	0,00	18,67	2,98 $\pm$ 0,99
Kafes Civarı	10	0,00	18,92	4,29 $\pm$ 2,45
Komşu Körfezler	13	0,023	18,12	4,81 $\pm$ 1,52

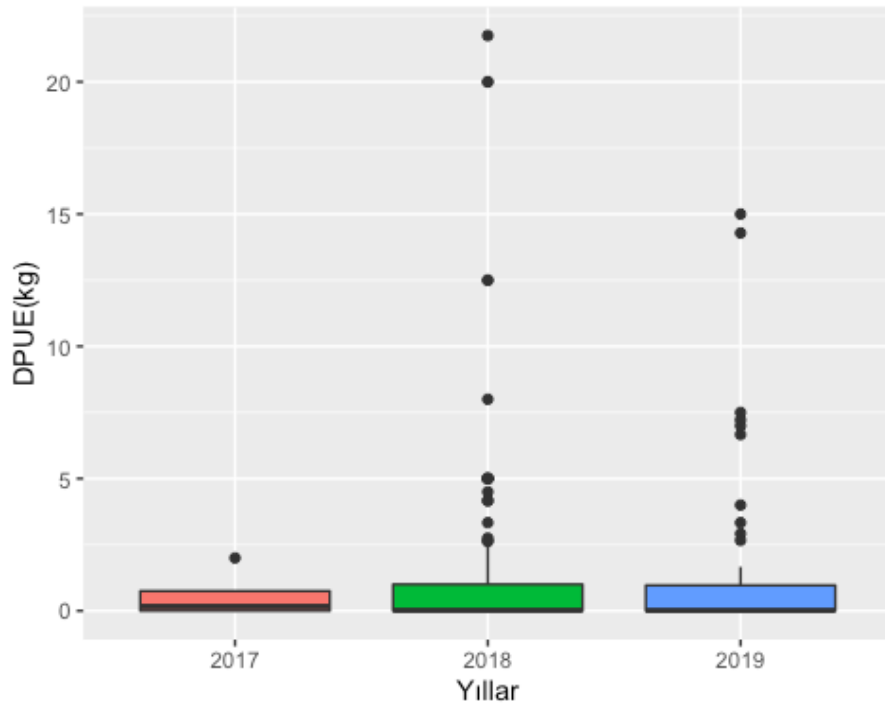


Şekil 20 . Av sahalarına göre uzatma ağlarında hedef-dışı av CPUE'si (kg.1000 m⁻¹)

Bölgede yapılan 179 operasyonun ıskarta miktarlarının CPUE'si ortalama $1,47 \pm 0,26$ kg.1000 m⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Bunun yıllara göre CPUE ortalama miktarı en az 2017 yılında, en çok 2018 yılında hesaplanmıştır (Tablo 9; Şekil 21). CPUE değerleri ile yıllar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir ($p > 0,05$).

Tablo 9 . Uzatma ağlarında ıskarta avın yıllara göre CPUE verisi

Yıl	n	min	maks	ort±s.e.
2017	4	0	2,00	0,58±0,48
2018	113	0	21,75	1,56±0,36
2019	62	0	15,00	1,37±0,39

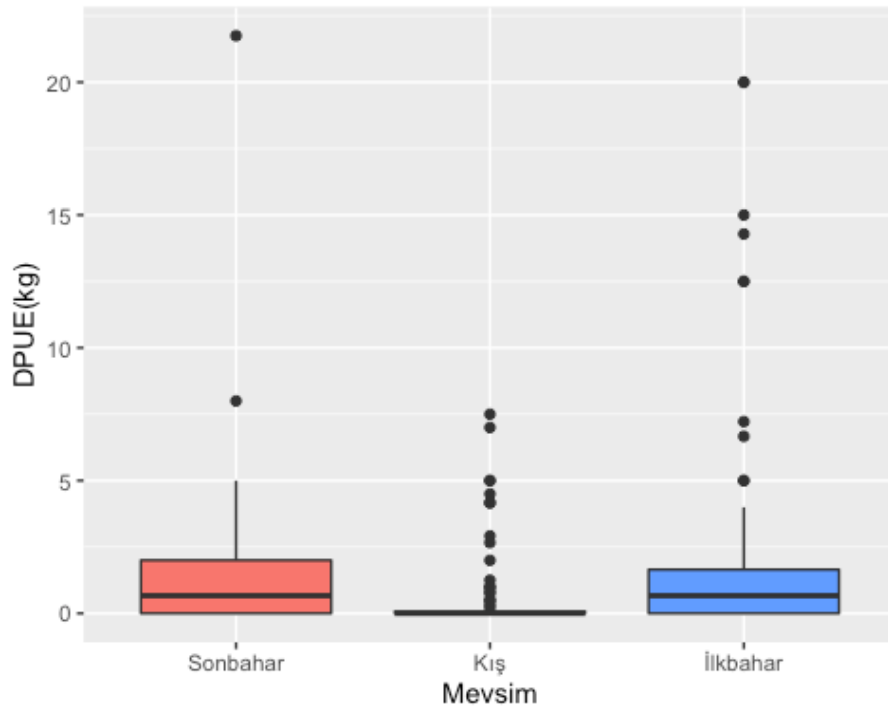


Şekil 21 . Av sahalarına göre uzatma ağlarında ıskarta av CPUE'si (kg.1000 m⁻¹)

Uzatma ağlarıyla yapılan avcılıkta mevsimsel ıskarta avın CPUE'si Kışın en düşük, Sonbaharda ise en yüksek ortalamayla hesaplanmıştır (Tablo 10; Şekil 22). CPUE değerleri ile mevsimler arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 10 . Uzatma ağlarının mevsimlere göre ıskarta av CPUE'si

Mevsim	n	n	min	maks	ort±s.e.
Sonbahar	18	8	0	21,75	2,50±1,24
Kış	87	7	0	7,50	0,60±0,17
İlkbahar	74	4	0	20,00	2,25±0,51



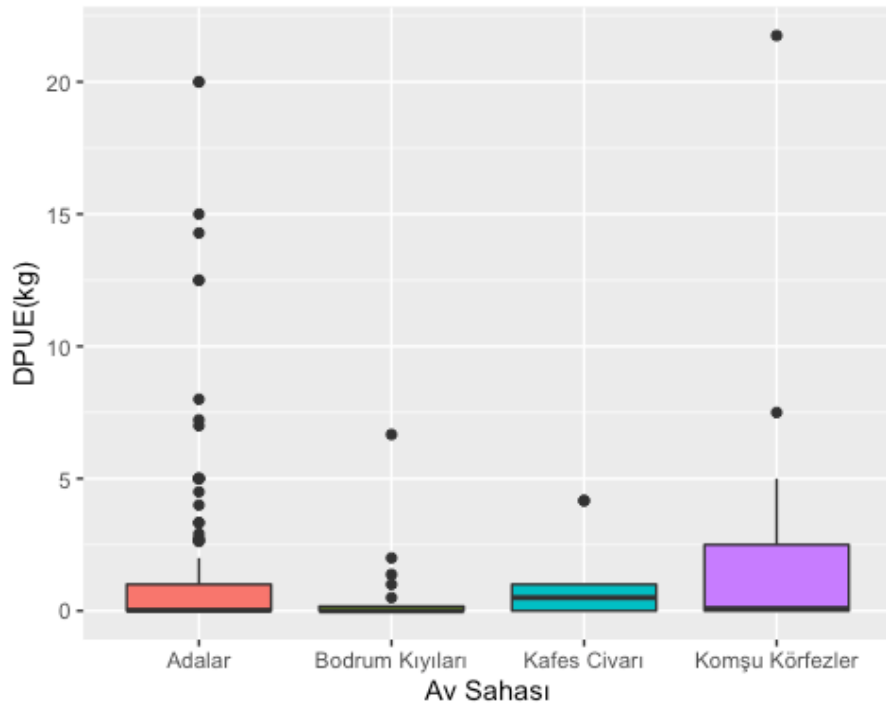
Şekil 22 . Mevsimlere göre uzatma ağlarında ıskarta av CPUE'si (kg.1000 m⁻¹)

4.8.6. Uzatma ağlarında av sahalarına göre ıskarta avın CPUE verisi

Uzatma ağlarıyla yapılan avcılıkta av sahalarına göre ıskarta avın CPUE'si Bodrum kıyılarında en düşük, komşu körfezlerde ise en yüksek ortalamayla hesaplanmıştır (Tablo 11; Şekil 23). CPUE değerleri ile av sahaları arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir ($p>0,05$).

Tablo 11. Uzatma ağlarının av sahalarına göre ıskarta avın CPUE'si

Lokasyon	n	min	maks	ort±s.e.
Adalar	136	0	20,00	1,49±0,30
Bodrum Kıyıları	20	0	6,67	0,58±0,34
Kafes Cıvarı	10	0	4,17	1,13±0,52
Komşu Körfezler	13	0	21,75	2,97±1,69

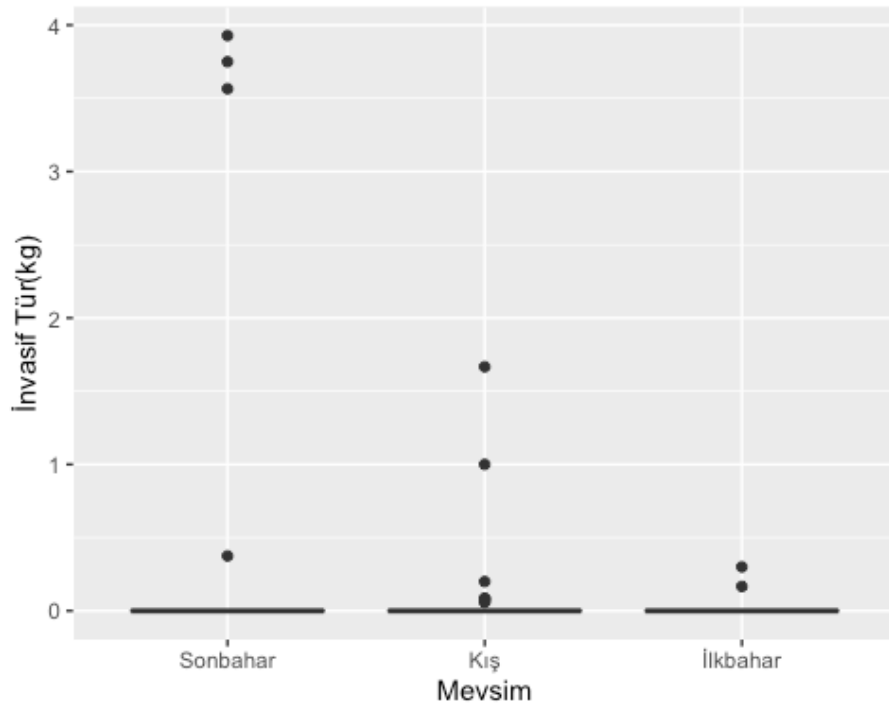


Şekil 23 . Av sahalarına göre uzatma ağlarında ıskarta av CPUE'si (kg.1000 m⁻¹)

Ege Denizi'nde 179 av operasyonu sonucu ortaya çıkan egzotik türlerin ortalama CPUE'si $0,09 \pm 0,04$ kg.1000 m⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Bunların mevsimlere göre dağılımında en düşük ortalama av İlkbaharken, en yüksek ortalama Sonbahardadır (Tablo 12; Şekil 24). CPUE değerleri ile mevsimler arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$).

Tablo 12 . Uzatma ağlarının mevsimlere göre egzotik av CPUE'si

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

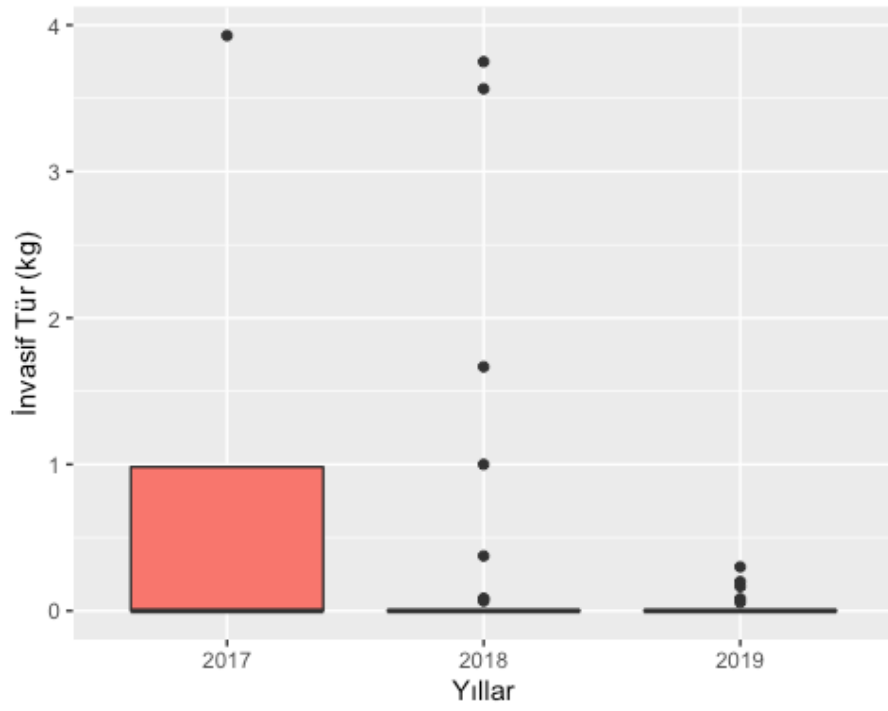


Şekil 24 . Mevsimlere göre uzatma ağlarında egzotik av CPUE'si (kg.1000 m⁻¹)

Yıllara göre CPUE ortalama miktarı en az 2019 yılında, en çok 2017 yılında hesaplanmıştır (Tablo 13; Şekil 25). CPUE değerleri ile yıllar arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir ($p>0,05$).

Tablo 13 . Uzatma ağlarında egzotik avın yıllara göre CPUE verisi

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

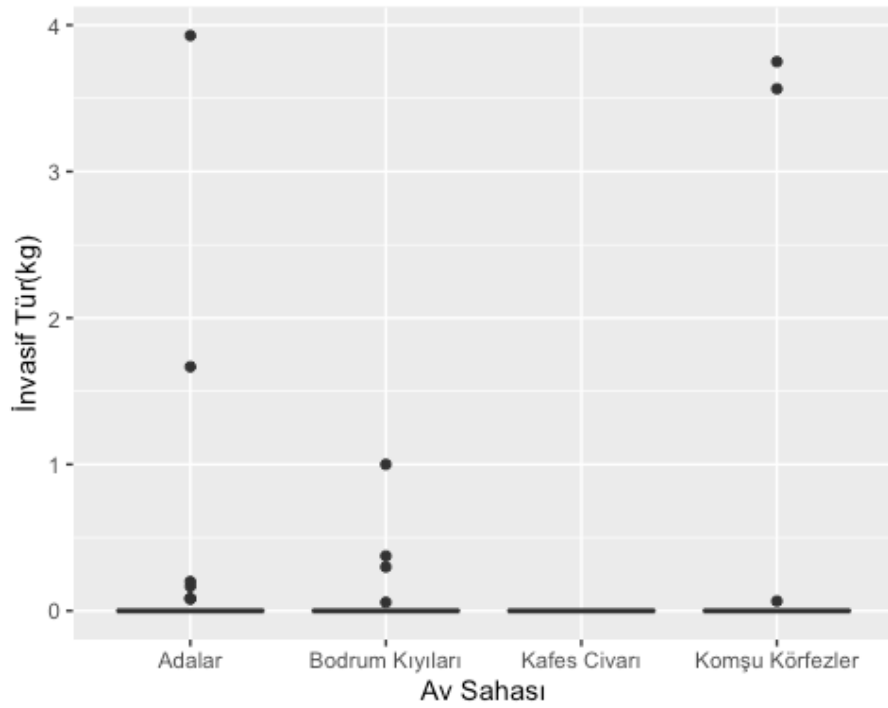


Şekil 25 . Yıllara göre uzatma ağlarında egzotik av CPUE'si (kg.1000 m⁻¹)

Av sahalarına göre egzotik tür CPUE ortalama miktarı en az kafesler, en çok komşu körfezlerde hesaplanmıştır (Tablo 14; Şekil 26). CPUE değerleri ile av sahaları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$).

Tablo 14 . Uzatma ağlarında egzotik avın av sahalarına göre CPUE verisi

Lokasyon	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
Kafes Civarı	1	0	0,00	0,00±0,00
Komşu Körfezler	13	0	3,75	0,57±0,38



Şekil 26 . Av sahalarına göre uzatma ağlarında egzotik av CPUE'si (kg.1000 m⁻¹)

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmada son derlemelere göre Ege Denizi'nde kayıt altına alınmış 47 familyaya ait toplam 64 yabancı balık türü tespit edilmiştir. Bunların %9'u kıkırdaklı (Chondrichthyes) %91'i ise kemikli balıklardan (Osteichthyes) oluşmaktadır. Çalışmanın yürütüldüğü güney Ege kıyıları boyunca küçük ölçekli balıkçılıkta boy ortalaması $8,3 \pm 0,24$ m, makine gücü $78,8 \pm 12,9$ hp, tonajı $4,2 \pm 0,6$ GT, yaş ortalaması $21,4 \pm 2,1$ yıl olan tekneler kullanılmaktadır. Bu teknelerde genellikle tek kişi (bazen üç kişiye kadar çıkmaktadır), yaş ortalaması $52,1 \pm 1,4$ olan balıkçıların balıkçılık tecrübesi $36,1 \pm 1,7$ yıl olarak tespit edilmiştir.

Bodrum Yarımadası balıkçılığının esasını oluşturan uzatma ağı-paragat balıkçılığı toplam üretimin ancak %7-8'ini oluşturmaktadır. Geçmiş yıllarda üretimin %11'ini sağlayan kıyı sürükleme takımları (ıgırıp-trata) ise 2001 yılında yasaklanmıştır. Yarımada balık üretiminin %28'ini trol balıkçılığı, %2'sini ise gırgır balıkçılığı sağlamaktadır (Kara ve Gurbet, 1998). Buna ilaveten, bölgede deniz kafes balıkçılık faaliyetlerinin oldukça yüksek oranda üretim yaptığı da bilinmektedir. Bu sahalar oldukça 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. Buna ilaveten amatör balıkçılar da oltalarıyla bu sahada sıklıkla boy göstermektedirler (Akyol vd., 2017).

Araştırmada örneklenen av araçları 5 tip uzatma ağı (sade kupes, fanyalı dil, fanyalı voli, fanyalı barbun ve sade voli) ile ince paragattır. Bunlardan özellikle sade kupes ağı daha çok kafesler civarında yoğun kullanılmaktadır. Akyol vd. (2016) Bodrum Yarımadası civarından 9 tip uzatma ağı ile 4 tip paragat bildirmiştir. Bu takımlardan üçü (fanyalı dil, kupes sade uzatma ağı ile ince paragat) bu çalışmada dikkate alınan av araçlarıyla benzeşmektedir. Ancak molozma ağı, fanyalı sinarit I-II, trança sade ağı, fanyalı karides ve mercan sade ağları ve kalın paragatlara bu çalışmada rastlanmamıştır.

Çalışmada karşılaşılan ve kıyılarda avlanan türler, 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). Bu balıkların avcılığında zıpkınla dalış ise oldukça yaygın olup, bu durum balıkçılar arasında tepkilere neden olmaktadır. Turizmin balık talebi yazın oldukça artış gösterdiğinden oluşan açık civardaki çok sayıdaki akuakültür tesislerinden karşılanmaktadır. Son yıllarda artan sıcaklık ve küresel ısınma sebebiyle Akdeniz'e çok sayıda giriş yapan egzotik, yabancı ve yayılmacı türler de bölgede hâkimiyet kurmaya başlamıştır. Bunlar arasında özellikle balon balıkları (*Lagocephalus sceleratus*), sokkan (*Siganus* sp.), soğan (*Sargocentron rubrum*) ve aslan balıklarına (*Pterois miles*) bu çalışma da rastlanmıştır. Bu tür balıklardan özellikle balon balıkları balıkçılara en çok tahribat yaratanıdır. Zira bu balıklar zehirli olduğu için yenmesi ve karaya çıkarılması yasak olmakla birlikte balıkçıların av araçlarına ciddi maddi kayıplar da 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. Balon balıklarının kıyı balıkçılarına yarattığı zarar üzerine bir çalışma yapılmıştır (Ünal vd., 2015). Buna göre, İzmir ve Hatay kıyılarında 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). Bu 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. Bu durum Tarım ve Orman Bakanlığı Su ürünleri Genel Müdürlüğü'nün hâlihazırda gündeminde olup, balık başına bir bedel ödeyerek balon balıklarının stoklarının azaltılması için bunların avlatılmasına yönelik geri satın alma programı hazırlığı yapmaktadır.

Balıkçılar %60 oranında bu egzotik türlere bazen ve her zaman rastladıklarını ifade etmişlerdir. 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 balıkçılar tarafından ifade edilmiştir. Gerçekten de bu balıklarda en kötü ikisi balon balığı (*Lagocephalus sceleratus*) ve aslan balığı (*Pterois miles*) artık neredeyse kuzey Ege sularında görünmeye başlamış (Özgül, 2020), hatta balon balıkları ise Marmara (Irmak ve Altınağaç, 2015) ve Karadeniz'de de (Bilecenoğlu ve Öztürk, 2018) ortaya çıkmıştır.

Bu invazif ve yabancı türlerin yoğunluğu *Siganus* (sokkan balıkları) türleri hariç henüz şimdilik çok fazla yoğunlaşmamıştır. Bu çalışmada 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 toplamda en yüksek CPUE verileri İlkbaharda ($50,3 \pm 8,3$ kg.1000 m⁻¹), 2019 yılında ($52,9 \pm 9,6$ kg.1000 m⁻¹) ve kafes civarındaki ($64,5 \pm 24,9$ kg.1000 m⁻¹) avda elde edilmiştir. Buradan da anlaşılmaktadır ki, mevsimler bakımından egzotik türler yaklaşık 72 kat, av sahaları bakımından yaklaşık 107 kat daha azdır. Buradan görece olarak özellikle Güllük Körfezi ve kuzeyi dikkate alındığında balıkçıların da belirttiği gibi bölgede egzotik türler henüz dikkat çekici oranda değildirler.

Çalışmada, İzmir Körfezi'nde yapılan bir trol operasyonunda hiçbir egzotik türe rastlanmazken, yine aynı bölgede gırgır operasyonlarından sadece bir Lesepsiyen ceylan balığına (*Scomberomorus commerson*) (Akyol ve Tosunoğlu, 2019) ve sonrasında çamuka balığına (*Hemiramphus far*) (Akyol ve Tosunoğlu, 2020) rastlanması sadece bir tesadüf gibi görünmektedir. Ancak bu egzotik türlerin kuzey enlemlerine doğru hareketlenmeye başladıkları da son yıllardaki artan kayıtlardan anlaşılmaktadır.

Yapılan tüm analizler Akdeniz'in bir tropikleşme dönemine girdiğini göstermektedir. 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 projeleri (citizen science Project), gönüllü izleme programları (volunteer monitoring program) ile akademik camia sıkı iletişim içerisinde olmalı ve tüm yeni girişlerden anlık haberdar edilmelidir. Bu sayede türlerin en kötü olanları üzerine daha başlangıçta önlem geliştirip, bu türlerin (örneğin balon balığı, aslan balığı, vb.) popülasyonlarının büyüyüp, gelişmesi durdurulabilir.

6. KAYNAKLAR

- Akyol, O., Ünal, V., Ceyhan, T. ve Bilecenoglu, M. 2005, First confirmed record of *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) in the Mediterranean Sea. *Journal of fish Biology*, 66(4): 1183-1186.
- Akyol, O., Ünal, V. ve Ceyhan, T. 2006, Occurrence of two Lessepsian migrant fish, *Oxyurichthys petersi* (Gobiidae) and *Upeneus pori* (Mullidae), from the Aegean Sea. *Cybiu*, 30(4): 389-390.
- Akyol, O. ve Ünal, V. 2013, Second record of the Cobia, *Rachycentron canadum* (Actinopterygii: Perciformes: Rachycentridae), from the Mediterranean Sea. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 43(4): 315-317.
- Akyol, O., Ceyhan, T. ve 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. ve Ünal, V. 2016, First Record of a Lessepsian Migrant, *Pomadasys stridens* (Actinopterygii: Perciformes: Haemulidae), from the Aegean Sea, Turkey. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 46 (1): 53-55.
- Akyol, O. ve Aydın, İ. 2016, A new record of *Lagocephalus guentheri* (Tetraodontiformes: Tetraodontidae) from the north-eastern Aegean Sea. *Zoology in the Middle East*, 62(3): 271-273.

- Akyol, O., Ceyhan, T., Düzbastılar, F.O., Özgül, A. ve Şen, H., 2017, Ege Denizi balık çiftliklerinde kafes altı doğal balık topluluklarının mevsimsel değişimi. TUBİTAK Proje (no: 114Y584) Kesin Raporu. pp.1-124.
- Akyol O. 2019, The first record of a mangrove red snapper, *Lutjanus argentimaculatus* (Actinopterygii: Perciformes: Lutjanidae), from the Aegean Sea (Gulf of Izmir, Turkey). *Acta Ichthyol. Piscat.* 49 (2): 209–211.
- Akyol, O. ve Tosunoğlu, Z. 2019, On the occurrence of a lessepsian immigrant *Scomberomorus commerson* (Scombridae) in Izmir Bay (Aegean Sea, Turkey). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 36(1), 81-84.
- Akyol, O. ve Tosunoğlu, Z. 2020, Additional record of *Hemiramphus far* (Forsskal, 1775) (Hemiramphidae) in Northern Aegean Sea (İzmir Bay, Turkey). *Marine Science and Technology Bulletin*, 9(1): 38-41.
- Aydın, I., Akçınar, S. ve Soykan, O. (2009). First record of Pignosed Arrowtooth Eel, *Dysomma brevirostre* (Actinopterygii: Anguilliformes: Synphobranchidae), from the Aegean Sea. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 39(1): 51-53.
- Aydın I. ve Akyol O. 2015, First record of an Indo-Pacific gaper, *Champsodon vorax* (Actinopterygii: Perciformes: Champsodontidae), from the Aegean Sea, Turkey. *Acta Ichthyol. Piscat.* 45 (2): 207–209.
- Bariche, M., Kleitou, P., Kalogirou, S. ve Bernardi, G. 2017, Genetics reveal the identity and origin of the lionfish invasion in the Mediterranean Sea. *Scientific Reports*, 7: 6782, pp.1-6.
- Ben-Tuvia, A. 1966, Red Sea fishes recently found in the Mediterranean. *Copeia*, 2: 254–275.
- Ben-Tuvia, A. 1973, Man-made changes in the eastern Mediterranean Sea and their effect on the fishery resources. *Marine Biology*, 19: 197– 203.
- Bilecenoglu, M., Taşkavak, E. ve Kunt, K.B. 2002, Range extension of three lessepsian migrant fish (*Fistularia commersoni*, *Sphyaena flavicauda*, *Lagocephalus suezensis*) in the Mediterranean Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 82(3): 525-526.

- Bilecenoglu, M., Taskavak, E., Mater, S. ve Kaya, M. 2002, Checklist of the marine fishes of Turkey. *Zootaxa*, 113(1): 1-194.
- Bilecenoglu, M. 2004, Occurrence of the Lessepsian migrant fish, *Sillago sihama* (Forsskal, 1775) (Osteichthyes: Sillaginidae), from the Aegean Sea. *Israel Journal of Zoology*, 50: 420–421.
- Bilecenoglu, M. 2010, Alien marine fishes of Turkey – an updated review. In: Fish Invasions of the Mediterranean Sea: Change and Renewal, pp. 189-217, (D. Golani and B. Appelbaum- Golani, eds.). Pensoft Publishers, Sofia-Moscow.
- Bilecenoglu, M., Alfaya, J., Azzurro, E., Baldacconi, R., Boyaci, Y., Circosta, V., Compagno, J. V., Coppola, F., Deidun, A., Durgham, H., Durucan, F. et al. 2013, New Mediterranean Marine biodiversity records. *Mediterranean Marine Science*, 14(2): 463-480.
- Bilecenoglu, M., Kaya, M., Cihangir, B. ve Çiçek, E. 2014, An Updated Checklist of the Marine Fishes of Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 38(6): 901-929.
- Bilecenoglu, M. 2016, Two marine fish records of Liechtenstein's goby (*Corcyrogobius liechtensteini*) and the Atlantic originated sergeant major (*Abudefduf saxatilis*), new for the Turkish fauna. *Journal of the Black Sea/Mediterranean Environment*, 22(3): 259-265.
- Bilecenoglu, M. ve Öztürk, B. 2018, Possible intrusion of *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) to the Turkish Black Sea coast. *J. Black Sea/Mediterranean Environment*, 24: 272-276.
- Bizsel, K. C., ve Cihangir, B. (1996). A new fish record for the Turkish seas; yellow mouth barracuda (Sphyraenidae; *Sphyraena viridensis* Cuvier, 1829). *Turkish Journal of Zoology*, 20: 357–359.
- Buhan, E., Yılmaz, H., Morkan, Y., Büke, E. ve Yüksek, A. 1997, A new catch potential for Güllük Bay and Gökova Bay: *Scomberomorus commerson* (Lacepède, 1800) (Pisces: Teleostei). In: Mediterranean Fisheries Congress (pp. 9-11), İzmir.
- 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.

- Çınar, M. E., Bilecenoglu, M., Ozturk, B., Katagan, T., Yokes, M., Aysel, V., Dagli, E., Acik, S., Ozcan, T. ve Erdogan, H. 2011, An updated review of alien species on the coasts of Turkey. *Mediterranean Marine Science*, 12(2): 257-315.
- Çınar, M.E. ve Bilecenoglu, M. 2015, Alien species invading the Aegean Sea habitats- an eastern synthesis. pp. 636-653. *In*: Katağan, T., Tokaç, A., Beşiktepe, Ş., Öztürk, B. (eds.), The Aegean Sea Marine Biodiversity, Fisheries, Conservation and Governance. Turkish Marine Research Foundation (TUDAV), Publication No: 41, Istanbul.
- Engin, S., Irmak, E. ve Seyhan, D. 2016, New record of the thermophilic *Cephalopholis taeniops* (Osteichthyes: Serranidae) in the Aegean Sea. *Zoology in the Middle East*, 62(2): 184-186.
- Eryılmaz, L., Özuluğ, M. ve Meriç, N. 2003, The smooth pufferfish, *Sphoeroides pachygaster* (Müller & Troschel, 1848) (Teleostei: Tetraodontidae), new to the northern Aegean Sea. *Zoology in the Middle East*, 28: 125–12.
- Filiz, H., Irmak, E. ve Mater, S. 2005, Occurrence of *Squatina aculeata* Cuvier, 1829 (Elasmobranchii, Squatinidae) from the Aegean Sea, Turkey. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 22(3-4): 451-452.
- Filiz, H., Akçınar, S.C., Ulutürk, E., Bayhan, B., Taşkavak, E., Sever, T.M., Bilge, G. ve Irmak, E. 2007. New records of *Bregmaceros atlanticus* (Bregmacerotidae), *Echiodon dentatus* (Carapidae) and *Nemichthys scolopaceus* (Nemichthyidae) from the Aegean Sea. *Acta Ichthyol. Piscat.* 37: 107–112.
- Filiz, H., Yapıcı, S. ve Bilge, G. 2012. *Apogon queketti* (Apogonidae) in the Aegean Sea. *Journal of Biological Research-Thessaloniki*, 18: 297–300.
- Filiz, H., Akçınar, S.C. ve Irmak, E. 2014, Occurrence, length-weight and length-length relationships of *Champsodon nudivittis* (Ogilby, 1895) in the Aegean Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 30: 415-417.
- 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. *Ass. Sci. Limn. Oceanogr.* May 2015: 1-5.

- Geldiay, R. 1969, İzmir Körfezi'nin Başlıca Balıkları ve Muhtemel Invasionları. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Monografileri, İzmir, 135 pp.
- Golani, D., 1998, Impact of Red Sea fish migrants through the Suez Canal on the aquatic environment of the Eastern Mediterranean. *Yale F & ES Bulletin*. 375-387.
- Irmak, E. ve 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.
- Kara, Ö.F. ve Gurbet, R., 1998, Bodrum Yarımadası balıkçılığı. Bodrum Yarımadası Çevre Sorunları Sempozyumu, 15-19 Şubat, Bodrum, Bildiriler Kitabı, 1: 299-308.
- Kaya, M., Mater, S. ve Korkut, A.Y. 1998, A new grey mullet species *Mugil so-iuy* Basilewsky (Teleostei: Mugilidae) from the Aegean coast of Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 22: 303– 306.
- Kolar, C.S. ve Lodge, D.M. 2001, Progress in invasion biology: predicting invaders. *Trends in Ecology & Evolution*, 16: 199– 204.
- Kosswig, C. 1950, Erythraische fische im Mittelmeer und an der grenze der Agais. *S yllagomena Biologica*, Festschrif Kleinschmidt, 203–212 (in German).
- Leblebici, S., Özaydın, O., Eronat, E.G.T. 2010, First record of Facciolella's sorcerer, *Facciolella oxyrhyncha* (Actinopterygii, Anguilliformes, Nettastomatidae) from the Aegean Sea. *Acta Ichthyol. Piscat.* 40: 83–85.
- Mater, S. 2005, Denizlerimizde yeni bir köpekbalığı: *Alopias superciliosus* (Lowe, 1841). *Aquaculture* 1: 10.
- Molnar, J.L., Gamboa, R.L., Revenga, C. ve Spalding, M.D. 2008, Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity. *Frontiers in Ecology and Environment*, 6(9): 485–492.
- Mytilineou, C., Akel, E., Babali, N., Balistreri, P., Bariche, M., Boyacı, Y., Cilenti, L., Constantinou, C., Crocetta, F., Çelik, M., Dereli, H., et al. 2016, New Mediterranean Biodiversity Records (November, 2016). *Mediterranean Marine Science*, 17(3): 794-821.

- Nunes, A.L., Katsanevakis, S., Zenetos, A. ve Cardoso, A.C. 2014, Gateways to alien invasions in the European seas. *Aquatic Invasions*, 9: 133–144.
- Okuş, E., Sur, H.I., Yüksek, A., Yılmaz, I.N., Aslan-Yılmaz, A., Karhan, S.Ü., Öz, M.İ., Demirel, N., Tař, S. ve Altıok, A. 2004, Datça Bozburun Özel Çevre Koruma Bölgesinin Denizsel ve Kıyusal Alanlarının Biyolojik Çeşitliliğinin Tespiti Projesi. Ankara: TC Çevre ve Orman Bakanlığı Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı.
- Okuş, E., Yüksek, A., Yılmaz, I.N., Aslan, A., Karhan, S.U., Demirel, N., Demir, V., Zeki, S., Tař, S. ve Sur, H.I. 2006, Gökova özel çevre koruma bölgesinin kıyı ve deniz alanlarının biyolojik çeşitliliğinin tespiti projesi. Ankara: TC Çevre ve Orman Bakanlığı Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı.
- Özgöl, 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): in press.
- Papaconstantinou, C. 1988, Check-list of marine fishes of Greece. Fauna Graeciae IV, Athens: Hellenic Zoological Society.
- Por, F. D. 1978, Lessepsian migration: the influx of Red Sea biota into the Mediterranean by way of the Suez Canal. Ecological studies. Berlin: SpringerVerlag: 23: 228.
- 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/>
- Sakai, A.K., Allendorf, F.W., Holt, J.S., Lodge, D.M., Molofsky, J., With, K.A., Baughman, S., Cabin, R.J., Cohen, J.E., Ellstrand, N., McCauley, D.E., O’Neil, P., Parker, I.M., Thompson, J.N., ve Weller, S.G. 2001, The population biology of invasive species. *Annual Review of Ecology and Systematics* 32: 305–332.
- Seyhan, D., Irmak, E. ve Fricke, R. 2017, *Diplogrammus randalli* (Pisces: Callionymidae), a new Lessepsian migrant recorded from the Mediterranean Sea. *Mediterranean Marine Science*, 18(1): 1-3.
- Şensurat-Genç T., Seyhan-Öztürk D., Iwatsuki Y. 2020, First record of the doublebar seabream, *Acanthopagrus bifasciatus* (Actinopterygii: Perciformes: Sparidae), in the Aegean Sea. *Acta Ichthyol. Piscat.* 50 (1): 97–101.

- Tessalou-Legaki, M., Aydoğan, O., Bekas, P., Bilge, G., Boyacı, Y.O., Brunelli, E., Circosta, V., Crocetta, F., Durucan, F., Erdem, M. et al. 2012, New Mediterranean biodiversity records (December 2012). *Med. Mar. Sci.* 13: 312–327.
- Tortonese, E. 1947, Biological investigations in the Aegean Sea. *Nature*, 159: 887-889.
- Turan, C. 2010, Status and Trend of Lessepsian Species in Marine Waters of Turkey. In: Sub-regional Technical meeting on the Lessepsian migration and its impact on eastern Mediterranean fishery, Nicosia, 7-9 December, FAO-EastMed Working Document, pp.109-118.
- Turan, C. ve Öztürk, B. 2015, First record of the lionfish *Pterois miles* (Bennett 1828) from the Aegean Sea. *Journal of the Black Sea/Mediterranean Environment*, 20(2): 334-388.
- Turan, C., Gürlek, M., Başusta, N., Uyan, A., Doğdu, S.A. ve Karan, S. 2018, A Checklist of the Non-indigenous Fishes in Turkish Marine Waters. *NEsciences*, 3(3): 333-358.
- Ünal, V., Göncüoğlu, H., Durgun, D., Tosunoğlu, Z., Deval, C. ve 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.
- Ünal, V. ve 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.
- Vermeij, G.J. 1996, An agenda for invasion biology. *Biological Conservation* 78: 3–9,
- Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nielsen, J., Tortonese, E. (eds.) 1986, Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO, Paris, 1473 pp.
- Wickham, H. Averick, M, Bryan, J., Chang, W., D'Agostino McGowan, L., François,R., Grolemond, G., Hayes ,A., Henry ,L., Hester,J., Kuhn,M., Lin Pedersen, T., Miller, E., Milton Bache ,S., Müller,K., Ooms, J., Robinson,D., Paige Seidel, D., 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>

Yapici, S. ve Filiz, H. 2017. First detection of *Parupeneus forsskali* in the Aegean Sea by visual census. In: “New Mediterranean Biodiversity Records (December 2017).” (C. Stamouli, E. H. K. H. Akel, E. Azzurro, R. Bakiu & A. A. Bas, et al.), *Mediterranean Marine Science*. 18(3), pp. 1- 23.

Zenetos, A., Gofas, S., Verlaque, M., Çınar, M.E., Garcia Raso, J.E., Bianchi, C.N., Siokou, I. et al. 2010, Alien species in the Mediterranean Sea by 2010. A contribution to the application of European Union's Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part I. Spatial distribution. *Mediterranean Marine Science*, 11: 381-493.