



## Karadeniz'de Demersal Balıklara Ait Av Miktarlarının Trend Analizi

İsmet SAYGU\*

\*Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Adana, Türkiye

Geliş Tarihi: 20.01.2022

Kabul Tarihi: 07.02.2022

Basım Tarihi: 31.03.2022

Atf yapmak için: Saygu, İ. (2022). Karadeniz'de Demersal Balıklara Ait Av Miktarlarının Trend Analizi. *Anadolu Çev. ve Hay. Dergisi*, 7(1), 39-44.  
How to cite: Saygu, İ. (2022). Trend Analysis of Demersal Fish Landings in the Black Sea. *J. Anatolian Env. and Anim. Sciences*, 7(1), 39-44.

\*ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1348-2988>

\*Sorumlu yazarın:

İsmet SAYGU

Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi,  
Avlama Teknolojisi Bölümü, Balcalı Kampüs,  
01330, Sarıçam, Adana, Türkiye.

✉: [isaygu@cu.edu.tr](mailto:isaygu@cu.edu.tr)

**Öz:** Türkiye'de balık avı istatistikleri Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ve T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı koordinasyonunda periyodik olarak toplanıp Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütüne (FAO) raporlanmaktadır. Av miktarlarının doğruluğu konusunda tartışmalar olsa da trendlerinin güvenilir olabileceği birçok araştırma ile ortaya konmuştur. Bu yüzden, av istatistikleri, stok değerlendirmeleri ve balıkçılık yönetimi için oldukça değerli bir veri kaynağıdır. Bu çalışma kapsamında, Türkiye'nin Karadeniz bölgesinde baskın olarak yakalanan demersal balık türlerine (mezgit, barbun, tekir ve kalkan) ait av değerlerinin zamansal değişimleri trend analizleriyle incelenmiştir. Genel olarak zaman serisi av miktarlarına bakıldığında 1980'li yılların sonunda av miktarlarının pik yaptığı ve sonrasında kayda değer bir azalma olduğu ve akabinde 2000'li yıllardan sonra miktarların daha stabil kaldığı gözlemlenmiştir. Bu süreç Karadeniz ekosistemi için tanımlanmış trofik dönüşüm süreci ile örtüşmektedir. Trend analizi sonuçlarına göre, barbun ( $p < 0.001$ ) ve kalkan ( $p < 0.001$ ) negatif trend gösterirken, tekir ( $p < 0.05$ ) pozitif trend göstermiştir. Mezgit avında ise önemli bir değişim tespit edilmemiştir ( $p > 0.05$ ). Karadeniz'in doğu kısmında kayda değer bir alanın dip trol balıkçılığına kapalı olmasına rağmen, mezgit ve barbun gibi çoğunluğu dip trolü ile yakalandığı bilinen türlerin sırasıyla %75'inin ve %59'unun bu bölgeden rapor edilmesi, Sinop ve Ordu arasındaki trol sahasının önemini göstermektedir.

**Anahtar kelimeler:** Barbun, kalkan, mezgit, tekir, TÜİK.

## Trend Analysis of Demersal Fish Landings in the Black Sea

**Abstract:** Fishing statistics is periodically collected in Turkey under the coordination of Turkish Statistical Institute (TUIK) and the Ministry of Agriculture and Forestry, and reported to the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Although there are debates about the accuracy of catch amounts, it has been demonstrated by many studies that the trends of time series catch amounts are reliable. Therefore, catch statistics constitute an important source of data for stock assessment and fisheries management. Using trend analysis, the aim of this study is to investigate the temporal changes of catch amounts of demersal fish species (whiting, red mullet, surmullet and turbot), which are predominantly caught in the Black Sea region of Turkey. Results showed that the catch amounts peaked at the end of the 1980s, decreased in the following years and then remained more stable after the 2000s. This story coincides with the trophic transformation process defined for the Black Sea ecosystem. According to the trend analysis results, red mullet ( $p < 0.001$ ) and turbot ( $p < 0.001$ ) showed a negative trend, while surmullet ( $p < 0.05$ ) showed a positive trend. The change in whiting catch was not statistically significant ( $p > 0.05$ ). Although a significant part of the eastern side of the Black Sea is prohibited for bottom trawling, this area is responsible for important proportion of the catch of red mullet (75%) and whiting (59%) that remarkably caught by bottom trawlers in the Black Sea. Therefore, results highlighted the importance of trawling area between Sinop and Ordu.

**Keywords:** Red mullet, surmullet, turbot, whiting, TUIK.

\*Corresponding author's:

İsmet SAYGU

Çukurova University, Faculty of Fisheries,  
Fishing Technology Department, Balcalı  
Campus, 01330, Sarıçam, Adana, Turkey.

✉: [ismetsaygu@gmail.com](mailto:ismetsaygu@gmail.com)

## GİRİŞ

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) 1945 yılında kurulmuş ve 1950 yılından itibaren küresel balık avı istatistiklerini rapor etmeye başlamıştır. Bu istatistikler üye ülkeler tarafından rapor edilen miktarlara bağlıdır. Bu sebeple, istatistiklerin güvenilirliği, ülkeler tarafından yapılan eksik raporlama, illegal balıkçılık ya da bölgesel balık isimlerinden kaynaklanan karışıklıklar gibi faktörler tarafından etkilendiği için, bugüne kadar tartışılmalıdır (Ulman vd., 2013; Ulman, 2014; Ulman & Pauly, 2016). Örneğin, Ulman ve Pauly, (2016), Türkiye av istatistiklerini yeniden yapılandırmış ve gerçek av miktarının Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından rapor edilenden %63 daha fazla olduğunu tahmin etmişlerdir.

Ancak tüm bunlara rağmen, FAO tarafından rapor edilen av (karaya çıkarma) istatistikleri, günümüzde rapor edilmesi sürdürülen tek zaman serisi av verisi olma özelliğini taşımaktadır ve stokların değerlendirilmesi ve yönetilmesinde kritik öneme sahiptir (Watson & Pauly, 2001). Bu istatistikler, ekosistem yapı ve fonksiyonlarının sağlıklı bir şekilde işleyip işlemediğinin takibi amacıyla kullanılan birçok indikatörün hesaplanmasında da kullanılmaktadır (Coll vd., 2015; Pauly & Christensen, 1995; Pauly vd., 1998). Üstelik, av istatistikleri temelli metotlar ile stok değerlendirmeleri yapılabilmektedir (Froese vd., 2017). Yapılan çalışmalar açıkça göstermektedir ki, av miktarlarından ziyade trendlerin kullanılması, yapılan değerlendirmelerin belirsizliğini düşürmektedir (Garibaldi, 2012; Mavruk, 2020; Sullivan, 2003). Bu da av istatistiklerinin bu derece kullanılabilir olmasının başlıca nedenidir.

Türkiye’de avcılık yolu ile elde edilen su ürünleri üretiminin çok önemli bir kısmı Karadeniz’den ve küçük pelajik balıklardan sağlanmaktadır (Tokaç vd., 2012). Örneğin, 2020 yılı TÜİK istatistiklerine göre, bu oran %75’tir. Pelajik baskın bir sistem olan Karadeniz’den elde edilen avın ise %95’ini pelajik türler ve bununda %71’ini hamsi tek başına oluşturmaktadır. Benzer şekilde, demersal türlerin toplam Karadeniz avındaki oranı sadece %5 iken, bunun %97 gibi büyük bir kısmı 4 baskın tür tarafından oluşturulmaktadır. Bu türler, mezigit (*Merlangius merlangus*), barbun (*Mullus barbatus*), tekir (*Mullus surmuletus*) ve kalkan (*Scophthalmus maximus*)’dır (TÜİK, 2021). Bu çalışmanın amacı Karadeniz’in bu dört baskın demersal türüne ait av miktarının yıllar arasındaki değişimini trend analizleriyle incelemektir.

## MATERYAL VE METOT

Çalışma kapsamında kullanılan av istatistiklerine ait zaman serisi TÜİK ve FAO veri tabanlarından elde edilmiştir. Türkiye’de bu istatistikler 1967 yılından itibaren

periyodik olarak toplanmakta ve FAO’ya rapor edilmektedir. FAO veri tabanından 1970 - 2019 yılları arası veriye ulaşılabılırken, TÜİK 2000 – 2020 yılları arasındaki veriyi internet üzerinden erişime sunmaktadır. Bu iki veri seti bir araya getirilerek 1970 – 2020 yılları arasındaki 50 yıllık süreci kapsayan bir zaman serisi veri seti elde edilmiştir. FAO, av istatistiklerini Türkiye’nin Karadeniz Münhasır Ekonomik Bölgesi için ilan ederken, TÜİK istatistikleri Kastamonu ile batısında yer alan iller “batı Karadeniz” ve Sinop ile doğusunda yer alan iller “doğu Karadeniz” olacak şekilde bölgesel av miktarlarını da rapor etmektedir. Karşılaştırma yapabilmek bakımından bu 20 yıllık veri seti batı Karadeniz, doğu Karadeniz ve bunların toplamı olmak üzere ayrı ayrı analiz edilmiştir. Çalışma kapsamında, Karadeniz’in baskın olarak yakalanan dört ekonomik türü olan mezigit, barbun, tekir ve kalkan değerlendirmeye alınmıştır. Barbun ve tekir av istatistiklerinde muhtemel bir tür karışıklığı literatürde bildirildiğinden dolayı bu iki tür birleştirilerek yeni bir grup elde edilmiştir (Mavruk vd., 2021). Buna ek olarak bu dört tür birleştirilerek toplam bir av değeri de analize dahil edilmiştir.

**İstatistiksel Analiz:** Çalışma kapsamında sözü edilen dört tür ile bunların toplamına ait av değerlerinin değişimini incelemek amacıyla farklı bölge ve zaman dilimlerini temsil eden veri setleri hazırlanmıştır. Öncelikle 1970 – 2020 yılları arasındaki 50 yıllık süreçte Karadeniz kıyılarımızın tümündeki değişim analiz edilmiş, ardından 2000-2020 yılları arasındaki 20 yıllık süreçte doğu ve batı Karadeniz ile bunların toplamı için rapor edilen av miktarlarının değişimi incelenmiştir. Trend parametrik olmayan Mann-Kendall korelasyonu ile analiz edilmiştir (Hipel & McLeod, 1994). Değişimin şiddetini incelemek amacıyla Theil-Sen regresyon sabitleri hesaplanmıştır (Sen, 1968). Hesaplamalar için R kütüphaneleri “Kendall” (McLeod, 2015) ve “zyp” (Bronaugh & Werner, 2019) kullanılmıştır. Mann-Kendall skoru (S) ve korelasyon katsayısı ( $\tau$ ) aşağıdaki formüller ile hesaplanmıştır.

$$S = \sum_{k=1}^{n-1} \sum_{j=k+1}^n \text{sgn}(x_j - x_k),$$

$$\text{sgn}(x) = \begin{cases} +1, & x > 0 \\ 0, & x = 0, \\ -1, & x < 0 \end{cases}$$

$$\tau = \frac{S}{\binom{n}{2}}.$$

Theil-Sen’in eğimi ( $b_{\text{sen}}$ ) ise aşağıdaki eşitlik ile hesaplanmıştır.

$$d_k = \frac{x_j - x_i}{j - i},$$

$$b_{\text{sen}} = \text{median}(d_k)$$

Eşitliklerde,  $i < j < n$ ’dir.  $i$  ve  $j$  zaman serisi  $X_i$ ’nin indeksleridir.

## BULGULAR

Türkiye'nin Karadeniz kıyılarında baskın olarak yakalanan ekonomik demersal balık türlerinin (mezgit, barbun, tekir ve kalkan) 2020 yılı için toplam av miktarı 246586 ton'dur. TÜİK tarafından rapor edilen 2000 – 2020 yıllarının ortalaması değerlendirildiğinde, bu dört baskın tür arasında mezgit %76,3 ile en çok karaya çıkarılan tür olmuştur. Bu türü sırasıyla, tekir (%14,3), barbun (%5) ve kalkan (%4,4) takip etmektedir. TÜİK karaya çıkarma verileri batı ve doğu Karadeniz için ayrı incelendiğinde, mezgit avının %41'i batı ve %59'u doğudan rapor edilmiştir. Tekir avının %80'i, barbun avının ise %25'inin batıdan rapor edildiği görülmektedir. Ancak, barbun ve tekir birleştirildiğinde avın %66'sı batıdan bildirilmiştir. Kalkan'ın ise %72'sinin batıdan ve %28'inin doğudan yakalandığı bildirilmiştir.

Uygulanan trend analizlerinin sonuçları Şekil 1 ve Tablo 1'de sunulmuştur. Dört önemli demersal tür için de av trendleri 50 yıllık zaman serisi ve 20 yıllık zaman serisi için benzer bulunmuştur (Tablo 1).

Mezgit'in av değeri 1973 yılında en düşük (2476 ton) ve 1988 yılında en yüksek (28263 ton) seviyelerine ulaşmış ardından ciddi bir azalma eğilimine girmiş, 2018 yılında 1073 ton seviyesine kadar düşmüştür (Şekil 1). Bu yüzden, hem 1970 – 2020 hem de 2000- 2020 yılları arasındaki değişim istatistik açıdan önemli bulunmamıştır. Bölgesel olarak incelendiğinde ise, Karadeniz'in batısını temsil eden av değerleri istatistik açıdan önemli pozitif trend gösterirken ( $p<0,01$ ), doğuyu temsil eden değerlerdeki değişim istatistik açıdan önemli bulunmamıştır (Tablo 1).

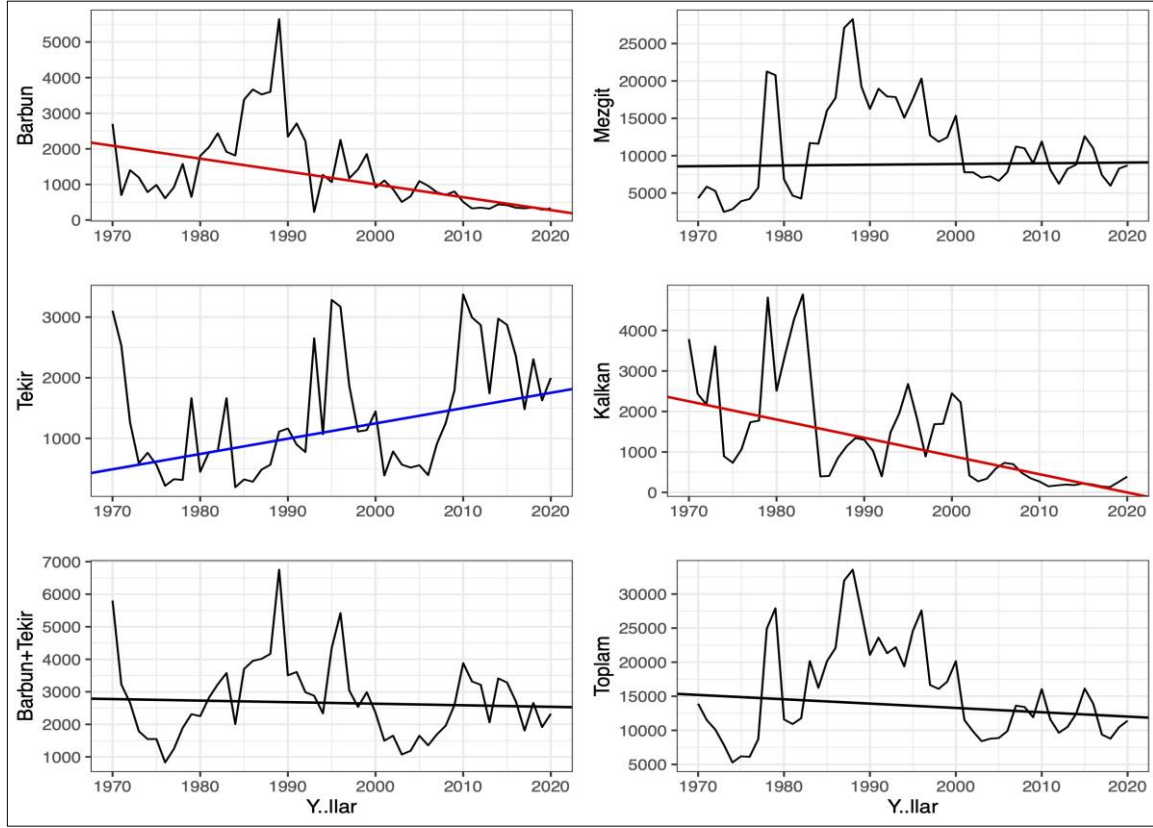
Barbun av değerleri 1989 yılında en yüksek (5641 ton) seviyeye ulaşırken, 1993 yılında 227 tona kadar düşmüştür. Batı ve doğu Karadeniz'den gerçekleştirilen toplam barbun avı önemli ölçüde azalış göstermiştir ( $p<0,001$ ). Tekir ise, 1984 yılında 195 ton ile en düşük ve 1995 (3283 ton) ve 2010 (3373 ton) yıllarında ise en yüksek değerleri almıştır. Barbunun aksine tekir avı artış eğilimindedir ( $p<0,05$ ). Barbun ve tekir türlerinin av verileri birleştirilerek yapılan değerlendirme sonucunda ise, bu grubun 1976 yılında 829 ton ile en düşük av değerini verdiği ve 1989 yılında en yüksek değere (6753 ton) ulaştığı görülmüştür. Batı Karadeniz'den elde edilen toplam barbun ve tekir avı, istatistiksel açıdan önemli ölçüde artış gösterirken ( $p<0,05$ ), doğu Karadeniz için yapılan trend analizinde değişimin istatistiksel açıdan önemli olmadığı görülmüştür. Ayrıca, Karadeniz'in tamamı için, 2000 - 2020 yıllarında önemli bir artış gözlenirken ( $p<0,05$ ), 1970 – 2020 arasındaki sürecin tamamı incelendiğinde av miktarında herhangi bir değişim olmadığı belirlenmiştir (Şekil 1 ve Tablo 1).

Kalkan balığının av miktarı 1983 yılındaki en yüksek değerden (4891 ton) sonra ciddi bir düşüş göstermiş ve 2018 yılında 128 ton ile en düşük değer kayda geçmiştir (Şekil 1). Doğu ve batı Karadeniz ile Karadeniz'in tamamı için yapılan trend analizlerinde kalkan avındaki düşüş istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (Tablo 1).

Toplam avın değişimi her iki zaman serisi için de önemli bulunmamıştır (Tablo 1). Bölgelere göre incelendiğinde ise batı Karadeniz'deki toplam av miktarının artış eğiliminde olduğu belirlenmiştir ( $p<0,05$ ).

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Türkiye'nin Karadeniz kıyılarında baskın olarak av veren demersal balık türlerinden barbun, tekir, mezgit ve kalkan'ın zaman serisi av istatistikleri incelendiğinde, barbun ve kalkan'ın negatif, tekir'in ise pozitif trend gösterdiği belirlenmiştir. Mezgit avı ise zaman içerisinde istatistiksel açıdan önemli bir değişim göstermemiştir. Genel olarak zaman serisi av miktarlarına bakıldığında 1980'li yılların sonunda av miktarlarının en üst düzeylere ulaştığı, sonrasında av miktarlarında kayda değer bir azalma olduğu ve akabinde 2000'li yıllardan sonra miktarların görece stabil kaldığı gözlemlenmiştir. Bu süreç Karadeniz ekosistemi için tanımlanmış ve iyi bilinen 1960 – 2000 yılları arasında gerçekleşen trofik dönüşüm süreci ile örtüşmektedir (Akoglu vd., 2014; Oguz, 2017; Oguz & Gilbert, 2007). 1960'lı yıllardaki sağlıklı ekosistem döneminden 1980'lere kadarki süreçte balık stokları aşırı sömürülmeye başlamış ve artan organik yük nedeniyle birincil ve ikincil üretim aşırı miktarda artmıştır (Oguz vd., 2012). Kıyısız ekosistemdeki bentik fauna ve flora hipoksiya nedeniyle kötüye gitmiştir (Friedrich vd., 2014; Mee, 2006). Buna paralel olarak, balıkçı filolarında gerek boyut gerek ise teknolojik cihazlar bakımından hızlı bir ilerleme gerçekleşmiştir (Gücü, 2002). 1980'li yıllarda Karadeniz ekosistemine giriş yapan istilacı deniz anası türü *Mnemiopsis leidyi*, ekosistem kontrol mekanizmaları bakımından kritik öneme sahip ve Karadeniz'in baskın küçük pelajik balığı olan hamsi yumurta ve larvaları ile beslenmesi nedeniyle ekosistemin trofik yapısındaki köklü değişikliklerin nedenlerinden biri olmuştur (Akoglu vd., 2014; Kideys, 2002; Oguz, 2017; Shiganova & Bulgakova, 2000). 1989 yılında bu deniz anası türünün miktarında meydana gelen artış ile Karadeniz toplam av miktarındaki hızlı düşüş paralellik göstermektedir (Oguz, 2007). Devam eden yıllarda bir başka egzotik deniz anası türü olan *Beroe ovata* Karadeniz ekosistemine giriş yapmış ve *M. leidyi*'nin avcısı olması nedeniyle hamsi – *M. leidyi* arasındaki etkileşimin dengeye oturmasında önemli rol oynamıştır (Oguz, 2017). Karadeniz ekosistemi 2000'li yılların hemen başından itibaren av miktarları, birincil ve ikincil üretim bakımından daha ortalama değerlere ulaşmıştır (Oguz vd., 2012).



**Şekil 1.** Karadeniz'in baskın demersal türlerinin 1970–2020 yılları arası av miktarlarının (ton) zaman serisi. Düz çizgiler doğrusal trendleri göstermektedir. Kırmızı, mavi ve siyah renkler ise sırasıyla; istatistiki açıdan önemli negatif trend, istatistiki açıdan önemli pozitif trend ve istatistiki açıdan önemli olmayan trendi temsil etmektedir.

**Figure 1.** Time series of fisheries catches (tonnes) for dominant demersal species in the Black Sea between 1970 and 2020. Solid lines indicate linear trends. Red and blue lines represent negative and positive trends, respectively.

**Tablo 1.** Mann-Kendall korelasyon ve Theil Sen regresyon analizlerinin sonuçları.

**Table 1.** Results of Mann-Kendall correlation and Theil-Sen's regression analyses.

Tür/Grup	Eğim (bsen)	Sabit (a)	Kendalls' tau
<b>1970 - 2020 Tüm Karadeniz</b>			
Mezgit	0,03	8599,0	0,02
Barbun	-0,10	2085,7	-0,44***
Tekir	0,07	490,3	0,29**
Barbun+Tekir	-0,01	2778,0	-0,03
Kalkan	-0,12	2252,1	-0,54***
Toplam	-0,17	15203,6	-0,11
<b>2000 - 2020 Tüm Karadeniz</b>			
Mezgit	0,24	-2003,4	0,03
Barbun	-0,10	1988,8	-0,64***
Tekir	0,24	-2003,4	0,39*
Barbun+Tekir	0,15	-59,5	0,34*
Kalkan	-0,10	1988,8	-0,51**
Toplam	0,06	10400,0	0,04
<b>2000 - 2020 Batı Karadeniz</b>			
Mezgit	0,28	-1044,8	0,43**
Barbun	-0,02	474,7	-0,54***
Tekir	0,20	-1736,2	0,39*
Barbun+Tekir	0,17	-1184,6	0,34*
Kalkan	-0,02	530,6	-0,41*
Toplam	0,40	-798,3	0,36*
<b>2000 - 2020 Doğu Karadeniz</b>			
Mezgit	-0,25	8613,6	-0,27
Barbun	-0,07	1456,5	-0,56***
Tekir	0,04	-358,4	0,35*
Barbun+Tekir	-0,02	945,5	-0,12
Kalkan	-0,02	391,6	-0,49**
Toplam	-0,30	10035,8	-0,28

\* p<0,05, \*\* p<0,01, \*\*\* p<0,001

Ancak, tekir av miktarlarının zaman serisine bakıldığında, Karadeniz ekosistemi için tanımlanan bu süreç ile uyum göstermeyip, beklenenden farklı bir durum gözlenmiştir. Bunun nedeninin barbun ve tekir istatistiklerinin toplanması sırasında meydana gelen isim karışıklığı olması kuvvetle muhtemeldir ve tekir olarak verilen avın önemli bir kısmı yine barbun avı olabilir (Çelik Mavruk vd., 2021). Buradaki belirsizliği ortadan kaldırmak için her iki tür birleştirilerek de analiz edilmiştir. Bu yeni grubun zaman serisi, beklenen artış ve azalışlar ile uyum göstermektedir.

Karadeniz'de barbun avının %88'i dip trol balıkçılığında gelmektedir (Çelik Mavruk vd., 2021). Barbun stoklarındaki azalmanın dip trol balıkçılık baskısındaki artış ile uyumlu olduğu bilinmektedir (Salihoglu vd., 2017). 2020-2024 yılları arasında yürürlükte olan 5/1 numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ (Tebliğ No: 2020/20)'e göre, "Ordu İli, Ünye İlçesinde; Taşkana Burnundan Gürcistan sınırına kadar olan karasularımızda, her türlü trol ile su ürünleri avcılığı yasaktır" (Resmi Gazete, 2020). Buna rağmen, TÜİK tarafından rapor edilen barbun avının %75'i ve toplam barbun ve tekir avının %34'ü Karadeniz'in doğu bölgesinden rapor edilmektedir. Bunun

sebebi, Sinop ile Ordu illeri arasında kalan ve doğu bölgesindeki dip trolüne izin verilen bu sınırlı alanın dip trolüne uygun ve demersal türler açısından verimli olması olabilir (Knudsen vd., 2010). TÜİK mikro veri setinin incelendiği bir çalışma, Karadeniz’de barbun ve tekir’in dip trolü ile en çok Sinop ile Ordu arasında kalan Samsun ilinde yakalandığını göstermiştir (Çelik Mavruk vd., 2021). Benzer durum mezgit için de tanımlanabilir (Knudsen vd., 2010). Mezgit çoğunlukla dip trolü ile yakalanan bir türdür (Anonim, 1986; Knudsen vd., 2010) ve avının %59’u doğu Karadeniz’den rapor edilmiştir. Bu durumda, Karadeniz’de dip trol balıkçılığı ile ilgili değerlendirmeler yapılırken, Karadeniz’in en baskın demersal balık türlerinin barbun, tekir ve mezgit olduğu düşünüldüğünde, Sinop – Ordu arasında trol çekilebilir sahasının doğu Karadeniz olarak tanımlanan alanı neredeyse tek başına temsil ettiği dikkate alınmalı ve demersal türler konusundaki değerlendirmeler bu çerçevede yapılmalıdır. Ayrıca, TÜİK’in büyük göçler yapmayan demersal türler için av miktarlarını en azından batı, orta ve doğu Karadeniz olarak ilan etmesi faydalı olabilir. Her ne kadar bu detaylar TÜİK mikro veri setinde mevcut olsa da, ilgili veri seti kolaylıkla ulaşılabilir olmayıp bir takım başvuru süreci gerektirmektedir.

#### KAYNAKLAR

- Akoglu, E., Salihoglu, B., Libralato, S., Oguz, T. & Solidoro, C. (2014).** An indicator-based evaluation of Black Sea food web dynamics during 1960-2000. *Journal of Marine Systems*, *134*, 113-125. DOI: [10.1016/j.jmarsys.2014.02.010](https://doi.org/10.1016/j.jmarsys.2014.02.010)
- Anonim. (1986).** *Orta Karadeniz (Sinop-Ünye) Trol Sahalarının Hidrografisi ve Verimliliği.*
- Bronaugh, D. & Werner, A. (2019).** *Zhang + Yue-Pilon Trends Package.*
- Coll, M., Shannon, L.J., Kleisner, K.M., Juan-jordá, M.J., Bundy, A., Akoglu, A.G., Banaru, D., Boldt, J.L., Borges, M.F., Cook, A., Diallo, I., Fu, C., Fox, C., Gascuel, D., Gurney, L.J., Hattab, T., Heymans, J.J., Jouffre, D., Knight, B.R., Kucukavsar, S., Large, S.I., Lynam, C., Machias, A., Marshall, K.N., Masski, H., Ojaveer, H., Piroddi, C., Tam, J., Thiao, D., Thiaw, M., Torres, M.A., Travers-Trolet, M., Tsagarakis, K., Tuck, I., van der Meeren, G.I., Yemane, D., Zador, S.G. & Shin, Y. (2015).** Ecological indicators to capture the effects of fishing on biodiversity and conservation status of marine ecosystems. *Ecological Indicators*, *60*, 947-962. DOI: [10.1016/j.ecolind.2015.08.048](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.08.048)
- Çelik Mavruk, N., Mavruk, S. & Avşar, D. (2021).** Assessment of goatfish fisheries in Turkey based on the microdata set of official landing statistics. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, *38*(3), 303-309. DOI: [0.12714/egejfas.38.3.06](https://doi.org/10.12714/egejfas.38.3.06)
- Demirel, N., Zengin, M. & Ulman, A. (2020).** First Large-Scale Eastern Mediterranean and Black Sea Stock Assessment Reveals a Dramatic Decline. *Frontiers in Marine Science*, *7*, 1-13. DOI: [10.3389/fmars.2020.00103](https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00103)
- Friedrich, J., Janssen, F., Aleynik, D., Bange, H.W., Boltacheva, N., Çagatay, M.N., Dale, A.W., Etiopie, G., Erdem, Z., Geraga, M., Gilli, A., Gomoiu, M.T., Hall, P.O.J., Hansson, D., He, Y., Holtappels, M., Kirf, M.K., Kononets, M., Konovalov, S., Lichtschlag, A., Livingstone, D.M., Marinaro, G., Mazlumyan, S., Naeher, S., North, R.P., Papatheodorou, G., Pfannkuche, O., Prien, R., Rehder, G., Schubert, C.J., Soltwedel, T., Sommer, S., Stahl, H., Stanev, E.V., Teaca, A., Tengberg, A., Waldmann, C., Wehrli, B. & Wenzhöfer, F. (2014).** Investigating hypoxia in aquatic environments: Diverse approaches to addressing a complex phenomenon. *Biogeosciences*, *11*(4), 1215-1259. DOI: [10.5194/bg-11-1215-2014](https://doi.org/10.5194/bg-11-1215-2014)
- Froese, R., Demirel, N., Coro, G., Kleisner, K.M. & Winker, H. (2017).** Estimating fisheries reference points from catch and resilience. *Fish and Fisheries*, *18*(3), 506-526. DOI: [10.1111/faf.12190](https://doi.org/10.1111/faf.12190)
- Garibaldi, L. (2012).** The FAO global capture production database: A six-decade effort to catch the trend. *Marine Policy*, *36*(3), 760-768. DOI: [10.1016/j.marpol.2011.10.024](https://doi.org/10.1016/j.marpol.2011.10.024)
- Gücü, A.C. (2002).** Can Overfishing be Responsible for the Successful Establishment of *Mnemiopsis leidyi* in the Black Sea? *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, *54*(3), 439-451. DOI: [10.1006/ecss.2000.0657](https://doi.org/10.1006/ecss.2000.0657)
- Hipel, K.W. & McLeod, A.I. (1994).** *Time Series Modelling of Water Resources and Environmental Systems.* Amsterdam: Elsevier.
- Kideys, A.E. (2002).** Fall and rise of the Black Sea ecosystem. *Science*, *297*, 1482-1484. DOI: [10.1126/science.1073002](https://doi.org/10.1126/science.1073002)
- Knudsen, S., Zengin, M. & Koçak, M.H. (2010).** Identifying drivers for fishing pressure. A multidisciplinary study of trawl and sea snail fisheries in Samsun, Black Sea coast of Turkey. *Ocean and Coastal Management*, *53*(5-6), 252-269. DOI: [10.1016/j.ocecoaman.2010.04.008](https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2010.04.008)
- Mavruk, S. (2020).** Trends of white grouper landings in the Northeastern Mediterranean: Reliability and potential use for monitoring. *Mediterranean*

- Marine Science*, **21**(1), 183-190. DOI: [10.12681/MMS.18986](https://doi.org/10.12681/MMS.18986)
- McLeod, A.I. (2015)**. Kendall rank correlation and Mann-Kendall trend test.
- Mee, L. (2006)**. Reviving dead zones. *Scientific American*, **295**(5), 78-85.
- Oguz, T. (2007)**. Nonlinear response of Black Sea pelagic fish stocks to over-exploitation. *Marine Ecology Progress Series*, **345**, 211-228.
- Oguz, T. (2017)**. Controls of multiple stressors on the Black Sea fishery. *Frontiers in Marine Science*, **4**, 1–12. DOI: [10.3389/fmars.2017.00110](https://doi.org/10.3389/fmars.2017.00110)
- Oguz, T., Akoglu, E. & Salihoglu, B. (2012)**. Current state of overfishing and its regional differences in the Black Sea. *Ocean and Coastal Management*, **58**, 47-56. DOI: [10.1016/j.ocecoaman.2011.12.013](https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2011.12.013)
- Oguz, T. & Gilbert, D. (2007)**. Abrupt transitions of the top-down controlled Black Sea pelagic ecosystem during 1960-2000: Evidence for regime-shifts under strong fishery exploitation and nutrient enrichment modulated by climate-induced variations. *Deep-Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, **54**(2), 220-242. DOI: [10.1016/j.dsr.2006.09.010](https://doi.org/10.1016/j.dsr.2006.09.010)
- Pauly, D. & Christensen, V. (1995)**. Primary production required to sustain global fisheries. *Nature*, **374**, 255-257.
- Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese, R. & Torres, J.F. (1998)**. Fishing down marine food webs. *Science*, **279**(5352), 860-863. DOI: [10.1126/science.279.5352.860](https://doi.org/10.1126/science.279.5352.860)
- Resmi Gazete. (2020)**. 5/1 Commercial Fishery Regulation Rescripts of Republic of Turkey (No: 2020/20).
- Salihoglu, B., Arkin, S.S., Akoglu, E. & Fach, B.A. (2017)**. Evolution of Future Black Sea Fish Stocks under Changing Environmental and Climatic Conditions. *Frontiers in Marine Science*, **4**, 1-19. DOI: [10.3389/fmars.2017.00339](https://doi.org/10.3389/fmars.2017.00339)
- Sen, P.K. (1968)**. Estimates of the Regression Coefficient Based on Kendall's Tau. *Journal of the American Statistical Association*, **63**(324), 1379-1389.
- Shiganova, T.A. & Bulgakova, Y.V. (2000)**. Effects of gelatinous plankton on Black Sea and Sea of Azov fish and their food resources. *ICES Journal of Marine Science*, **57**, 641-648. DOI: [10.1006/jmsc.2000.0736](https://doi.org/10.1006/jmsc.2000.0736)
- Sullivan, M.G. (2003)**. Exaggeration of Walleye Catches by Alberta Anglers. *North American Journal of Fisheries Management*, **23**(2), 573-580.
- Tokaç, A., Gücü, A. C. & Öztürk, B. (Eds.). (2012)**. *The state of the Turkish fisheries*. Publication Number: 34, Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV), İstanbul, Türkiye, 516s.
- TÜİK. (2021)**. <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim tarihi: 04.02.2022.
- Ulman, A. (2014)**. *Actual and perceived decline of fishery resources in Turkey and Cyprus: a history with emphasis on shifting baselines*. The University of British Columbia. 189s. Vancouver, Canada.
- Ulman, A., Bekişoğlu, Ş., Zengin, M., Knudsen, S., Ünal, V., Mathews, C., Harper, S., Zeller, D. & Pauly, D. (2013)**. From bonito to anchovy: A reconstruction of Turkey's marine fisheries catches (1950-2010). *Mediterranean Marine Science*, **14**(2), 309-342. DOI: [10.12681/mms.414](https://doi.org/10.12681/mms.414)
- Ulman, A. & Pauly, D. (2016)**. Making history count: The shifting baselines of Turkish fisheries. *Fisheries Research*, **183**, 74-79. DOI: [10.1016/j.fishres.2016.05.013](https://doi.org/10.1016/j.fishres.2016.05.013)
- Watson, R., & Pauly, D. (2001)**. Systematic distortions in world fisheries catch trends. *Nature*, **414**(6863), 534–536. DOI: [10.1038/35107050](https://doi.org/10.1038/35107050)