

## Dip trolü ile avlanan mullidae familyası (Mullus barbatus ponticus, Mullus surmuletus, Upeneus moluccensis) türlerinin büyüme ve popülasyon parametrelerinin tahmini

### Estimation of growth and population parameters of mullidae family species (Mullus barbatus pontius, Mullus surmuletus, Upeneus moluccensis) captured by demersal trawl

#### ÖZET

Türkiye denizlerinde yaşayan barbunya (Mullus barbatus ponticus), tekir (Mullus surmuletus) ve Nil barbunyası (Upeneus moluccensis) balıklarının büyüme ve popülasyon parametrelerinin tahmin edildiği araştırma 1-Eylül 2014-15 Nisan 2015 tarihleri arasında yürütülmüştür. Araştırma verileri Karadeniz (Samsun) ve Akdeniz (Mersin) kıyılarında demersal trol avcılığı yapan ticari balıkçı gemilerinden temin edilmiştir. Türlerin ortalama boyları sırasıyla 12.67±0.09 cm, 11.55±0.11 cm ve 13.48±0.08 cm şeklinde belirlenmiştir. Boy ağırlık ilişkisi denklemleri ise barbunya balığı (Mullus barbatus ponticus) için  $W=0.0132L^{2.9066}$ , tekir balığı (Mullus surmuletus) için  $W=0.0088L^{3.101}$  ve Nil barbunyası (Upeneus moluccensis) için  $W=0.0079L^{3.002}$  şeklinde hesaplanmıştır. Büyüme parametreleri sırasıyla asimptotik boyları ( $L_{\infty}$ ) 25.08 cm, 27.3 cm ve 23.5 cm, brody büyüme katsayısı (K) 0.24, 0.52 ve 0.61 şeklinde ve balığın doğmadan önceki yaşı ( $t_0$ ) -1.82, -3.65 ve -1.05 olarak tahmin edilmiştir. Türlerin anlık ölüm oranları (Z), doğal ölüm oranları (M) ve balıkçılık ölüm oranları (F) sırasıyla 2,96; 4,57; 2,17, 0,48;0,80;0,85, 2,48; 3,52; 1,32 olarak saptanmıştır. İşletme oranı (E) ise barbunya balığı için 0,83, tekir balığı için 0,82 ve Nil barbunyası için 0,60 şeklinde bulunmuştur. Araştırmada türler için tahmin edilen tüm parametreler daha önceki yapılan çalışmalar ile karşılaştırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Barbunya balığı, Nil barbunyası, tekir balığı, ölüm oranları, işletme oranı

#### ABSTRACT

Growth and population parameters of red mullet (Mullus barbatus ponticus), surmullet (Mullus surmuletus) and goldband goatfish (Upeneus moluccensis) fishes living in Turkey sea were estimated. The study was carried out between 1 September 2014 and 15 April 2015 date. Study data were obtained from commercial fishing vessels engaged in demersal trawling in the Black Sea (Samsun) and Mediterranean (Mersin) coasts. The average length values of the species were determined as 12.67±0.09 cm, 11.55±0.11 cm and 13.48±0.08 cm, in order. The length-weight relationship equations were calculated as  $W=0.0132L^{2.9066}$  for red mullet (Mullus barbatus ponticus),  $W=0.0088L^{3.101}$  for surmullet (Mullus surmuletus) and  $W=0.0079L^{3.002}$  for goldband goatfish (Upeneus moluccensis). Growth parameters were estimated as asymptotic lengths ( $L_{\infty}$ ) 25.08 cm, 27.3 cm and 23.5 cm, brody growth coefficient (K) 0.24, 0.52 and 0.61 and the age before birth ( $t_0$ ) of the fish -1.82, -3.65 and -1.05, respectively. Instantaneous death rates (Z), natural mortality (M) and fishery mortality rates (F) of the species were determined as 2,96; 4,57; 2,17, 0,48;0,80;0,85, 2,48; 3,52; 1,32, respectively. The exploitation ratio (E) was found as 0,83 for red mullet, 0,82 for surmullet and 0,60 for goldband goatfish. All the estimated parameters for the species in the study were compared with the previous studies.

**Keywords:** Red mullet, goldband goatfish, surmullet, mortalities rates, exploitation rate

#### How to cite this article

Özdemir, S., Arideniz, B., Özdemir, ZB., Özsandıkçı U. (2021). Dip trolü ile avlanan mullidae familyası (Mullus barbatus ponticus, Mullus surmuletus, Upeneus moluccensis) türlerinin büyüme ve popülasyon parametrelerinin tahmini. *Journal of Advances in VetBio Science and Techniques*, 6(2), 65-77. <https://doi.org/10.31797/vetbio.822870>

#### Research Article

Süleyman ÖZDEMİR<sup>1a</sup>  
Baykal ARIDENİZ<sup>2b</sup>  
Zekiye BİRİNCİ  
ÖZDEMİR<sup>1c</sup>  
Uğur ÖZSANDIKÇI<sup>1d</sup>

<sup>1</sup>Sinop University, Fisheries Faculty, Sinop, Turkey

<sup>2</sup>Anamur Joint Health and Security Unit (OSGB), 33630 Anamur, Mersin-Turkey

#### ORCID-

<sup>a</sup>[0000-0002-2247-0703](https://orcid.org/0000-0002-2247-0703)

<sup>b</sup>[0000-0002-6496-6651](https://orcid.org/0000-0002-6496-6651)

<sup>c</sup>[0000-0002-7443-1298](https://orcid.org/0000-0002-7443-1298)

<sup>d</sup>[0000-0002-7246-5494](https://orcid.org/0000-0002-7246-5494)

#### Correspondence

Süleyman ÖZDEMİR

[suleymanozdemir57@gmail.com](mailto:suleymanozdemir57@gmail.com)

#### Article info

Submission: 07-11-2020

Accepted: 04-06-2021

Online First: 09-08-2021

e-ISSN: 2548-1150

doi prefix: 10.31797/vetbio

• <http://dergipark.org.tr/vetbio>

This work is licensed under a Creative Commons Attribution

4.0 International License



### İRİŞ

**G** Türkiye’de avcılığı yapılan deniz ürünlerinin %80’ ni pelajik türler, %20’ lik kısmını ise demersal türler oluşturmaktadır. Karadeniz diğer denizlerimiz içerisinde bu üretimdeki en önemli paya sahip olanıdır (TUİK, 2019).

Barbunya (*Mullus barbatus ponticus*) Karadeniz’in ekonomik demersal balık türlerinden biridir. Türkiye su ürünleri üretiminde mezgit (*Merlangius merlangus euxinus*) balığı 8940,5 ton ile ilk sırada yer alırken, barbunya balığı 1718,7 ton ile üçüncü sırada avlanan demersal balık türüdür. Tekir (*Mullus surmuletus*) ve Nil barbunyası (*Upeneus moluccensis*) Akdeniz’deki önemli demersal türlerin başında gelmektedir (TUİK, 2019). Hem küçük ölçekli balıkçılık hem de endüstriyel balıkçılıkta ekonomik olarak avlanan bu türlerin stokları iklim değişiklikleri, kirlilik, bilinçsiz ve aşırı avcılık gibi nedenlerden dolayı sürekli azalmaktadır. Bu amaçla balık stoklarının düzenli bir şekilde takip edilmesi ve populasyon özelliklerinin iyi bilinmesi, ekosistem yaklaşımlı sürdürülebilir balıkçılığa ve balıkçılık yönetimine katkı sağlayacaktır.

Barbunya türleri üzerine Karadeniz’in güney kıyılarında yapılan çalışmalar, Karadeniz’in kuzey kıyılarıyla, Akdeniz ve Ege Denizinde yapılan çalışmalara göre oldukça azdır. Karadeniz’de barbunya balığı çalışmalarına ait ilk güvenilir bilgiler Slastanenکو (1956) ve Akşiray (1987) ye aittir. Slastanenکو yaptığı çalışmada türün taksonomisi, dağılımı, beslenmesi ve daha önceki çalışmalara ait bilgiler sunmuştur. Sonraki yıllarda barbunya balığının balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği üzerine Karadeniz’de yapılan çalışmaların sayısı artmıştır (Samsun ve Özdamar, 1995; Genç, 2000; Süer, 2008; Aksu vd., 2011, Özdemir ve Erdem, 2011; Aydın ve Karadurmuş, 2013; Samsun, 2017; Erdem, 2018; Yılmaz vd., 2019). Akdeniz ve Ege denizinde

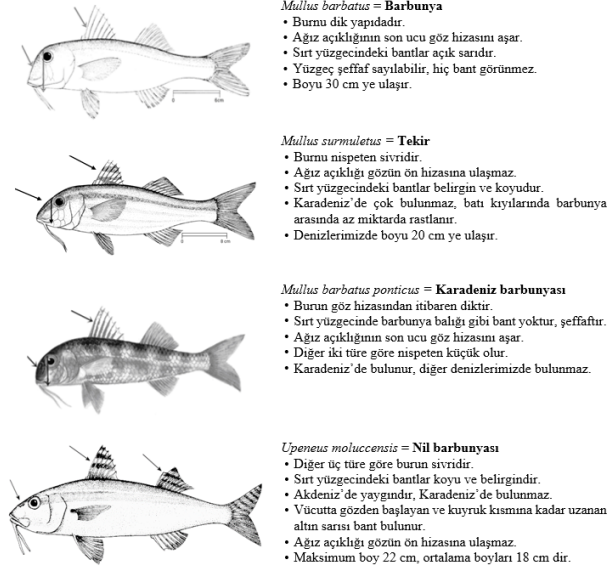
barbunya balığı üzerine yapılan çok sayıda araştırma mevcuttur. Ayrıca Kızıldeniz göçmeni olan ve Türkiye’nin Akdeniz kıyılarında yoğun olarak dağılım gösteren Nil barbunyası üzerine yapılan araştırma sayısı da fazladır. (Toğulga ve Mater, 1992; Akyol vd., 2000; Çelik ve Torcu, 2000; Kınacıgil vd., 2001; Çiçek vd., 2002; Kökçü, 2004; Özbilgin vd., 2004; Metin, 2005; İşmen, 2006; Atar ve Mete, 2009; Özvarol vd., 2010; Arslan ve İşmen, 2014; Gündoğdu ve Baylan, 2014; İlkyaz vd., 2018). Ancak yapılan literatür incelemesinde yurt dışındaki araştırma sayısının fazla olmasına rağmen Türkiye denizlerinde tekir balığı üzerine yapılan çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir (Moldur, 1999; İlhan vd., 2009; Üstün, 2010; Arslan ve İşmen, 2013).

Ülkemiz denizlerinde; Mullidae familyasına ait iki cins (*Mullus* ve *Upeneus*) ve dört türün (*M. barbatus*, *M. surmuletus*, *U. moluccensis*, *U. pori*) yaşadığı bilinmektedir (Mater vd., 2003; Bat vd., 2008; Atay ve Bekcan, 2000; Gündoğdu ve Baylan, 2016). Hint okyanusu kökenli olan *Upeneus*, Süveyş kanalının açılmasıyla Kızıldeniz’ den Akdeniz’e giriş yapmıştır. *Upeneus moluccensis* (Blecker, 1855) ve *Upeneus pori* (Ben-Tuvia ve Golani, 1989) türleri sadece Akdeniz ve Güney Ege’de yayılım gösterirken *Mullus surmuletus* ve *Mullus barbatus barbatus* türleri tüm denizlerimize yayılır. *Mullus barbatus ponticus* ise Karadeniz’e özgü bir alt türdür (Şekil 1).

Barbunya balığının Karadeniz’de yaşayan *Mullus barbatus ponticus* türünün diğer denizlerimizde yaşayan barbunya türlerinden biyolojik ve morfolojik özellikleri bakımından farklılık gösterdiği çeşitli araştırmalarla tespit edilmiştir (Turan, 2006; Keskin ve Can, 2009; Vasiljeva, 2012; Erdem, 2018).

Barbunya türlerinin avcılığında küçük ölçekli kıyı balıkçılığında fanyalı ve sade uzatma ağları, endüstriyel düzeyde ise dip trol ağları kullanılmaktadır (Özdemir ve Erdem, 2006; Süer vd., 2007; Özdemir ve Erdem, 2011).

Denizlerimizde uzatma ağlarının ağ göz açıklığına ilişkin herhangi bir yasal düzenleme bulunmazken, dip trol ağlarının torba göz açıklığı Karadeniz için 40 mm, Akdeniz ve Ege Denizi için 44 mm baklava veya 40 mm kare gözlü olarak belirlenmiştir (Anonim, 2020).



**Şekil 1.** Türkiye denizlerinde yaşayan barbunya balığı türleri ve ayırt edici bazı özellikleri (Fishbase, 2020)

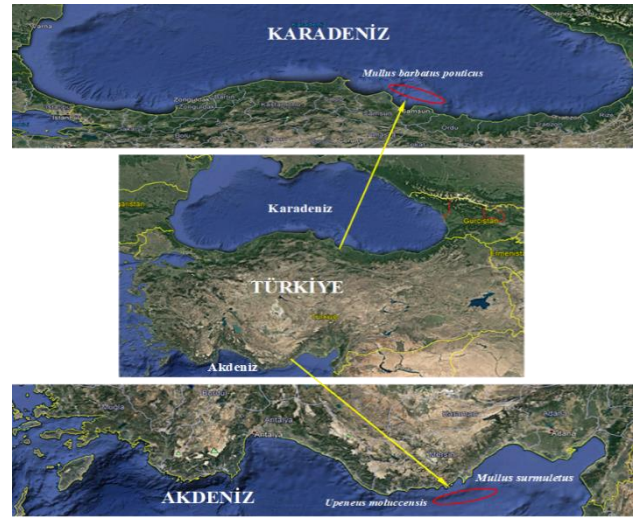
Balıklardaki popülasyon parametrelerinin tahmininde balığın boy ve yaş özelliklerinden yararlanılır. Bir popülasyonun doğru örneklenerek balıkların boyunun ölçümü kolay ve basit bir yöntemken yaşın belirlenmesi daha hassas ve zor bir yöntemdir. Boy ölçümünde hatanın riski daha az iken yaş okuyan farklı kişiler arasında okumalar değişiklik gösterebilmektedir. Balıkta yaşın büyümesi hatanın gittikçe artmasına neden olmaktadır (Hightower, 1996). Bir balık popülasyonunun boy kompozisyonunun doğru belirlenmesi için düzgün örnekleme yanında seçici olmayan avlanma yönteminin kullanılması yeterlidir. Bu şekilde avlanan balıkların tümünü ölçmek ve örnek miktarını artırmak mümkündür (Gulland, 1966).

Bu çalışmada Türkiye denizlerinin önemli barbunya balıklarından olan Barbunya (*Mullus barbatus ponticus*), Nil barbunyası (*Upeneus moluccensis*) ve Tekir (*Mullus surmuletus*) türlerinin boy kompozisyonundan büyüme ve popülasyon parametreleri tahmin edilerek

yapılan diğer çalışma sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

## MATERYAL VE METHOD

Araştırmada 2014–2015 avcılık sezonunda Karadeniz’in Samsun ili kıyılarından ticari dip trol gemileri ile avlanan *Mullus barbatus ponticus*, Doğu Akdeniz’in Mersin ili kıyılarından avlanan *Upeneus moluccensis* ve *Mullus surmuletus* türlerine ait veriler değerlendirilmiştir (Şekil 2).



**Şekil 2.** Barbunya türlerinin avlandığı sahalar

Araştırma verilerinin temin edilmesinde bu bölgelerdeki ticari balıkçı tekneleri ve teknedeki dip trol ağları kullanılmıştır. Kullanılan trol ağlarının torba göz açıklığı Karadeniz için 40 mm baklava, Akdeniz için 44 mm baklava şeklindedir. Araştırmada avlanan ve alt örnekleme ile barbunya için 292 adet, tekir için 278 adet, Nil barbunyası için 425 adet balığın total boy (cm) ve ağırlıkları (g) ölçülmüştür (Şekil 3).

Alınan verilerden türlerin boy kompozisyonu üzerinden yapılan hesaplamalar ile aşağıda verilen büyüme ve popülasyon parametreleri tahmin edilmiştir.

$L_{\infty}$  (Asimptotik boy): Balığın ulaşabileceği maksimum boy

K: Brody büyüme katsayısı

$t_0$ : Balığın doğmadan önceki yaşı



Z: Anlık ölüm katsayısı

A: Gerçek ölüm oranı

S: Yaşama oranı

M: Doğal ölüm oranı

F: Balıkçılık ölüm oranı

E: İşletme (sömürülme) oranı



Şekil 3. Araştırmada avlanan barbunya türlerinin boy ve ağırlık ölçümleri

Von Bertalanffy Büyüme Denklemi (VBBD) parametrelerinden Maksimum (Asimptotik) Boy ( $L_{\infty}$ ) ve Büyüme Katsayısı (K) nın tahmininde Wetherall vd.,1987 (K) nın tahmininde ise (Pauly, 1980) yöntemi kullanılmıştır (Erkoyuncu, 1995). Anlık Ölüm Katsayısı (Z) nın boy kompozisyonu için Wetherall vd., 1987 yöntemi uygulanmıştır. Doğal Ölüm Katsayısı (M) ise çoklu regresyon kullanılarak bağımsız tahmin edilmiştir (Erkoyuncu, 1995; Sparre ve Venema, 1998).  $L_{\infty}$  ve Z nin boy kompozisyonundan tahmininde;  $L_i(ort)=\Sigma(L_i) / \Sigma f$  olmak üzere,  $L_i(ort)=a + b L_i$  regresyon denklemi katsayıları kullanılarak  $L_{\infty} = a/(1-b)$  ve  $Z/K=b/(1-b)$  eşitliklerinden hesaplanmıştır. Burada kullanılan K değeri daha önceki araştırmalarda çeşitli yöntemlerle ele alınan tür için hesaplanmış K değerlerinin ortalamasıdır.

Doğal ölüm oranı (M) ise;  $\log M = -0.0066 - 0.279 \log L + 0.6543 \log K + 0.4634 \log T$  formülüyle tahmin edilmiştir. Burada; T: ilgilenilen balık stokunun yaşadığı ortalama su sıcaklığı olup

barbunya balığı için  $+10^{\circ}\text{C}$  ve diğer iki tür için  $+12^{\circ}\text{C}$  olarak ölçülmüştür (Pauly, 1980; Sparre ve Venema, 1998). Balıkçılık ölüm oranı  $F=Z-M$  ve stoktan yararlanma oranı  $E=F/Z$  formülleri kullanılarak hesaplanmıştır.

Araştırmada ayrıca türlerin boy-ağırlık ilişkisi parametreleri de hesaplanmıştır. Hesaplamalarda Pauly (1984)  $W=aL^b$  denkleminde yararlanılmıştır. Burada W balığın ağırlığını (g) L total boyunu (cm), a ve b regresyon katsayılarını ifade etmektedir. Balıkların içinde bulunduğu şartlara göre vücut şeklini gösteren “b” üssel değerinin izometrik değerden ( $b=3$ ) farkının önem kontrolünde “t” testi uygulanmıştır.

## BULGULAR

Araştırma süresince barbunya balığı familyasına ait toplam 292 adet *Mullus barbatus ponticus*, 278 adet *Mullus surmuletus* ve 425 adet *Upeneus moluccensis* türlerinin boy ve ağırlık ölçümleri yapılmıştır. Türlerin ortalama boyları sırasıyla  $12.67 \pm 0.09$  cm,  $11.55 \pm 0.11$  cm ve  $13.48 \pm 0.08$  cm olarak hesaplanmıştır.

Barbunya (*Mullus barbatus ponticus*), tekir (*Mullus surmuletus*) ve Nil barbunyası (*Upeneus moluccensis*) türlerinin boy-ağırlık ilişkisi denklemleri sırasıyla  $W=0.0132L^{2.9066}$ ,  $W=0.0088L^{3.101}$  ve  $W=0.0079L^{3.002}$  olarak tespit edilmiştir. Balığın içinde bulunduğu koşullara göre şeklini gösteren üssel “b” değeri Barbunya balığı için  $<3$  ten küçük, tekir balığı için  $>3$  ten büyük ve Nil barbunyası için 3 bulunmuştur. Bu sonuçlara göre barbunya balığının negatif (-) allometrik büyüme ( $P<0.05$ ), tekir balığının pozitif allometrik büyüme ( $P<0.05$ ) ve Nil barbunyasının izometrik büyüme ( $P>0.05$ ) gösterdiği belirlenmiştir. Diğer boy ağırlık ilişkisi parametresi olan “a” değeri ise sırasıyla 0.0132, 0.0088 ve 0.0079 şeklinde hesaplanmıştır.

Karadeniz’de avlanan ve rastgele örnekleme sonucunda boyu ölçülen 292 adet barbunya balığının boy sınıflarına göre dağılımı ve bu

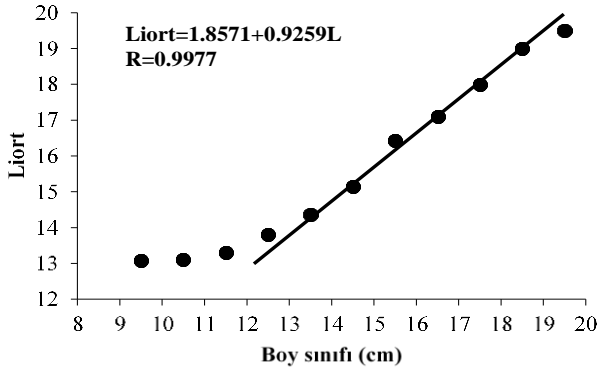
veriler kullanılarak hesaplanan % N ve Liort değerleri Tablo 1’de verilmiştir. Hesaplanan boy kompozisyonuna göre en fazla balığın % 29.973

oranla 13.5 cm’lik boy sınıfında avlandığı tespit edilirken, 18.5 cm ve 19.5 cm lik boy sınıfında en düşük avcılığın gerçekleştiği belirlenmiştir.

**Tablo 1.** Barbunya balığına ait boy kompozisyonu verileri

	Boy sınıfı	N	% N	Liort
	9.5	2	0.685	13.075
	10.5	21	7.192	13.100
	11.5	58	19.863	13.303
	12.5	64	21.918	13.799
	13.5	70	23.973	14.364
	14.5	51	17.466	15.149
	15.5	11	3.767	16.423
<b>Hesaplamada Kullanılan Boylar</b>	16.5	9	3.082	17.1
	17.5	4	1.370	18
	18.5	1	0.342	19
	19.5	1	0.342	19.5

Barbunya balığının boy sınıfı değerleri ile doğrusal dağılım gösteren değerler arasındaki ilişkiye ait regresyon denklemindeki a ve b değerleri (Şekil 4) kullanılarak maksimum boy ( $L_{\infty}$ ) 25.09 cm olarak tahmin edilmiştir.



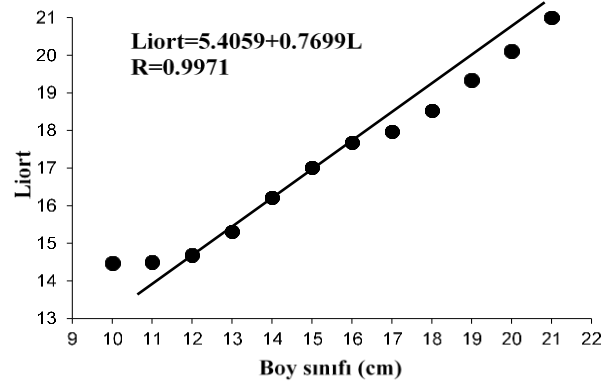
**Şekil 4.** Barbunya balığına ait  $L_{\infty}$  ve  $Z/K$ 'nın hesaplanmasında kullanılan grafik

Boy kompozisyonu verilerine göre  $K=0.32$  yıl<sup>-1</sup> ve  $t_0 = -1.82$  yıl<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Anlık ölüm katsayısı  $Z = 2.96$ , doğal ölüm katsayısı  $M = 0.48$ , balıkçılık ölüm katsayısı  $F = 2.48$  ve işletme oranı  $E = 0.83$  olarak saptanmıştır.

Akdeniz’de avlanan ve boyu ölçülen 425 adet Nil barbunyasının boy sınıflarına göre dağılımı

ve hesaplanan % N ve Liort değerleri Tablo 2’de gösterilmiştir. Boy kompozisyonuna göre en fazla balığın % 28.706 oranla 13 cm’lik boy sınıfında yakalandığı belirlenirken, en düşük avcılığın 1 adet ile 21 cm lik boy sınıfında gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Nil barbunyasının boy sınıfı değerleri ile doğrusal dağılım gösteren değerler arasındaki ilişkiye ait regresyon denklemindeki a ve b değerleri (Şekil 5) kullanılarak maksimum boy ( $L_{\infty}$ ) 23.49 cm olarak tahmin edilmiştir.



**Şekil 5.** Nil Barbunyası balığına ait  $L_{\infty}$  ve  $Z/K$ 'nın hesaplanmasında kullanılan grafik

**Tablo 2.** Nil Barbunyası balığının boy kompozisyonu verileri

	Boy sınıfı	N	% N	Liort
<i>Hesaplama Kullanılan Boylar</i>	10	3	0.706	14.478
	11	20	4.706	14.509
	12	77	18.118	14.684
	13	122	28.706	15.320
	14	37	8.706	16.714
	15	11	2.588	17.319
	16	38	8.941	17.484
	17	43	10.118	17.966
	18	45	10.588	18.527
	19	20	4.706	19.345
	20	8	1.882	20.111
	21	1	0.235	21

Bu türün boy kompozisyonu verilerine göre  $K=0.61$  yıl-1 ve  $t_0=-1.05$  yıl-1 olarak hesaplanmıştır. Anlık ölüm katsayısı  $Z= 2.17$ , doğal ölüm katsayısı  $M= 0.85$ , balıkçılık ölüm katsayısı  $F= 1.32$  ve işletme oranı  $E= 0.60$  olarak tespit edilmiştir.

Akdeniz’de avlanan diğer bir tür olan Tekir balığı için 278 adet bireyden boy ölçümü

gerçekleştirilmiştir. Tekir balığının boy sınıflarına göre dağılımı ve hesaplanan % N ve Liort değerleri Tablo 3’de gösterilmiştir. Boy kompozisyonuna göre en fazla balığın % 23.288 oranla 13 cm’lik boy sınıfında yakalandığı belirlenirken, en düşük avcılığın 1 adet ile 19 cm lik boy sınıfında gerçekleştiği tespit edilmiştir.

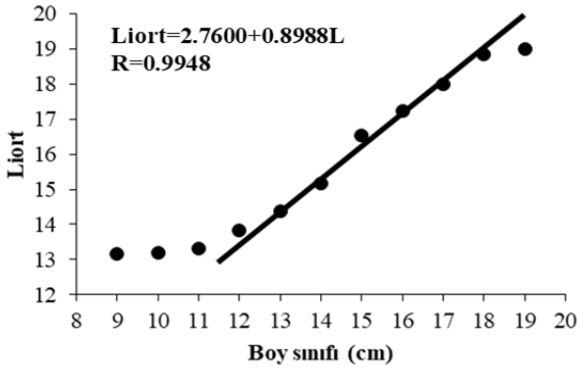
**Tablo 3.** Tekir balığının boy kompozisyonu verileri

	Boy sınıfı	N	% N	Liort
<i>Hesaplama Kullanılan Boylar</i>	9	2	0.685	13.155
	10	14	4.795	13.181
	11	57	19.521	13.324
	12	60	20.548	13.832
	13	68	23.288	14.383
	14	52	17.808	15.162
	15	10	3.425	16.540
	16	8	2.740	17.233
	17	4	1.370	18
	18	2	0.685	18.833
		19	1	0.342

Tekir balığının boy sınıfı değerleri ile doğrusal dağılım gösteren değerler arasındaki ilişkiye ait regresyon denklemindeki a ve b

değerleri (Şekil 6) kullanılarak maksimum boy ( $L_\infty$ ) 27.28 cm olarak tahmin edilmiştir. Bu türün boy kompozisyonu verilerine göre  $K=0.52$  yıl-1

ve  $t_0 = -3.65$  yıl-1 olarak hesaplanmıştır. Anlık ölüm katsayısı  $Z = 4.57$ , doğal ölüm katsayısı  $M = 0.80$ , balıkçılık ölüm katsayısı  $F = 3.52$  ve işletme oranı  $E = 0.82$  olarak belirlenmiştir.



Şekil 6. Tekir balığına ait  $L_{\infty}$  ve  $Z/K$ 'nin hesaplanmasında kullanılan grafik

## TARTIŞMA

Araştırmada Türkiye denizlerinde ekonomik olarak avlanan üç barbunya türünün bazı populasyon parametreleri tahmin edilmiştir. Bu parametrelerden LWR ilişkisine ait "b" değerleri üç tür için birebirinden farklı bulunmuştur. Karadeniz'de avlanan barbunya balığı için "b" değeri 3 den küçük ve türün büyümesi negatif (-) allometrik tespit edilmiştir. Akdeniz'de avlanan tekir balığı ve Nil barbunyası için "b" değerleri ve türlerin büyümeleri sırasıyla 3'den büyük pozitif (+) allometrik,  $b=3$ , izometrik olarak belirlenmiştir.

Türler üzerine yapılan çalışmalarda LWR ilişkisi parametrelerinden "b" değerleri benzerlikler ve farklılıklar göstermektedir. Karadeniz barbunyası için Ak vd. (2009) "b" değerini 3.139 olarak türün büyümesini pozitif allometrik olarak tespit ederken, Aksu vd. (2011) tür için "b" değerini 2.972, Özdemir ve Duyar (2013) 2.982 olarak belirlerken, türün büyümesini de negatif allometrik olarak saptamışlardır.

Türkiye denizlerinde yapılan birçok araştırmada tekir balığı için "b" değeri  $>3$  ve türün büyümesi pozitif allometrik olarak belirlenmiştir (Karakulak vd., 2006; Özyaydın vd., 2007; Ceyhan vd., 2009; İlhan vd., 2009;

Keskin ve Gaygusuz, 2010). Bununla birlikte bu tür için Bilge vd. (2014) 2.796 ve Bök vd. (2011) 2.717 olarak "b" değerini  $<3$  olarak bildirmiştir.

Nil barbunyası için b değeri Ceyhan vd., (2009) tarafından 2.782 olarak belirlenirken, diğer araştırma sonuçlarında 3.021 ile 3.564 arasında değişen değerlerle 3 den büyük bulunmuştur (Taşkavak ve Bilecenoğlu, 2001; Çiçek vd., 2006; Sangun vd., 2007; Ergüden vd., 2009; Bilge vd., 2014).

Araştırmalarda verinin alınma yöntemi, örnekleme sahası ve dönemindeki değişiklikler balığın yaş, cinsiyet, ağırlık ve boy kompozisyonlarında farklılıklara neden olabilmektedir (Gulland, 1966). Balığın beslenme aktivitesi öncesi veya sonrası yakalanması, midesinin doluluk seviyesi, tükettiği besin miktarı ve gonadlarının safhası balık şeklini ve ağırlığını doğrudan etkileyebilen bu faktörlere bağlı olarak balığın boy uzunluğunun değişimine bir etkisi olmamaktadır (Kohler vd., 1995). Balığın midesinin boş olması, beslenmesi ve doluluk oranının artması, gonadlarının olgunluk seviyesi, bunlara bağlı olarak üreme ve yumurtlama zamanının da "b" değeri üzerinde etkili olabileceği söylenebilir.

Bu araştırmada balıklarda genellikle yaş kompozisyonundan tahmini yapılabilen büyüme parametreleri, ölüm oranları ve işletme oranlarının balığın boy verilerinin de kullanılmasıyla tahmin edilebileceği ortaya konulmuştur. Yaş yöntemindeki hata riski boy kompozisyonunda daha düşük olmaktadır. Yaş okuması yapan kişilerdeki farklı okumalar, boy ölçümündeki standart nedeniyle araştırmacıya ve sonuçların doğruluğuna daha fazla avantaj sağlayabilmektedir. Bu konuda Karadeniz'de ekonomik olarak avcılığı yapılan birçok demersal ve pelajik balık türünün boy verileri kullanılarak birçok populasyon parametresinin tahmin edildiği araştırmalar bulunmaktadır (Özdemir vd., 2006; Özdemir vd., 2009; Özdemir vd., 2018).

## Diagnosis population parameters of Mullet fishes

Elde edilen sonuçlar diğer araştırma sonuçları ile karşılaştırıldığında benzerlikler ve farklılıklar dikkati çekmektedir. Özellikle Karadeniz barbunyası için  $L_{\infty}$  değerleri Süer, (2008) tarafından yapılan araştırmanın boy kompozisyonu ve Kasapoğlu (2018)'nin yaş kompozisyonu sonuçları ile benzerlik gösterirken, diğer araştırmalarla farklılık göstermektedir (Tablo 4). Nil barbunyası için elde edilen  $L_{\infty}$  değerleri diğer araştırma sonuçları

ile yakınlık gösterirken Kökçü (2004) tarafından 27.9 cm olarak bulunan değerden farklı bulunmuştur. Diğer parametreler olan K brody büyüme katsayısı ve  $t_0$  değerleri her üç tür üzerine yapılan araştırmalarda benzerlik ve farklılıklar göstermektedir.  $L_{\infty}$  değerlerindeki değişkenlikler ya da yakınlıklar bu iki değeri etkileyeceğinden araştırma sonuçlarına da olduğu gibi yansımaktadır.

**Tablo 4.** Barbunya balığı üzerine yapılan çalışmalardan elde edilen parametreler

Araştırmacı	Bölge	Yöntem	Parametreler						
			$L_{\infty}$	K	$t_0$	Z	M	F	E
Samsun ve Erkoyuncu (1992)	Orta Karadeniz (Samsun)	Yaş	29.49	0.104	-	-	-	-	-
Genç (2000)	Doğu Karadeniz	Yaş	23.83	0.227	-	-	-	-	-
Anonim (2002)	Karadeniz	Boy	24.22	0.218	-	2.30	0.37	1.93	0.84
Süer (2008)	Orta Karadeniz (Samsun)	Boy	25.25	0.154	-	-	-	-	-
		Yaş	39.36	0.082	-	-	-	-	-
Aksu vd. (2010)	Orta Karadeniz (Sinop)	Boy	20.15	0.011	-	1.28	0.68	0.60	0.47
Samsun (2017)	Karadeniz (Sinop)	Boy	-	-	-	-	0.34	0.40	0.54
Kasapoğlu (2018)	Karadeniz (Hopa-Sinop)	Yaş	24.60	0.220	-1.82	1.66	0.68	0.98	0.59
Mevcut Çalışma	Orta Karadeniz (Samsun)	Boy	25.09	0.237	-1.82	2.96	0.48	2.48	0.83

Türler için hesaplanan ölüm oranları sadece Karadeniz barbunyası için karşılaştırılabilmiştir (Tablo 4). Diğer türlerden tekir balığı için ölüm oranlarının hesaplandığı bir araştırmaya rastlanmamıştır (Tablo 6). Nil barbunyası için ise Dijabali vd. (1993) tarafından yapılan araştırmada hem yaş hem de boy kompozisyonundan hesaplanan doğal ölüm oranı (M) nin tahmini yapılmıştır (Tablo 5). Bu değerler de mevcut araştırma sonuçlarından oldukça farklı bulunmuştur.

Diğer parametreler gibi işletme oranı (E) üzerine sadece Karadeniz barbunyası türü için elde edilmiş değerler bulunmaktadır (Tablo 4). Araştırmada ele alınan türler içerisinde 0.60 işletme oranı ile Nil barbunyası optimum işletme

oranına en yakın tür olarak karşımıza çıkmaktadır (Tablo 5). Diğer iki tür için ise durumun endişe verici boyuta ulaştığı görülmektedir (Tablo 4 ve Tablo 6). Karadeniz barbunyası için 2002'deki yüksek olan (E=0.84) işletme oranı 2010 yılında tekrar optimum seviyeye (E=0.47) gerilemiştir. Ancak sonraki yıllarda tekrar bir yükseliş söz konusu olmuştur (Tablo 4). Tekir balığının işletme oranı da Karadeniz barbunyası gibi optimum işletme oranından oldukça yüksek (E=0.82) tahmin edilmiştir. Bu sonuçlara göre Karadeniz barbunyası ve tekir balıkları için aşırı avcılık ve av baskısı söz konusu iken Nil barbunyası için av baskısı oluşmaya başlamasına rağmen diğer iki türe göre durum biraz daha iyi görünmektedir.



**Tablo 5.** Nil barbunyası balığı üzerine yapılan çalışmalardan elde edilen parametreler

Araştırmacı	Bölge	Yöntem	Parametreler						
			$L_{\infty}$	K	$t_0$	Z	M	F	E
<b>Bingel vd. (1993)</b>	Doğu Akdeniz	Yaş	25.6	0.62	-0.27	-	-	-	-
<b>Kaya vd. (1999)</b>	Akdeniz-Güney Ege	Yaş	26.0	0.11	-3.77	-	-	-	-
<b>Kökçü (2004)</b>	Akdeniz (Karataş)	Yaş	27.9	0.11	-4.04	-	-	-	-
<b>Kökçü (2004)</b>	Akdeniz (Karataş)	Boy	25.1	0.09	-4.71	-	-	-	-
<b>Ismen (2005)</b>	Akdeniz (İskenderun)	Yaş	25.2	0.19	-1.00	-	-	-	-
<b>Ismen (2005)</b>	Akdeniz (İskenderun)	Boy	24.3	0.22	-0,92	-	-	-	-
<b>Özvarol vd. (2010)</b>	Akdeniz (Antalya)	Yaş	25.6	0.14	-3.93	-	-	-	-
<b>Mevcut Çalışma</b>	Akdeniz (Mersin)	Boy	23.5	0.61	-1.05	2.17	0.85	1.32	0.60

**Tablo 6.** Tekir balığı üzerine yapılan çalışmalardan elde edilen parametreler

Araştırmacı	Bölge	Yöntem	Parametreler						
			$L_{\infty}$	K	$t_0$	Z	M	F	E
<b>Shanchez vd. (1983)</b>	Akdeniz (Catalan)	Yaş	32.5	0.11	-3.65	-	-	-	-
<b>Morales-Nin, (1986)</b>	Akdeniz (Catalan)	Yaş	30.9	0.11	-3.85	-	-	-	-
<b>Morales-Nin, (1992)</b>	Akdeniz (Majorca)	Yaş	29.8	0.24	-	-	-	-	-
<b>Djabali vd. (1993)</b>	Akdeniz (Sicily)	Boy	27.5	0.45	-	-	0.43	-	-
	Akdeniz (Sicily)	Yaş	27.6	0.27	-	-	0.39	-	-
<b>Machias vd. (1998)</b>	Akdeniz (Girit)	Yaş	35.4	0.23	-1.19	-	-	-	-
<b>Moldur (1999)</b>	Marmara Denizi	Yaş	32.8	0.23	-2.13	-	-	-	-
<b>İlhan vd. (2009)</b>	Ege Denizi (İzmir)	Yaş	27.9	0.19	-1.58	-	-	-	-
<b>Üstün (2010)</b>	Ege Denizi (Edremit)	Yaş	25.1	0.14	-2.48	-	-	-	-
<b>Colloca vd. (2013)</b>	Akdeniz (Balearic)	Yaş	40.1	0.16	-1.88	-	-	-	-
<b>Mevcut Çalışma</b>	<b>Akdeniz (Mersin)</b>	<b>Boy</b>	<b>27.3</b>	<b>0.52</b>	<b>-3.65</b>	<b>4.57</b>	<b>0.80</b>	<b>3.52</b>	<b>0.82</b>

## SONUÇ

Sonuç olarak, balıkların yaşam ortamlarındaki fiziksel ve kimyasal birçok etkene bağlı olarak populasyon ve büyüme parametreleri ile ölüm oranlarında bazı değişimler görülmesi normal bir durumdur. Bu farklılıklar türlerin beslenme

faaliyetleri, sürü yapısı, bireylerin büyüklüğü, küçüklüğü, cinsiyeti, gonadların durumu, üreme ve yumurtlama zamanı, büyümesi ile türler arası rekabetten kaynaklanabilir (Bagenal ve Tesch, 1978). Ayrıca örneklerin alındığı saha, avcılık zamanı, verinin alındığı av aracının özellikleri ve materyali, verilerin alınma şekli, örnek miktarı,

kullanılan yöntemlerde araştırma sonuçlarında farklılığa neden olabilmektedir (Tıraşın, 1993). Bununla birlikte herhangi bir balık stokunda yaşayan bireylerin büyümesi ile aynı türün başka sahalarda dağılım gösteren farklı populasyonlardaki bireylerinin dağılımı, üremesi, gelişimi ve büyümeleri arasında da bazı farklılıklar meydana gelebilmektedir (Çelik ve Torcu, 2000).

Karadeniz’de barbunya türleri için üç farklı takson bulunmasına rağmen hem küçük ölçekli (uzatma ağları) hem de büyük ölçekli balıkçılıkta (dip trolü ve gırgır) yoğun olarak *Mullus barbatus ponticus* türünün avlandığı gözlenmektedir (Özdemir ve Erdem, 2011). Tekir olarak bilinen *Mullus surmuletus* 40 cm’ ye kadar ulaşabilirken *Mullus barbatus barbatus* 30 cm’ ye *Mullus barbatus ponticus* ise 25 cm’ ye kadar büyüebilmektedir. (Ben-Tuvai, 1990). *Mullus barbatus ponticus* için hesaplanan asimptotik boy ( $L_{\infty}$ ) yaklaşık 30 cm civarındadır (Samsun ve Erkoyuncu, 1992; Samsun ve Özdamar, 1995).

Barbunya balıkları 1 yaşında üremeye başlarlar. *Mullus barbatus ponticus* türü 11-12 cm boyunda ilk üremesini gerçekleştirirken (Samsun ve Erkoyuncu, 1992; Samsun ve Özdamar, 1995; Genç, 2000; Arslan ve İşmen, 2014; Erdem, 2018; İlkyaz vd., 2018). Tekir balığı 16-18 cm ilk üreme boyuna ulaşmaktadır. Balıkların üremesi Haziran ayından Eylül ayına kadar sürmekte ve Temmuz ayında maksimuma ulaşmaktadır (Ben-Tuvia, 1990).

Bu iki türün ilk üreme boyları dikkate alındığında mevcut tebliğde yasal olarak belirlenen minimum avlama boyları (13 cm ve 11 cm) ile zıtlık gösterdiği görülmektedir. Bu karışıklığın giderilmesi açısından her iki tür için 12 cm lik minimum avlama boyunun dikkate alınmasının faydalı olabileceği düşünülmektedir. Erdem (2018) Karadeniz kıyılarında yaptığı araştırmasında barbunya balığının ilk üreme boyunu 10.88 cm olarak saptamış olup barbunya

ve tekir türleri için benzer asgari avlama boyunun (12 cm) uygulanmasını önermektedir.

Tüm bu kriterler, benzerlikler ve farklılıklar dikkate alındığında Türkiye denizlerinde ekonomik olarak küçük ya da büyük ölçekli balıkçılıkta avlanan barbunya türleri üzerinde bir av baskısının olduğu ortadadır. Barbunya balıklarının ilk üreme boyları dikkate alındığında türler için asgari avlanabilir boylarında düzenlemeye gidilmesi şarttır. Ayrıca sadece Ege ve Akdeniz’de değil tüm denizlerimizde dip trol ağlarında kare gözlü ağların veya kare gözlü pencere sistemlerinin uygulamaya başlanması barbunya balığı stoklarının devamlılığı ve Patterson (1992) tarafından önerilen optimum işletme oranına ( $E=0.5$ ) düşürülmesinde etkili olacaktır.

Türler üzerinde oluşan bu av baskısını sadece trol ağları değil kıyı balıkçılığında yoğun olarak kullanılan uzatma ağları da katkıda bulunmaktadır. Bu nedenle Türkiye kıyı balıkçılığında kullanılan uzatma ağlarında minimum ağ gözü açıklığı sınırlaması getirilmesi yerinde bir uygulama olacaktır. Bugün kıyılarımızda dip uzatma ağlarında kullanılan ağ göz açıklığı 28 mm kadar düşmüş durumdadır. Hem hedef türlerin küçük boylarının avcılığı, hem de hedef dışı birçok türün avcılığında artışlar söz konusudur.

Tarım ve Orman Bakanlığının 3/1 Numaralı Ticari Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ’de fanyalı uzatma ağlarında tor ağların minimum 36 mm göz açıklığı gündeme gelmesine karşın 2016 yılında yayınlanan 4/1 numaralı tebliğde ve 2020 yılında yayınlanan 5/1 numaralı tebliğlerde bu öneri yerini alamamıştır. Uzatma ağlarındaki ağ gözü açıklığı en kısa zamanda yeniden gündeme alınarak sade ve fanyalı ağlarda en az 36 mm göz açıklığına sahip tor ağların kullanımına müsaade edilmesi barbunya türlerinin sürdürülebilir avcılığına ve hedef diğer türlerin uygun olmayan boylarının daha az avlanmasına da büyük katkılar sağlayacaktır.

## TEŞEKKÜR / AÇIKLAMALAR

**Etik beyan:** Çalışmada deneysel ya da diğer bilimsel amaçlarla canlı hayvan kullanılmamıştır.

**Çıkar çatışması:** Yazarlar aralarında bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedirler.

## KAYNAKLAR

- Ak, O., Kutlu, S., Aydın, İ. (2009).** Length-Weight Relationship for 16 Fish Species From the Eastern Black Sea, Türkiye. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 9, 125-126.
- Aksu, H., Erdem, Y., Özdemir, S., Erdem, E. (2011).** Estimation of some population parameters of red mullet (*Mullus barbatus ponticus*, Essipov, 1927) caught in the Black Sea. *Journal of Fisheries Sciences*, 5, 345-353.
- Akyol, O., Tosunoğlu, Z., Tokaç, A. (2000).** Investigations of the growth and reproduction of red mullet (*Mullus barbatus* Linnaeus, 1758) population in the Bay of Izmir. *Anadolu University Journal of Science and Technology 1*(1), 121-127.
- Akşiray, F. (1987).** *Türkiye Deniz Balıkları ve Tayin Anahtarı (II. Baskı)*, İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü Yayınları No:3490, 811s. İstanbul.
- Anonim, (2002).** Doğu Karadeniz'deki Av Gücünün Demersal Balık Stokları Üzerine Etkisinin Tespiti. Proje No: TAGEMİY971703006, Proje Sonuç Raporu. Su Ürünler Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü.
- Anonim, (2020).** *Tarım ve Orman Bakanlığı, 5/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ*, No:220/20, R.G. Yayın Numarası: 31221, 69 s. Ankara.
- Arslan, M., İşmen, A. (2013).** Age, growth and reproduction of *Mullus surmuletus* (Linnaeus, 1758) in Saros Bay (Northern Aegean Sea). *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment*, 19, 217-233.
- Arslan, M., İşmen, A. (2014).** Age, growth, reproduction and feeding of *Mullus barbatus* in Saros Bay (North Aegean Sea). *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment*, 20, 184-199.
- Atar, H.H., Mete, T. (2009).** Mersin Körfezinde Dağılım Gösteren Barbunya Balıklarının (*Mullus* sp. Linnaeus, 1758) Bazı Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2(2), 29-34.
- Atay, D., Bekcan, S. (2000).** *Deniz Balıkları ve Üretim Tekniği*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, 468 s. Ankara.
- Aydın, M., Karadurmus, U. (2013).** An investigation on age, growth and biological characteristics of red mullet (*Mullus barbatus ponticus*, Essipov, 1927) in the Eastern Black Sea. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 12, 277-288.
- Bagenal, T.B., Tesch, F.W. (1978).** *Age and growth*. In: T.B. Bagenal, (ed) *Methods for assessment of fish production in freshwater*, 3rd Edition. Blackwell Scientific Publication, Oxford, UK. 101-136. ISBN 0632001259
- Bat, L., Erdem, Y., Ustaoglu Tırl, S., Yardım, Ö. (2008).** *Balık Sistematigi*. Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Ankara, Nobel Yayın No:1330, ISBN 978-605-395-127-8, 1. Baskı, XVIII + 270 S.
- Ben-Tuvia, A. (1990).** Mullidae. 827–829 p. In J.C. Quero, J.C. Hureau, C. Karrer, A. Post and L. Saldanha (eds.) *Check-list of the fishes of the Eastern Tropical Atlantic (CLOFETA)*. JNICT, Lisbon; SEI, Paris; and UNESCO, Paris. Vol. 2.
- Ben-Tuvia, A., Golani, D. (1989).** A new species of goatfish (Mullidae) of the genus *Upeneus* from the Red Sea and the eastern Mediterranean. *Israel Journal of Zoology*, 36(2), 105.
- Bilge, G., Yapıcı, S., Filiz, H., Cerim, H. (2014).** Weight-length relationships for 103 fish species from the southern Aegean sea, Turkey. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 44(3), 263-269.
- Bingel, F., Özsoy, E., Ünlüata, U. (1993).** *A Review of the State of the Fisheries and the Environment of the Northeastern Mediterranean (Northern Levantine Basin)*. Studies and Reviews, General Fisheries Council for the Mediterranean. No. 65. Rome, FAO, 74p
- Bök, T.D., Göktürk, D., Kahraman, A.E., Alıç, T.Z., Acun, T., Ateş, C. (2011).** Length-weight relationships of 34 fish species from the Sea of Marmara, Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10(23), 3037-3042.
- Ceyhan, T., Akyol, O., Erdem, M. (2009).** Length-weight relationships of fishes from Gökova Bay, Turkey (Aegean Sea). *Turkish Journal of Zoology*, 33, 69-72.
- Colloca, F., Cardinale, M., Maynou, F., Giannoulaki, M., Scarcella, G., Jenko, K., Bellido, J.M., Fiorentino, F. (2013).** Rebuilding Mediterranean fisheries: a new paradigm for ecological sustainability. *Fish and Fisheries* 14, 89-109.
- Çelik, O., Torcu, H. (2000).** Investigations on red mullets (*Mullus barbatus* Linnaeus, 1758) biology, Edremit Bay, Aegean Sea. *Turkish Journal Veterinary and Animal Science*, 24, 287-295.
- Çiçek, E., Avşar, D., Yeldan, H., Özütok, M. (2002).** Population characteristics, growth, reproduction and mortality of Por's goatfish (*Upeneus pori* Ben-Tuvia and Golani, 1989) inhabiting in Babadillimani Bight (Northeastern Mediterranean-Turkey). *Workshop on Lessepsian Migration Proceedings*, 20-21 July 2002, Gökceada, Turkey.
- Cicek, E., Avsar, D., Yeldan, H., Özütok, M. (2006).** Length-weight relationships for 31 teleost fishes caught by bottom trawl net in the Babadillimani Bight (northeastern Mediterranean). *Journal of Applied Ichthyology*, 22, 290-292.
- Djabali, F., Mehailia, A., Koudil, M., Brahmi, B. (1993).** Empirical equations for the estimation of natural mortality in Mediterranean teleosts. *Naga ICLARM Q*, 16(1), 35-37.
- Erdem, Y. (2018).** Karadeniz barbunya balığının (*Mullus barbatus ponticus*) ilk üreme boyunun tahmini. *Journal of Advances in VetBio Science and Techniques*, 3(2), 30-37.

- Ergüden, D., Turan C., Gürlek, M. (2009).** Weight-length relationships for 20 Lessepsian fish species caught by bottom trawl on the coast of Iskenderun Bay (NE Mediterranean Sea, Turkey). *Journal of Applied Ichthyology*, 25, 133-135.
- Erkoyuncu, İ. (1995).** *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, 95: 25-44.
- Fishbase, (2020, Ekim 2020).** *Fishbase.org* <https://www.fishbase.se/summary/25966>; <https://www.fishbase.se/summary/790>; <https://www.fishbase.se/summary/1327>; <https://www.fishbase.se/summary/4444>.
- Genç, Y. (2000).** *Türkiye'nin Doğu Karadeniz Kıyılarındaki Barbunya (Mullus barbatus ponticus, Ess. 1927) Balığının Biyo-Ekolojik Özellikleri ve Populasyon Parametreleri* [Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı].
- Gulland, J.A. (1966).** *Manual of Sampling and Statistical Methods for Fisheries Biology*. Part 1. Sampling Methods. Manual 3 FAO Manuel in Fisheries Sciences, No: 3.
- Gündoğdu, S., Baylan, M. (2014).** Difference between bayesian and classical estimation of growth parameters of *Mullus barbatus barbatus* (L., 1758). *Hydromedith 2014 Symposium Proceedings*, Volos-Greece.
- Gündoğdu, S., Baylan, M. (2016).** Analyzing Growth Studies of Four Mullidae Species Distributed in Mediterranean Sea and Black Sea. *Pakistan Journal of Zoology*, 48(2), 435-446.
- Hightower, J.E. (1996).** *Ageing Error*. NC State University. Zoology Courses. 726001.
- İlhan, D.U., Akalm, S., Özyayın, O., Tosunoğlu, Z., Gurbet, R. (2009).** İzmir Körfezi'nde Tekir Balığı'nın (*Mullus surmuletus* L., 1758) Büyüme ve Üremesi. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 26(1), 1-5.
- İlkyaz, A.T., Metin, G., Soykan, O., Kınacıgil, H.T. (2018).** Spawning season, first maturity length and age of 21 fish species from the central Aegean Sea, Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 18, 211-216.
- İşmen, A. (2005).** Age, growth and reproduction of the goldband goatfish, *Upeneus moluccensis* (Bleeker, 1855), in Iskenderun Bay, the Eastern Mediterranean. *Turkish Journal Zoology*, 29, 301-309.
- İşmen, A., (2006).** Growth and reproduction of Por's goatfish (*Upeneus pori* Ben-tuvia and Golani, 1989) in Iskenderun Bay, the Eastern Mediterranean. *Turkish Journal of Zoology*, 30, 91-98.
- Karakulak, F.S., Erk, H., Bilgin, B. (2006).** Length-weight relationships for 47 coastal fish species from the northern Aegean Sea, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 22, 274-278.
- Kasapoğlu, N. (2018).** Age, Growth, and Mortality of Exploited Stocks: Anchovy, Sprat, Mediterranean Horse Mackerel, Whiting, and Red Mullet in the Southeastern Black Sea. *Aquatic Sciences and Engineering*, 33(2): 39-49.
- Kaya, M., Benli, H.A., Katağan, T., Özyayın, O. (1999).** Age, growth, sex-ratio, spawning season and food of golden banded goatfish, *U. moluccensis* Bleeker (1855) from the Mediterranean and South Aegean coasts of Turkey. *Fisheries Research*, 41, 317-328.
- Keskin, Ç., Gaygusuz, Ö. (2010).** Length-weight relationships of fishes in shallow waters of Erdek Bay (Sea of Marmara, Turkey). *İstanbul University Faculty of Science Journal of Biology*, 69(2), 87-94.
- Keskin E., Can, A. (2009).** Phylogenetic relationships among four species and sub-species of Mullidae (Actinopterygii, Perciformes) based on mitochondrial cytochrome B, 12 rRNA and cytochrome oxidase II genes. *Biochemical Systematics and Ecology*, 37, 653-661.
- Kınacıgil, H.T., İlkyaz, A.T., Akyol, O., Metin, G., Çıra, E., Ayaz, A. (2001).** Growth parameters of Red Mullet (*Mullus barbatus* L., 1758) and seasonal cod-end selectivity of tradition-al bottom trawl nets in Izmir Bay (Aegean Sea). *Acta Adriatica*, 42, 113-123.
- Kohler, N., Casey, J., Turner, P. (1995).** *Length-length and Length-weight relationships for 13 species of sharks from the Western North Atlantic*. NOAA Technical Memorandum NMFS-NE-110, 29 p.
- Kökçü, P. (2004).** *Investigation of growth, reproduction and mortality rates of goldband goatfish (Upeneus moluccensis, Bleeker (1885) Mullidae, Teleostei, in karataş Off Adana, Turkey*. [MSc. Thesis, Çukurova University Sciences Institute] 44 p.
- Machias, A., Somarakis, S., Tsimenides, N. (1998).** Bathymetric distribution and movements of red mullet *Mullus surmuletus*. *Marine Ecology Progress Series*, 166, 247-257.
- Mater, S., Kaya M., Bilecenoğlu, M. (2003).** *Türkiye Deniz Balıkları Atlası*. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, Dizin No:11, 68 s. İzmir.
- Metin, G. (2005).** İzmir Körfezi'nde Barbunya (*Mullus barbatus*, L., 1758) Balığının Üreme Özellikleri. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 22(1-2), 225-228.
- Moldur, S. (1999).** Biology of striped red mullet (*Mullus surmuletus* L., 1758) Living in Northern Marmara Sea. [Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, pp. 66.
- Morales-Nin, B. (1986).** Age and growth of *Mullus barbatus* and *Mullus surmuletus* from the Catalan Sea. *Rapp. P-V. Réun. Comm. Int. Explor. Sci. Mer Méditerranéenne*, Monaco 10:232.
- Morales-Nin, B. (1992).** Biology of red mullet *Mullus surmuletus* on Majorca Island waters. *Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Méditerranée (CIESM) Rapport Committe. Internationale Mer Méditerranée*, 33, 302.
- Özyayın, O., Uçkun, D., Akalm, S., Leblebici, S., Tosunoğlu, Z., (2007).** Length-weight relationships of fishes captured from Izmir Bay, Central Aegean Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 23(6), 695-696.
- Özbilgin, H., Tosunoglu, Z., Bilecenoğlu, M., Tokaç, A., (2004).** Population parameters of *Mullus barbatus* in Izmir Bay (Aegean Sea), using length frequency analysis. *Journal of Applied Ichthyology*, 20, 231-233.
- Özdemir, S., Erdem, Y. (2006).** Uzatma Ağlarının Ağ Materyali ve Yapısal Özelliklerinin Türlerin Yakalanabilirliği ve Tür Seçiciliği Üzerindeki Etkisi. *Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi*, 23(3-4), 429-433.



- Özdemir, S., Erdem, E. (2011).** Karadeniz'in farklı av sahalarında demersal trol ile avlanan mezgit (*Merlangius merlangus euxinus*, N.) ve barbunya (*Mullus barbatus ponticus*, E.) balıklarının av miktarı ve boy kompozisyonlarının karşılaştırılması. *Journal of Fisheries Sciences.com*, 5(3), 196-204.
- Özdemir, S., Duyar, H.A. (2013).** Length-weight relationships for ten fish species collected by trawl surveys from Black Sea coast, Turkey. *International Journal of Chemical, Environmental & Biological Sciences*, 1, 405-407.
- Özdemir S., Erdem, Y., Sümer, Ç. (2006).** Kalkan (*Psetta Maxima*, Linnaeus, 1758) ve Mezgit (*Merlangius Merlangus Euxinus*, Nordman 1840) Balıklarının Yaş ve Boy Kompozisyonundan Hesaplanan Baz Populasyon Parametrelerinin Karşılaştırılması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(1), 71-75.
- Özdemir., S., Erdem, E., Birinci-Özdemir, Z. Şahin, D. (2009).** Karadeniz'de Avlanan Pelajik Türlerden İstavrit (*Trachurus trachurus*), Lüfer (*Pomatomus saltatrix*) ve Tirsi (*Alosa alosa*) Balıklarının Boy Kompozisyonundan Populasyon Parametrelerinin Tahmini. *Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi*, 21(1), 1-8.
- Özdemir, S., Söyleyici, H., Birinci-Özdemir, Z., Özsandıkçı, U., Büyükdeveci, F. (2018).** Karadeniz (Sinop-Samsun) Kıyılarında Avlanan Mezgit (*Merlangius merlangus euxinus*) Balığının Aylık Olarak Boy-Ağırlık İlişkileri ve Boy Kompozisyonunun Tespiti. *Aquatic Research*, 1(1), 26-37
- Özvarol, Z.A.B., Balcı, B.A. Taşlı, M.G.A. Kaya Y., Pehlivan, M. (2010).** Age growth and reproduction of goldband goatfish (*Upeneus moluccensis*, Bleeker 1855) from the Gulf of Antalya (Turkey). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9, 939-945.
- Patterson, K. (1992).** Fisheries for small pelagic species: an empirical approach to management targets. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 2, 321-338.
- Pauly, D. (1980).** On the interrelationships between natural mortality, growth-parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *Journal Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer*, 39, 175-192.
- Pauly, D. (1984).** Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators. *ICLARM Study Review*, 8: 325.
- Sangun, L., Akamca, E., Akar, M. (2007).** Weight-length relationships for 39 fish species from the North-Eastern Mediterranean coast of Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 7, 37-40.
- Samsun, O., Erkoyuncu, İ. (1992).** Orta Karadeniz'de trollerle avlanan barbunya balığının (*Mullus barbatus ponticus* Ess. 1927) balıkçılık biyolojisi bakımından çeşitli özelliklerinin araştırılması. *XI. Ulusal Biyoloji Kongresi Bildiriler Kitabı*, 24-27 Haziran 1992, Elazığ.
- Samsun, O., Özdamar, E. (1995).** Samsun Körfezinde 1994 – 1995 Av sezonunda barbunya (*Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927) balığına ilişkin bazı populasyon parametrelerinin tahmini. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Dergisi*, 5(1), 90-96.
- Samsun, O. (2017).** Length-Weight Relationship and Mortalities of *Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927 in the Central Black Sea, Turkey. *Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences*, 3(2), 75-80.
- Slastenenko, E. (1956).** *Karadeniz Havzası Balıkları*. Et Balık Kurumu Umum Müdürlüğü Yayınları, Cilt: I, 711 s. İstanbul.
- Sparre, P.E., Venema, S.C. (1998).** *Introduction to tropical fish stock assessment Part 1*, FAO Fisheries Technical Paper, No: 306/1(Rev), 407 p.
- Sümer Ç., Özdemir S., Erdem Y. (2007).** Farklı göz genişliğinde monofilament ve multifilament solungaç ağlarının barbun balığı (*Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927) avcılığında seçiciliğinin hesaplanması. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 19(2), 115-119.
- Süer, S. (2008).** Determination of age and growth model of red mullet *Mullus barbatus ponticus* (Essipov 1927) (Mullidae) by means of otolith reading and length-frequency analysis. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 99 p. (in Turkish).
- Taskavak, E., Bilecenoglu, M. (2001).** Length-weight relationships for 18 Lessepsian (Red Sea) immigrant fish species from the eastern Mediterranean coast of Turkey. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 81(5), 895-896.
- Tıraşın, M. (1993).** Balık populasyonlarının büyüme parametrelerinin araştırılması. *Turkish Journal of Zoology*, 17, 29-82.
- Toğulga, M., Mater, S. (1992).** A Comparison of Data Population Dynamics of Red Mullet (*Mullus barbatus* L.) from the İzmir Bay in 1973 and 1990. *Journal of Faculty of Science Ege University*, 14(2), 11-28.
- TUİK, (2019).** Su Ürünleri İstatistikleri 2018, Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- Turan, C. (2006).** Phylogenetic Relationships of Mediterranean Mullidae Species (Perciformes) Inferred from Genetic and Morphologic Data, *Scientia Marina*, 70(2): 311-318
- Üstün, F. (2010).** An investigation on the biological aspects of striped red mullet (*Mullus surmuletus* L., 1758) in the Edremit Bay (North Aegean Sea), Turkey. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, 43 p. (in Turkish).
- Vasiljeva, E.D. (2012).** Morphological divergence of Goatfishes (Genus *Mullus*, Mullidae, Perciformes) of the Black Sea and Mediterranean Seas and the problem of assessment of their taxonomic relationships. - *Journal of Ichthyology*, 52(8):485-49.
- Wetherall, F.A., Polovina, J.J., Ralston, S. (1987).** Estimating growth and mortality in steady state fish stocks from length-frequency data. (In Pauly, D. & Morgan G.R. 1987. Length based methods in Fisheries research. *ICLARM Conference Proceedings*. 13, 53-74, Manila.
- Yılmaz, B., Samsun, O., Akyol, O., Erdem, Y., Ceyhan, T. (2019).** Age, growth, reproduction and mortality of Red Mullet (*Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927) from the Turkish coasts of the Black Sea. *Ege University Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 36(1), 41-47.