

Karadeniz barbunya balığının (*Mullus barbatus ponticus*) ilk üreme boyunun tahmini

Estimation of size at first maturity of Black Sea red mullet (*Mullus barbatus ponticus*)

Özet

Bu çalışmanın konusu Karadeniz'in ticari olarak önemli balık türlerinden barbunya balığının ilk üreme boyunun tahminidir. Eylül 2016- Mart 2017 tarihleri arasında toplam 229 örnek toplanmış ve örneklenen balıklarda total boy, vücut ağırlığı, cinsiyet ve eşeyssel olgunluk durumu belirlenmiştir. Dişi/erkek birey oranı 1:0.85 olarak hesaplanmıştır. Dişi ve erkek bireylerde ortalama total boy sırasıyla 11.62 ± 0.114 cm ve 11.07 ± 0.116 cm olarak, ortalama vücut ağırlığı 16.30 ± 0.475 g ve 13.96 ± 0.457 g olarak belirlenmiştir. Boy ağırlık ilişkisi denklemi dişiler için $W=0.0112 L^{2.954}$, erkekler için $W = 0.0098 L^{3.0045}$ ve her iki cins için $W = 0.0102 L^{2.9903}$ olarak tahmin edilmiştir.

İlk üreme boyu dişi bireyler için 10.73 cm, erkek bireyler için 10.95 cm olarak hesaplanırken her iki cins için ortak değer 10.88 cm olarak tahmin edilmiştir. Örneklenen balıkların içerisinde 10.9 cm'den küçük balıkların oranı %37.6 (86 adet) olarak belirlenmiştir. Karadeniz'deki barbunya balığı stoklarının korunması için balıkçılık düzenlemelerinde belirlenen bu boydan daha büyük bir asgari avlama boyu kısıtlaması bulunmasının yararlı olacağı söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Barbunya, ilk üreme boyu, balıkçılık yönetimi, sürdürülebilir balıkçılık

Abstract

The objective of this study is estimation of the first maturity size of Black Sea red mullet (*Mullus barbatus ponticus*) that is commercially important fish species. In total, 229 of samples were collected and measured with their total length, body weight, sex and maturity during the period from September 2016 to March 2017. Sex ratio (F/M) is determined as 1:0.85. Average total lengths for females and males were estimated as 11.62 ± 0.114 cm and 11.07 ± 0.116 cm, average body weight as 16.30 ± 0.475 g and 13.96 ± 0.457 g respectively. Length weight relationships were estimated for females as $W=0.0112 L^{2.954}$, for males as $W = 0.0098 L^{3.0045}$ and for all samples as $W = 0.0102 L^{2.9903}$.

Size at first maturity was estimated as 10.73 cm for females and 10.95 cm for males while 10.88 cm for all specimens. Proportion of fish that are smaller than length of maturity was determined as 37.6 % (86 individuals) among the sampled fish. The determining the larger minimum landing size both computed values for female and male, is recommended and it can be useful for sustainable fisheries management of red mullet stocks in Black Sea.

Keywords: Red mullet, size at first maturity, fisheries management, sustainable fisheries

Araştırma Makalesi

Yakup ERDEM

Sinop Üniversitesi, Su
Ürünleri Fakültesi, 57002,
Sinop, Türkiye

İletişim (Correspondence)

Yakup ERDEM

yakuperdem@gmail.com

Makale Bilgisi
Geliş: 02-08-2018
Kabul: 31-08-2018

Copyright © 2018 VetBio

Giriş

Avcılık yoluyla işletilen balık stoklarının korunmasında türün ilk üreme boyunun (LM) belirlenmesi önemli bir rol oynar. İlk üreme boyu balıkçılık yönetimi açısından önemli bir araç olup ebeveyn stok büyüklüğü, ilk avlama boyu (MLS) ve en küçük ağ gözü açıklığı gibi stokların durumunun değerlendirilmesi ve doğru işletilmesi açısından önemli bilgiler sağlar. Zira balık popülasyonları sınırlıdır ve stokların sürdürülebilirlikleri onların üremelerine bağlıdır (Holden ve Raitt, 1974).

Dünyada avcılıkla elde edilen su ürünleri üretim miktarı son 30 yılda nispeten sabit kalmış olup stoklardan elde edilebilecek azami ürün miktarı sınırına ulaşıldığı iddia edilmektedir. Ancak balıkçı gemileri ve av araçlarından oluşan balık avlama çabası halen dünya çapında artmaya devam etmektedir (FAO., 2016).

Karadeniz barbunya balığı (*Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927) Karadeniz'in demersal dominant balık türü olup yıllık 1500 ile- 3000 ton arasında değişen av miktarıyla kıyı balıkçılığı ve dip trol ağlarıyla avcılığın ana hedef avlarından birisidir (Genç, 2014; TUİK 2018). Genel olarak barbunya balığı tüm denizlerimizde yaşayan bir tür olmakla beraber Karadeniz'de mevcut olan balık bir alt türdür (Turan, 2006; Keskin ve Can 2009; Vasiljeva, 2012). Karadeniz barbunya balığı popülasyon ve büyüme özellikleri bakımından diğer denizlerimizden avlanan türden farklı olduğu için (Samsun ve Özdamar 1995; Kınacıgil vd., 2001; Kalaycı vd., 2007; Sümer vd., 2007; Aksu vd. 2011; Özdemir ve Erdem, 2011) türün balıkçılığının yönetimi de farklı olmak zorundadır. Oysa *Mullus barbatus ponticus* alt türünün ilk üreme boyu üzerine yapılmış herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Üreme dönemi ve yumurta verimi üzerine bir çalışma bulunmaktadır (Aydın ve Karadurmuş 2013). Diğer denizlerimizde yaşayan *Mullus barbatus* için ilk üreme boyu üzerine yapılmış

çeşitli çalışmalar mevcuttur (Akyol vd. 2000; Arslan ve İşmen, 2014; İlkyaz vd. 2018).

Bu araştırmada Karadeniz balıkçılığı açısından çok önemli bir tür olan barbunya balığının bazı popülasyon parametreleri ve ilk üreme boyunun belirlenmesi yoluyla stokun sürdürülebilir bir şekilde işletilmesi için gerekli olan ilk avlama boyu ve minimum ağ gözü açıklığı çalışmalarına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın esas materyalini Sinop ve çevresinden uzatma ve trol ağlarıyla avlanan ve Sinop tezgâhlarında pazarlanan Karadeniz barbunyası (*Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927) türünden Eylül 2016- Mart 2017 tarihleri arasında örneklenen toplam 219 birey oluşturmaktadır.

Örneklenen balıklarda total boy 1 mm hassasiyetli ölçüm tahtası kullanılarak, vücut ağırlığı ise 0.1 g hassasiyetli elektronik terazi ile ölçülmüştür. Daha sonra örnekler diseksiyona tabi tutularak cinsiyet ve eşeyssel olgunluk durumu belirlenmiştir. Bu amaçla gonatların rengi, kesiti, vücut boşluğunda kapladığı alan ve dokusu incelenmiş, tereddüt durumunda stereo mikroskop altında inceleme yapılmıştır. Örnekler içinde farklı cinsiyetteki bireylerin boy ortalamaları arasında gözlenen farkın istatistiksel değerlendirmesinde T test (P=0,05) kullanılmıştır.

İlk üreme boyu (L_M) logaritmik regresyon ile belirlenmiştir. Modele göre bireylerin %50'sinin eşeyssel olgunluğa eriştiği boy (L_{50}) ilk üreme boyuna (L_M) eşittir. Herhangi bir boy sınıfındaki olgun bireylerin oranı (P_L) ile balık boyu arasında; $P_L=1/(1+\exp(a+bTL))$, şeklinde sigmoid bir ilişki vardır (Piñeiro ve Saínza, 2003). Denklemi doğrusal hale getirmek amacıyla $\ln [(1/P_L)-1]$ değerleri boy sınıflarına (TL) karşı işaretlenir.

Burada elde edilen katsayılar aracılığıyla ilk üreme boyu hesaplanır.

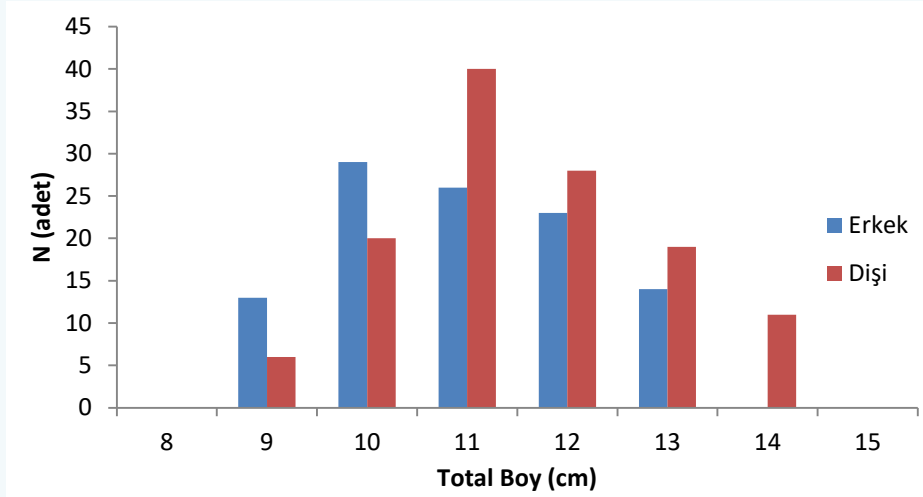
$$L_M = -a/b$$

Hesaplamalar, istatistiksel testler ve grafikler MS Excel yazılımı kullanılarak hazırlanmıştır.

Bulgular

Populasyon özellikleri

Araştırmada 124 adedi dişi, 105 adedi erkek olmak üzere toplam 229 balık örneklenmiş olup boy aralığı 8,7 – 14,4 cm arasında, vücut ağırlıkları 6,4 – 29,4 arasında değişmiş (Şekil 1.) ve cinsiyet oranı (dişi / erkek) 1:0,85 olarak hesaplanmıştır.

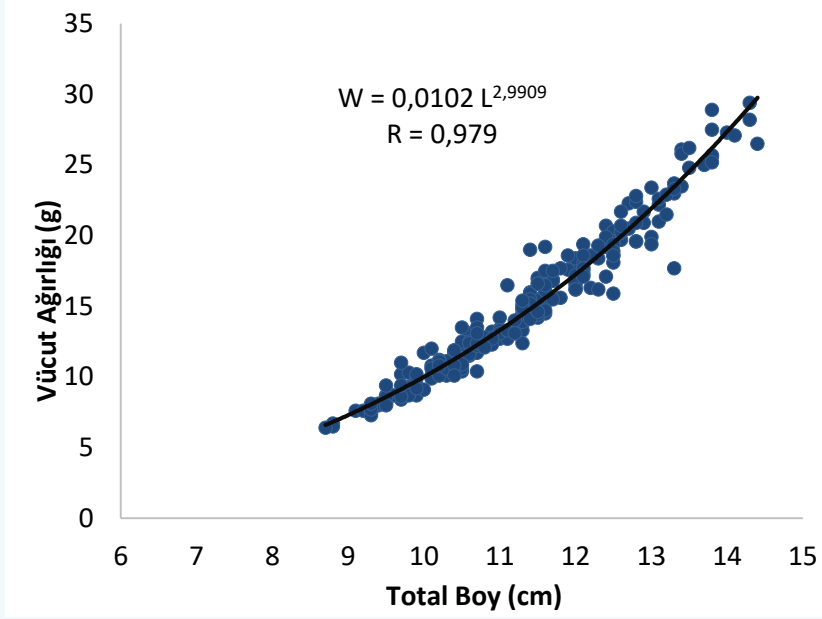


ŞEKİL 1: Örneklenen balıkların cinsiyete göre boy dağılımları.

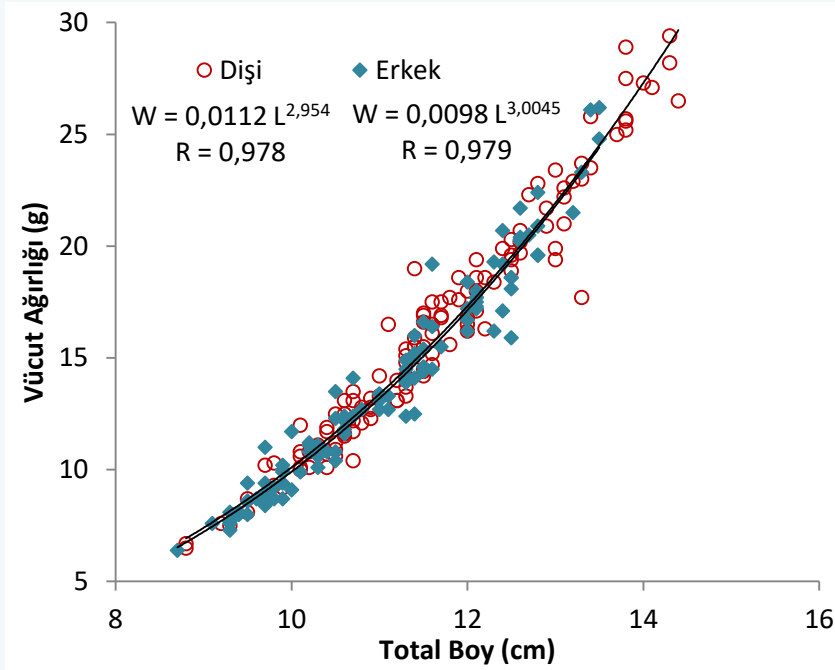
Ortalama tam boy dişi bireyler için $11,62 \pm 0,114$ cm, erkek bireyler için ve $11,07 \pm 0,116$ cm olarak hesaplanırken tüm bireyler için $11,37 \pm 0,084$ cm, ortalama vücut ağırlığı dişiler için $16,30 \pm 0,475$ g, erkek bireyler için $13,96 \pm 0,457$ g ve tüm bireyler için $15,23 \pm 0,340$ g olarak hesaplanmıştır. Farklı cinsiyetten balıkların ortalama boy ve ağırlıkları

arasında gözlenen farkın istatistiksel açıdan önemsiz ($P > 0,05$) olduğu belirlenmiştir.

Tüm bireylere ait boy ağırlık ilişkisi denklemi $W = 0,0102 L^{2,9903}$ ($R=0,979$) olarak belirlenmiştir (Şekil 2.). Dişilere ait denklem $W=0,0112 L^{2,954}$ ($R=0,978$) ve erkekler için $W = 0,0098 L^{3,0045}$ ($R=0,979$) olarak tahmin edilmiştir (Şekil 3.).



ŞEKİL 2: Örneklenen tüm bireylere ait boy – ağırlık ilişkisi.



ŞEKİL 3: Dişi ve erkek bireylere ait boy ağırlık ilişkisi.

İlk üreme boyu

Farklı cinsiyetler için ilk üreme boyunda farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla önce her iki

cinsiyetten bireyler ayrı ayrı değerlendirilmiş ve yapılan t testi sonucunda üreme boyu bakımından

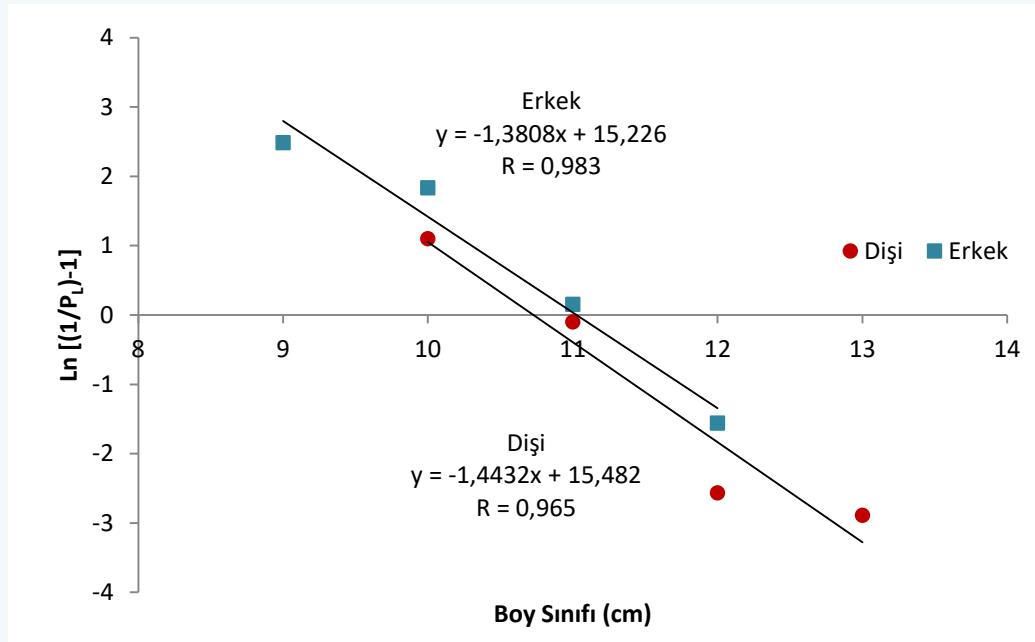
cinsiyetler arasında gözlenen farkın istatistiksel açıdan önemsiz ($P>0,05$) olduğu belirlenmiştir (Tablo 1.).

Erişkin bireylerin toplam balık sayılarına oranları (P_L) hesaplandıktan sonra $\ln [(1/P_L)-1]$

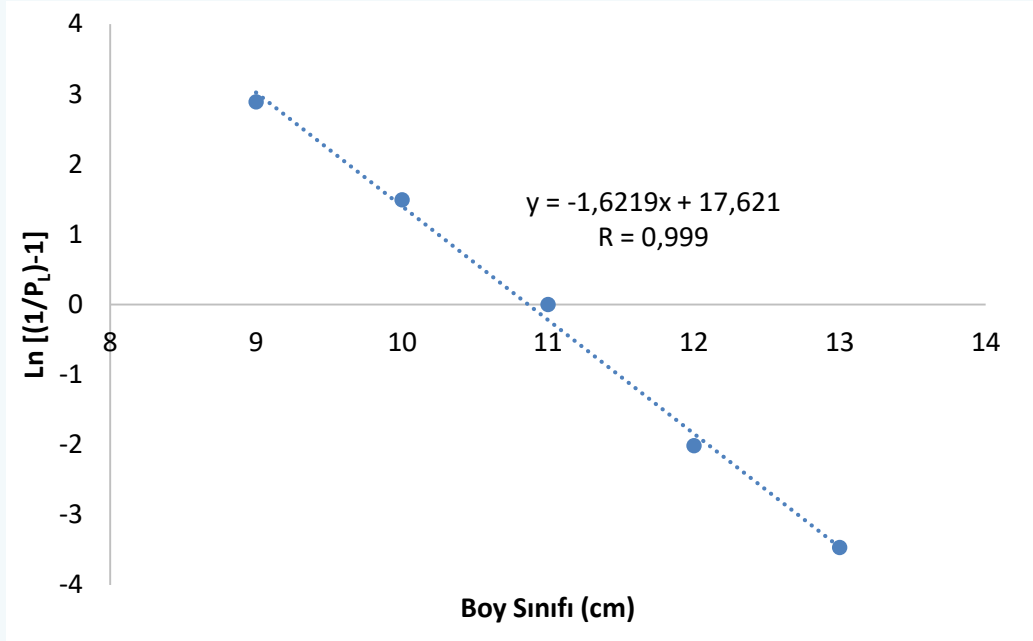
değerleri ile boy sınıfları arasındaki regresyon denkleminin kesme noktaları (a) ve eğimleri (b) belirlenmiştir (Şekil 4. ve Şekil 5.).

TABLO 1: Dişi ve erkek balıkların eşeyssel olgunluk durumları

| Boy Sınıfı (cm) | Dişi | | | Erkek | | | Genel | | |
|-----------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|------------|
| | Ge | Olg | Topl | Ge | Olg | Topl | Ge | Olg | Topl |
| | nç | un | am | nç | un | am | nç | un | am |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 6 | 0 | 6 | 12 | 1 | 13 | 18 | 1 | 19 |
| 10 | 15 | 5 | 20 | 25 | 4 | 29 | 40 | 9 | 49 |
| 11 | 19 | 21 | 40 | 14 | 12 | 26 | 33 | 33 | 66 |
| 12 | 2 | 26 | 28 | 4 | 19 | 23 | 6 | 45 | 51 |
| 13 | 1 | 18 | 19 | 0 | 14 | 14 | 1 | 32 | 33 |
| 14 | 0 | 11 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 11 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Toplam | 43 | 81 | 124 | 55 | 50 | 105 | 98 | 131 | 229 |



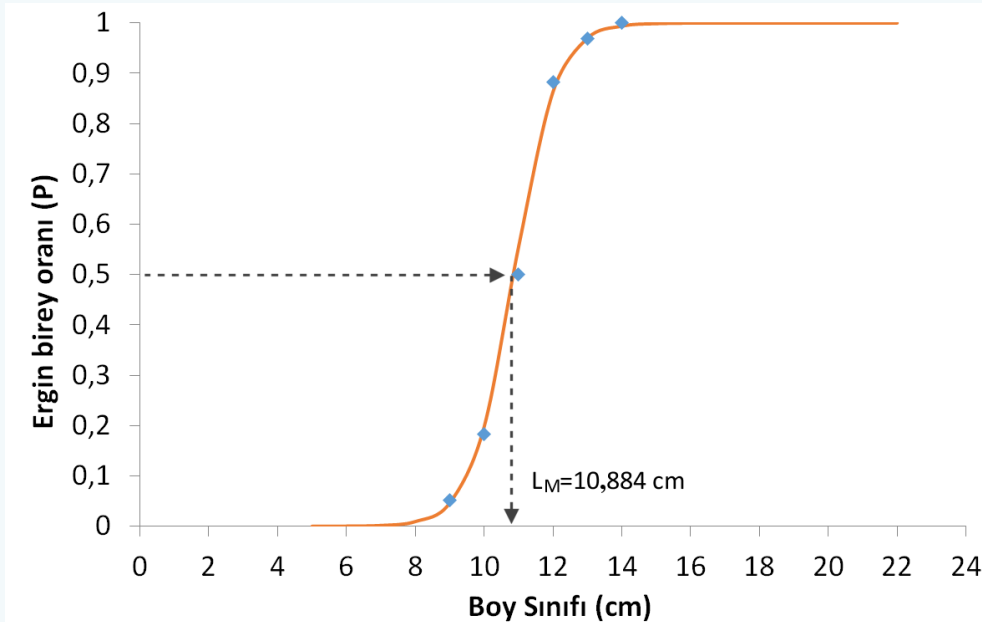
ŞEKİL 4: Dişi ve erkek balıklar için ilk üreme boyunun tahmini.



ŞEKİL 5: Tüm bireyler için ilk üreme boyunun tahmini.

Tüm bireyler için balık boyu ile ergin birey oranı arasındaki ilişki;

$P_L=1/(1+\exp (17,621 - 1,6219TL))$ şeklinde bulunmuştur (Şekil 6).



ŞEKİL 6: Tüm bireyler için boy sınıflarına göre ergin bireylerin oranı.

Şekil 4 ve 5'den elde edilen katsayılar kullanılarak ilk üreme boyu dişiler için 10,73 cm, erkek bireyler için 10,95 cm olarak hesaplanırken her iki cins için ortak değer 10,88 cm olarak tahmin edilmiştir.

Örneklenen balıkların içerisinde 10,9 cm'den küçük balıkların oranı %37,6 (86 adet) olarak belirlenmiştir.

Tartışma ve sonuç

Karadeniz barbunya balığının (*Mullus barbatus ponticus*) diğer denizlerimizde yaşayan barbunya balıklarından hem morfolojik hem de biyolojik özellikleri bakımından farklı olduğu çeşitli araştırmalarla ortaya konmuştur (Turan, 2006; Keskin ve Can, 2009; Vasiljeva, 2012) . Dolayısıyla türün avcılığına getirilecek düzenlemelerin buna göre yapılması gerekmektedir. İlk üreme boyu Ege Denizinden avlanan barbunya balıkları (*Mullus barbatus barbatus*) için 12,9 cm çatal boy (Akyol vd., 2000), dişi ve erkekler için 11,9 cm ve 12,1 cm total boy (Arslan ve İşmen, 2014), 11,56 cm total boy (İlkyaz vd., 2018) olarak tahmin edilmiş olup değerler bu çalışmada elde edilen değerden (10,88 cm) büyüktür. Anılan çalışmalarda türün stoklarının sürdürülebilir şekilde işletilmesi için ilk avlama boyunun 12 ve 13 cm olarak önerilmiş olup Karadeniz barbunyasının pazardaki fiyat oluşumu ve avcılık baskısı dikkate alındığında yasal düzenlemelerde asgari avlama boyunun 12 cm olarak uygulanmasının yararlı olacağı söylenebilir.

Örneklenen balıklar içerisinde belirlenen ilk avlama boyundan küçük balıkların oranı %37,6 olarak hesaplanmış olup, önerilen 12 cm'den küçük balıkların oranı ise %58,5 (134 adet) dir. Sürdürülebilir ve sorumlu balıkçılık açısından av araçlarının seçiciliğinin küçük balıkları avlamayacak şekilde düzenlenmesi ve denetimlerin artırılması zorunludur.

Teşekkür: Bu çalışmayı SÜF - 1901-15-02 numaralı proje olarak destekleyen Sinop Üniversitesi, Bilimsel

Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Aksu H., Erdem Y., Özdemir S., Erdem E. (2011).** Orta Karadeniz'de avlanan barbunya (*Mullus barbatus ponticus*, Essipov, 1927) balıklarının bazı populasyon parametreleri. Journal of Fisheriesciences.com, 5(4), 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 İzmir (Aegean Sea). Anadolu University Journal of Science and Technology 1 (1): 121-127.
- Arslan M., İşmen A. (2014).** Age, growth, reproduction and feeding of *Mullus barbatus* in Saros Bay, J. Black Sea/Mediterranean Environment Vol. 20, No. 3: 184-199.
- Aydın M., Karadurmuş 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(2) 277 -288.
- FAO. (2016).** The state of world fisheries and aquaculture 2016. Contributing to food security and nutrition for all. Rome.
- Genc, Y. (2014).** Red mullet fisheries in the Black Sea. In: Turkish Fisheries in the Black Sea. (eds., E. Düzgüneş, B. Öztürk, M. Zengin), Turkish Marine Research Foundation, Istanbul, pp. 340-360.
- Holden M.J., Raitt D.F.S. (1974).** Manual of fisheries science Part 2 Methods of resource investigation and their application, Rome, ISSN:0429-9345.
- İlkyaz A. T., Metin G., Soykan O., Kinacıgil 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.
- Kalaycı, F., Samsun, N., Bilgin, S., Samsun, O. (2007).** Length-weight relationship of 10 fish species caught by bottom trawl and midwater trawl from the Middle Black Sea, Turkey. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 7: 33-36.

- 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.
- Kinacigil, H.T., İlkyaz, A.T., Akyol, O., Metin, G., Çira, E., Ayaz, A. (2001).** Growth parameters of red mullet (*Mullus barbatus* L. 1758) and seasonal cod-end selectivity of traditional bottom trawl nets in İzmir Bay (Aegean Sea). Acta Adriat. 42(1): 113-123.
- Özdemir S. ve Erdem E. (2011).** Karadenizin farklı av sahalarında demersal trol ile avlanan mezzit (*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.
- Piñeiro, C., Sainza, M. (2003).** Age estimation, growth and maturity of the European hake, *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758) from Iberian Atlantic waters. ICES Journal of Marine Science 60(5): 1086-1102.
- Samsun O., Özdamar E. (1995).** Samsun Körfezinde 1994 – 1995 Av sezonunda barbunya (*Mullus barbatus ponticus* Es., 1927) balığına ilişkin bazı populasyon parametrelerinin tahmini, OMÜ. Fen – Edebiyat Fak. Fen Dergisi, 5(1), 90-96.
- Sümer Ç., Özdemir S., Erdem Y. (2007).** Farklı göz genişliğinde monofilament ve multifilament solungaç ağlarının barbun balığı (*Mullus barbatus ponticus* Essipv, 1927) avcılığında seçiciliğinin hesaplanması. Fırat Üniv. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 19(2):115-119.
- Turan C. (2006).** Phylogenetic relationships of Mediterranean Mullidae species (Perciformes) inferred from genetic and morphological data.
- TÜİK. (2018).** Su ürünleri istatistikleri, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1005. Erişim: 20.07.2018.
- 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):485-491.