KSÜ Tarım ve Doğa Derg 25 (Ek Sayı 1): 251-261, 2022
KSU J. Agric Nat 25 (Suppl 1): 251-261, 2022
https://doi.org/10.18016/ksutarimdoga.vi.1039433

Gelibolu Yarımadası'ndan (Kuzey Ege Denizi, Türkiye) Avlanan Palamut (*Sarda sarda* Bloch, 1793), Uskumru (*Scomber scombrus* Linnaeus, 1758) ve Kolyoz (*Scomber colias* Gmelin, 1789) Balıklarının Toplam Boy, Toplam Ağırlık, Maksimum Vücut Çevresi ve Operkulum Çevresi arasındaki İlişkiler

Özgür CENGİZ[1] ✉, Şükrü Şenol PARUĞ[2]
[1]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Van, Türkiye, [2]Kastamonu Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Kastamonu, Türkiye
[1]https://orcid.org/ 0000-0003-1863-3482, [2]https://orcid.org/ 0000-0002-7991-4651
✉: ozgurcengiz17@gmail.com

ÖZET

Bu çalışma Gelibolu Yarımadası açıklarında (Kuzey Ege Denizi, Türkiye) Ocak 2017-Aralık 2017 tarihleri arasında palamut (*Sarda sarda* Bloch, 1793), uskumru (*Scomber scombrus* Linnaeus, 1758) ve kolyoz (*Scomber colias* Gmelin, 1789) türlerinin boy-ağırlık ve boy-çevre ilişkilerini ortaya çıkarmak için ticari balıkçılar tarafından avlanan öü balıkları kullanmak suretiyle gerçekleştirilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi palamut, uskumru ve kolyoz balıkları için, sırasıyla, W=0.0143$TL^{2.84}$ (R^2=0.89), W=0.0059$TL^{3.11}$ (R^2=0.92) ve W=0.0059$TL^{3.11}$ (R^2=0.92) olarak tahmin edildi. Yine sırasıyla bu türlerin boy-operkulum çevre ilişkileri G_{ope}=0.3988TL+0.2512 (R^2=0.78), G_{ope}=0.3528TL+0.8122 (R^2=0.84) ve G_{ope}=0.4295TL-0.5991 (R^2=0.94) olarak hesaplanırken boy-maksimum vücut çevre ilişkileri ise G_{mak}=0.5993TL-4.1237 (R^2=0.79), G_{mak}=0.4206TL+0.2732 (R^2=0.83) ve G_{mak}=0.4676TL-0.168 olarak saptanmıştır. Bu çalışma Karadeniz'i de kapsayacak şekilde tüm Akdeniz Havzası için bu türlerin boy-operkulum ve boy-maksimum vücut çevresi ile ilgili ilk bilgileri içermektedir.

Su Ürünleri

Araştırma Makalesi

Makale Tarihçesi
Geliş Tarihi : 21.12.2021
Kabul Tarihi : 18.03.2022

Anahtar Kelimeler
Balık morfolojisi
Balıkçılık yönetimi
Kuzey Ege Denizi
Türkiye

Relationships between Opercular Girth and Maximum Girth, Total Weight, Total Length of Atlantic bonito (*Sarda sarda* Bloch, 1793), Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* Linnaeus, 1758) and Atlantic chub mackerel (*Scomber colias* Gmelin, 1789) from Gallipoli Peninsula (Northern Aegean Sea, Turkey)

ABSTRACT

This study was carried out using dead fishes caught by commercial fishermen of Gallipoli Peninsula (northern Aegean Sea, Turkey)to find out length-girth and length-weight relationships of atlantic bonito (*Sarda sarda* Bloch, 1793), atlantic mackerel (*Scomber scombrus* Linnaeus, 1758) and atlantic chub mackerel (*Scomber colias* Gmelin, 1789) between January 2017 and December 2017. The length-weight relationships were estimated as W=0.0143$TL^{2.84}$ (R^2=0.89), W=0.0059$TL^{3.11}$ (R^2=0.92) and W=0.0059$TL^{3.11}$ (R^2=0.92) for *Sarda sarda*, *Scomber scombrus* and *Scomber colias*, respectively. The length-opercular girth relationships were calculated as G_{ope}=0.3988TL+0.2512 (R^2=0.78), G_{ope}=0.3528TL+0.8122 (R^2=0.84) and G_{ope}=0.4295TL-0.5991 (R^2=0.94), whereas the length-maximum girth relationships were determined to be G_{max}=0.5993TL-4.1237 (R^2=0.79), G_{max}=0.4206TL+0.2732 (R^2=0.83) and G_{max}=0.4676TL-0.168 for *Sarda sarda*, *Scomber scombrus* and *Scomber colias*, respectively. The present study includes preliminary information on length-opercular girth and length-maximum girth relationships of these fish species for the Mediterranean Basin including Black Sea.

Fisheries

Research Article

Article History
Received : 21.12.2021
Accepted : 18.03.2022

Keywords
Fish morphology
Fisheries management
Northern Aegean Sea
Turkey

Atıf Şekli: Cengiz Ö, Paruğ ŞŞ 2022. Gelibolu Yarımadası'ndan (Kuzey Ege Denizi, Türkiye) Avlanan Palamut (*Sarda sarda* Bloch, 1793), Uskumru (*Scomber scombrus* Linnaeus, 1758) ve Kolyoz (*Scomber colias* Gmelin, 1789) Balıklarının Toplam Boy, Toplam Ağırlık, Maksimum Vücut Çevresi ve Operkulum Çevresi arasındaki İlişkiler. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 25 (Ek Sayı 1): 251-261. https://doi.org/10.18016/ksutarimdoga.vi.1039433

To Cite : Cengiz Ö, Paruğ ŞŞ 2022. Relationships between Opercular Girth and Maximum Girth, Total Weight, Total Length of Atlantic bonito (Sarda sarda Bloch, 1793), Atlantic mackerel (Scomber scombrus Linnaeus, 1758) and Atlantic chub mackerel (Scomber colias Gmelin, 1789) from Gallipoli Peninsula (Northern Aegean Sea, Turkey). KSU J. Agric Nat 25 (Suppl 1): 251-261. https://doi.org/10.18016/ksutarimdoga.vi.1039433

GİRİŞ

Balıklarda boy-ağırlık ve boy-çevre gibi morfometrik ilişkilere dayalı bilgiler, bir balık popülasyonunun mevcut durumunu ortaya koyması açısından önemli parametreler olarak değerlendirilmektedir. (Anderson ve Gutreuter, 1983). Balıkçılık yönetiminde, balıkların boy ve ağırlık ilişkileri (BAİ) ile ilgili veriler (a) sadece boy verilerinin mevcut olduğu durumlarda biyokütlenin tahmininde (Tobes ve ark., 2016); (b) türlerin üreme stratejileri ve beslenme koşulları hakkında bilgi edinilmesinde (Park ve Huh, 2015) ve (c) doğal popülasyonların yönetimi ve korunmasında (Hossain ve ark., 2012) kullanılmaktadır. Ayrıca, boy-ağırlık ilişkisinden elde edilen sonuçlar balıkçılık faaliyetlerini, balık stoklarını ve çevresel izleme programlarını değerlendirmek için gereklidir (Froese ve ark., 2011). Bu bilgilere ek olarak, balıkçılık faaliyetlerinin en önemli geçim kaynağı ve balık stoklarının temel besin maddesi olarak kabul edildiği bölgelerde bu çeşit çalışmalar gün geçtikçe önem kazanmaktadır (Freitas ve ark., 2014). Bundan dolayı bu çalışmalar herbir balık populasyonu için belirli aralıklarda tekrarlanmalıdır (Torres ve ark., 2012).

Benzer şekilde, boy-çevre ilişkileri (BÇİ) de (a) biyolojik değerlendirmeler (balıkların kondisyonu ve yüzme yetenekleri bakımından) (Wootton, 1998); (b) ekolojik döngüler (av-avcı ilişkisi ve trofik seviye açısından) (Stergiou ve Karpouzi, 2003); ve (c) balıkçılık faaliyetleri (bir av aracının verimliliğinin ölçülmesi gibi) için önemli unsurlardır (Kyritsi ve ark., 2018). Böylelikle, türe özgü boy-çevre ilişkisi sayesinde boy verilerinden balıkların çevre ölçümleri, daha pratik bir şekilde, hesaplanabilmektedir (Moutopoulos ve ark., 2017). Bununla beraber, dünyada BAİ'ye kıyasla BÇİ ile ilgili çalışmalar son derece azdır. Kısa bir şekilde özetlenirse, mevcut çalışmalar Malezya Yarımadası'nın batısından (Matsushita ve Ali, 1997), Kiklad Adaları'ndan (Stergiou ve Karpouzi, 2003), Póvoa de Varzim ile Santo André arasındaki alandan (Mendes ve ark., 2006), Algarve'den (Santos ve ark., 2006), Basra Körfezi'nin kuzeyinden (Daliri ve ark., 2012), Mesolonghi-Etolikon lagün sisteminden (Moutopoulos ve ark., 2017); Jeddah mercan resiflerinden (Gabr ve Mal, 2018) ve İzmir (Beğburs ve ark., 2020) ve Saros (Cengiz, 2021a; Cengiz, 2022) Körfezlerinden gelmektedir.

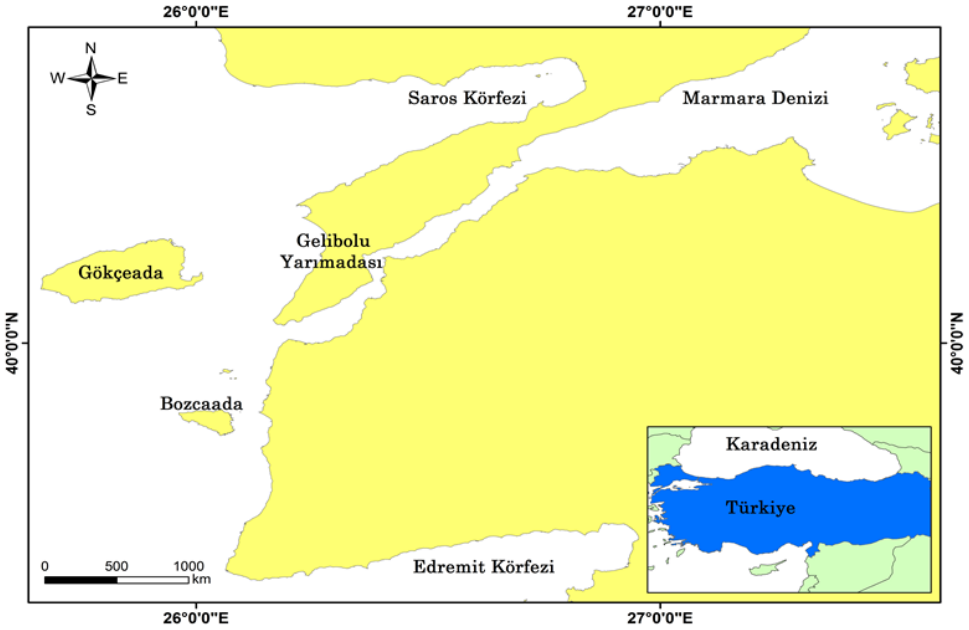
Scombridae familyası, Scombriformes takımına ait olup dünyada 54 türü içermektedir (Froese ve Pauly, 2021). Bu türlerin 10 tanesi [*Auxis rochei* (Risso, 1810), *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque, 1810), *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758), *Orcynopsis unicolor* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817), *Sarda sarda* (Bloch, 1793), *Scomber colias* (Gmelin, 1789), *Scomber scombrus* (Linnaeus, 1758), *Scomberomorus commerson* (Lacepède, 1800), *Thunnus alalunga* (Bonnaterre, 1788), *Thunnus thynnus* (Linnaeus, 1758)] Türkiye denizlerinde mevcuttur (Fricke ve ark., 2007). Başlarda *Scomber japonicus* (Houttuyn, 1782) Atlas, Hint ve Pasifik Okyanuslarında bulunan tek bir tür olarak kabul edilmişken (Collette ve Nauen, 1983) nükleer ve mitokondrial DNA'da görülen yüksek düzeyde genetik farklılıkların sonucu olarak (Scoles ve ark., 1998; Infante ve ark., 2007; Catanese ve ark., 2010) Hint ve Pasifik Okyanuslarındaki tür *Scomber japonicus* (Houttuyn, 1782), Atlas Okyanusundaki tür ise *Scomber colias* (Gmelin, 1789) olarak tanımlanmıştır (Muniz ve ark., 2018). Bundan dolayı, Atlas Okyanusu ve Akdeniz Havzasında yapılan önceki çalışmalarda söz konusu tür *Scomber japonicus* olarak ifade edilmiştir. Ticari öneme sahip olduklarından dolayı palamut (*Sarda sarda* Bloch, 1793) [Zaboukas ve Megalofonou, 2007; Valeiras ve ark., 2008; Cengiz, 2013; Čikeš Keč ve ark., 2019; Petukhova, 2020], uskumru (*Scomber scombrus* Linnaeus, 1758) [Morse, 1980; Griswold ve ark., 1992; Villamor ve ark., 2004; Costa ve ark., 2017; Attia ve Kariman, 2020] ve kolyoz (*Scomber colias* Gmelin, 1789) [Kiparissis ve ark., 2000; Carvallo ve ark., 2002; Čikeš Keč ve Zorica, 2012; Amponsah ve ark., 2016; Cengiz, 2021b] balıklarıyla ilgili dünya çapında çok sayıda çalışma yürütülmüştür.

Bu çalışmanın amaçları (a) palamut (*Sarda sarda* Bloch, 1793), uskumru (*Scomber scombrus* Linnaeus, 1758) ve kolyoz (*Scomber colias* Gmelin, 1789) balıklarının Karadeniz'i de kapsayacak şekilde tüm Akdeniz Havzası için BÇİ ile ilgili ilk verilerini ortaya çıkarmak, (b) böylelikle bu balık türlerinin BÇİ ve BAİ bilgilerini güncellemek ve (c) önceki çalışmalarla bu sonuçları kıyaslamaktır. Böylelikle mevcut çalışma, söz konusu türlerin sürdürülebilirliği için ilgili paydaşlara erken yönetim stratejilerini belirlemede yardımcı olabilir.

MATERYAL ve METOD

Türkiye'nin Kuzey Ege kıyıları Saros Körfezi, Gelibolu Yarımadası, Gökçeada ve Bozcaada Adaları ve Edremit Körfezi olarak alt bölgelere ayrılmaktadır (Cengiz, 2021c). Kuzey Ege Denizi geniş bir kıta sahanlığı, çamurlu/kumlu bir dip yapısı ve yüksek oranda nütrient konsantrasyonu ile tanınmaktadır (Maravelias ve Papaconstantinou, 2006) ve Güney Ege Denizi ile kıyaslandığında üst seviyede fitoplankton ve zooplankton miktarına sahiptir

(Theocharis ve ark., 1999). Bundan dolayı, Gelibolu Yarımadası tür kompozisyonu açısından çeşitlilik gösterdiğinden önemli bir balıkçılık alanı olarak da kabul edilmektedir (Cengiz ve ark., 2012) (Şekil 1).



Şekil 1. Türkiye'nin Kuzey Ege kıyıları ve Gelibolu Yarımadası
Figure1. The Northern Aegean coasts of Turkey and Gallipoli Peninsula

Balık örnekleri, avcılık faaliyetlerinin yasak olmadığı dönemler içinde, her ay Ocak 2017-Aralık 2017 tarihleri arasında, rastgele olacak şekilde ve ölü olarak Gelibolu Yarımadası açıklarında galsama ağı kullanan ticari balıkçılardan elde edilmiştir. Balıkların boy ölçümleri için ±1 mm hassasiyetli boy ölçüm tahtası, vücut ağırlıklarının tartımı için ±0,01 g hassasiyete sahip terazi kullanılmıştır. Türlerin boy-ağırlık ilişkisinin belirlenmesinde Le Cren (1951) tarafından önerilen $W=aL^b$ eşitliğinden faydalanılmıştır. Söz konusu eşitlikte W, türlerin toplam ağırlığını (g) ifade ederken; L, toplam boyu (cm) belirtmektedir. a ve b ise büyümeyi gösteren sabitler olup b değeri 3'ten büyük olursa türler pozitif allometrik büyüme sergilerken 3'den küçük olması durumunda negatif allometrik büyümeyi, eğer 3'e eşit ise izometrik büyümeyi işaret etmektedir (Bagenel ve Tesch, 1978). a ve b parametrelerinin sonuçlarına t-testi uygulandığında ise b değerinin izometrik büyümeden (b=3) farklı olup olmadığı ve farklı ise büyümenin pozitif veya negatif olduğu sonucuna varılmıştır (Avşar, 2005).

Balıkların operkulum ve maksimum vücut çevreleri de ±1 mm hassasiyetli bir mezura yardımıyla ölçülmüştür. Operkulum çevre uzunluğu balıkların tam operkulumun bitiminden, maksimum vücut çevre uzunluğu ise ilk sırt yüzgecinin önünden alınmıştır. Türlerin boy-çevre ilişkisinin hesaplanmasında Netter ve ark. (1988) tarafından formüle edilen $Y=a+bL$ denkleminden yararlanılmıştır. Bu denklemde, toplam boy (L) ve operculum çevre ve/veya maksimum vücut çevresi (Y) arasındaki ilişki, lineer regrasyon analizi ile tahmin edilmiştir. Bu denklemde, a (kesişen) ve b (eğim) sabitleri en küçük kareler tahmini ile bulunmuştur. Korelasyon katsayısı (r^2), bu ilişkilerin gücünü değerlendirmek için kullanılmıştır.

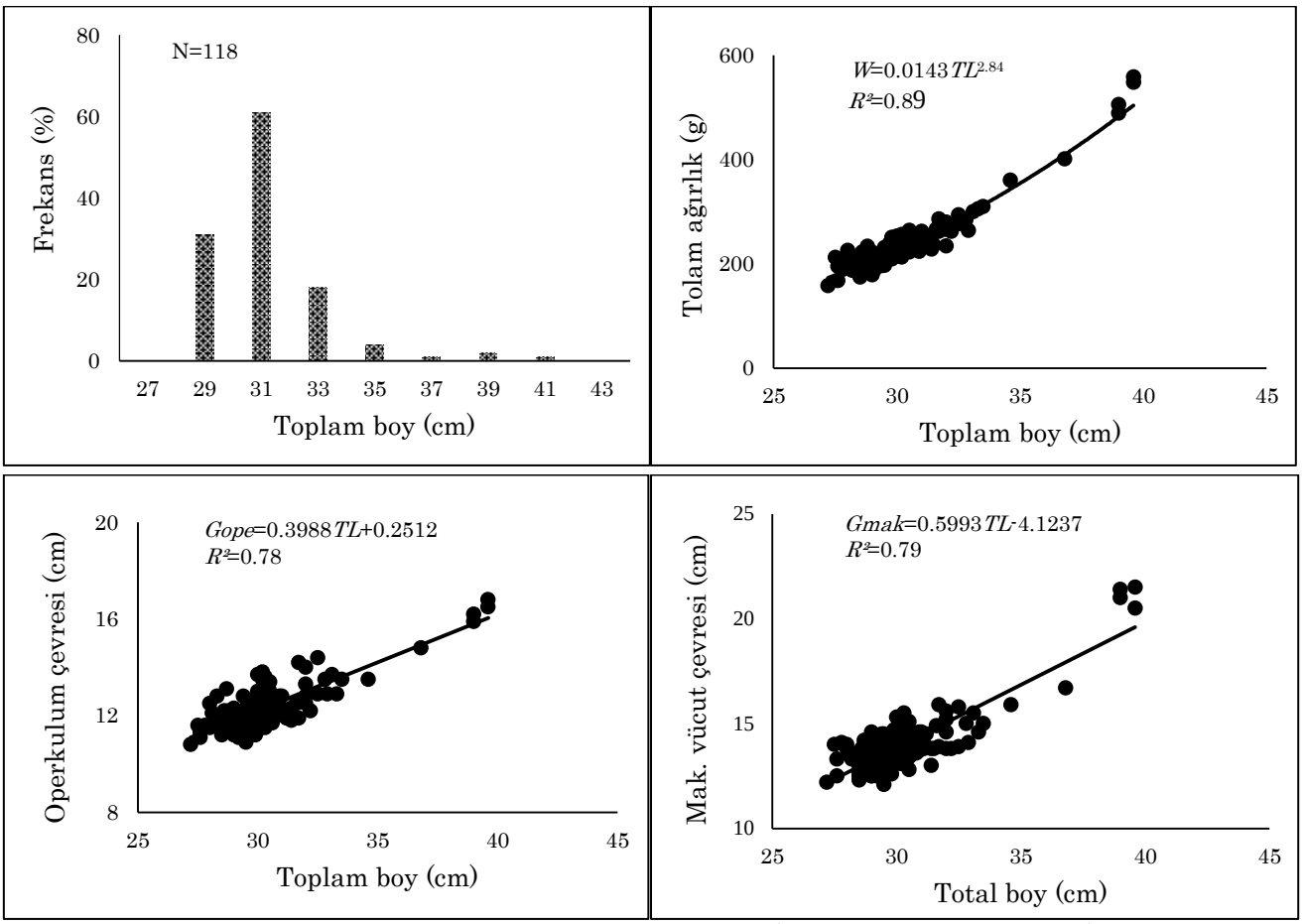
BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmanın sonunda üç türe ait 368 örnek, galsama ağlarıyla avlanan ticari balıkçılar yardımıyla araştırma için kullanılmıştır.

118 tane palamut balığının ortalama boy ve ağırlık ölçümleri, sırasıyla, 30.4±0.21 (27.2-39.6) cm ve 241.15±5.85 (157.89-558.00) g olarak bulunmuştur. Boy-ağırlık ilişkisi $W=0.0143\,TL^{2.84}$ (r^2=0.89) olarak tahmin edilmiştir. B değeri ve t-testi sonuçları palamut balığının negatif allometrik büyüme gösterdiğini ortaya koymuştur. Bununla beraber, ortalama operkulum ve maksimum vücut çevreleri, sırasıyla, 12.4±0.10 (10.8-16.8) cm ve 14.1±0.15 (12.1-21.5) cm olarak hesaplanmıştır. Boy-opekulum çevre ilişkisi $G_{ope}=0.3988\,TL+0.2512$ (r^2=0.78) bulunurken boy-maksimum vücut çevresi $G_{mak}=0.5993\,TL-4.1237$ (r^2=0.79) olarak saptanmıştır (Şekil 2).

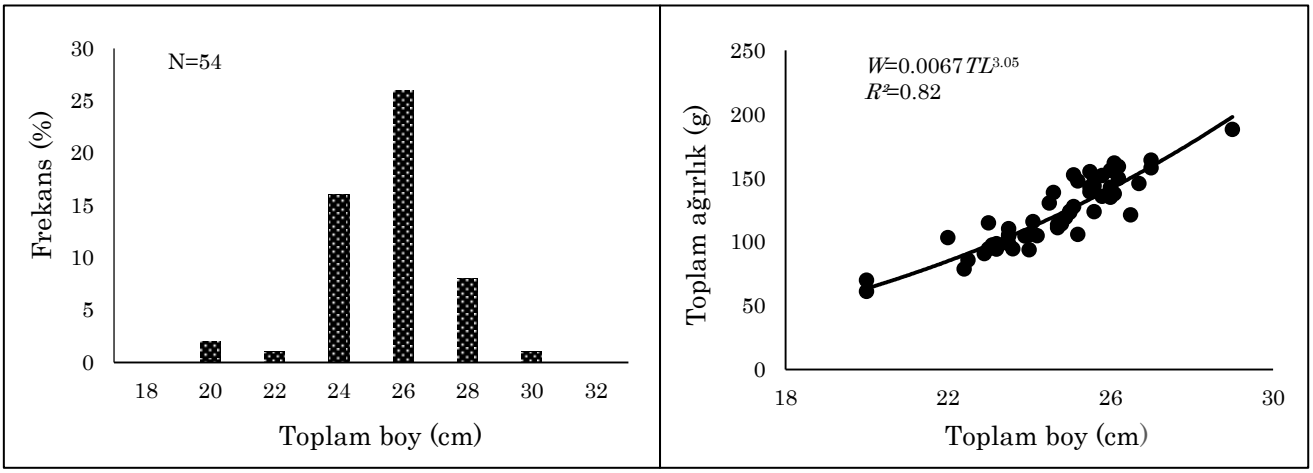
54 adet uskumru balığının ortalama boy ve ağırlık ölçümleri, sırasıyla, 24.6±0.22 (20.0-29.6) cm and 122.38±3.64 (61.00-118.00) g olarak saptanmıştır. Boy-ağırlık ilişkisi $W=0.0067\,TL^{3.05}$ (r^2=0.82) olarak hesaplanmıştır. B değeri ve t-testi sonuçları uskumru balığının izometrik büyüme gösterdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, ortalama operkulum ve maksimum vücut çevreleri, sırasıyla, 9.5±0.10 (8.1-11.2) cm ve 10.6±0.11 (8.8-12.2) cm olarak

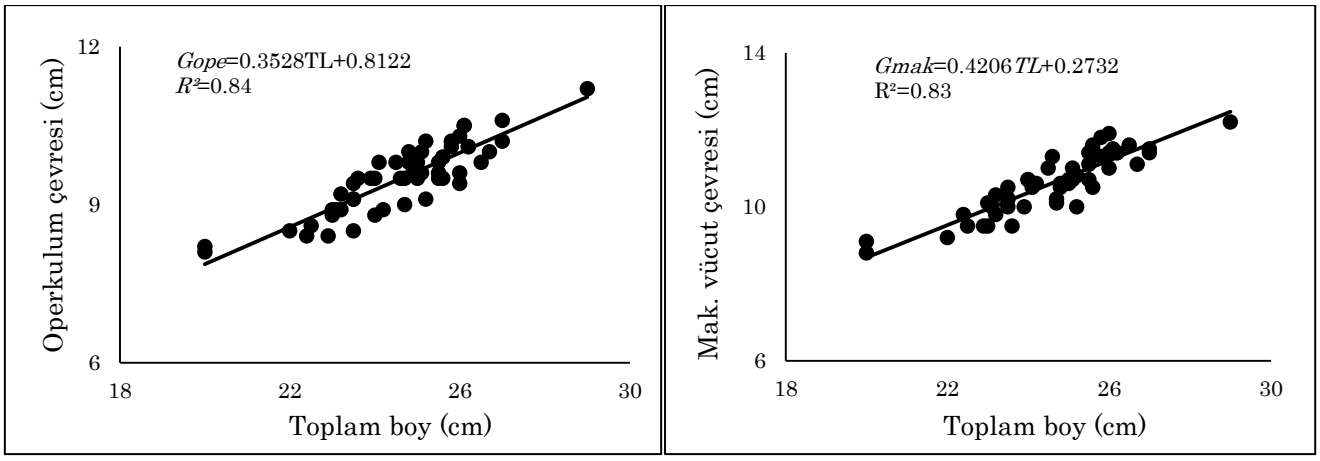
bulunmuştur. Boy-opekulum çevre ilişkisi G_{ope}=0.3528TL+0.8122 (r^2=0.84) saptanırken boy-maksimum vücut çevresi G_{mak}=0.4206TL+0.2732 (r^2=0.83) olarak hesaplanmıştır (Şekil 3).



Şekil 2. Gelibolu Yarımadas'ından yakalanan palamut balığının (*Sarda sarda* Bloch, 1793) operkulum çevresi, maksimum vücut çevresi, toplam ağırlık ve toplam boy arasındaki ilişkiler ve boy-frekans dağılımı

Figure 2. The length-frequency distribution and the relationships between opercular girth, maximum girth, total weight and total length of atlantic bonito (Sarda sarda Bloch, 1793) from the Gallipoli Peninsula



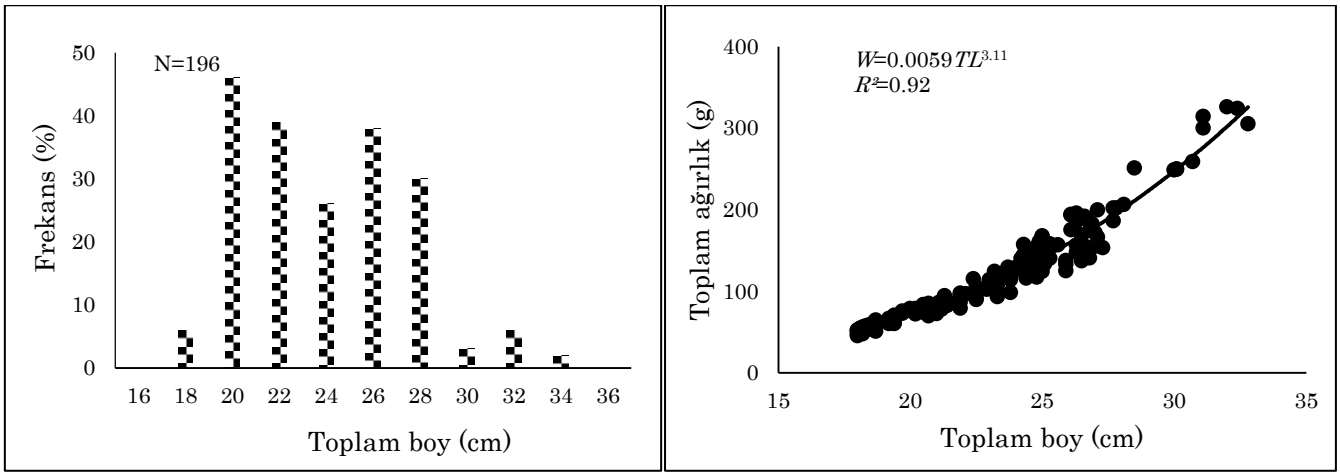


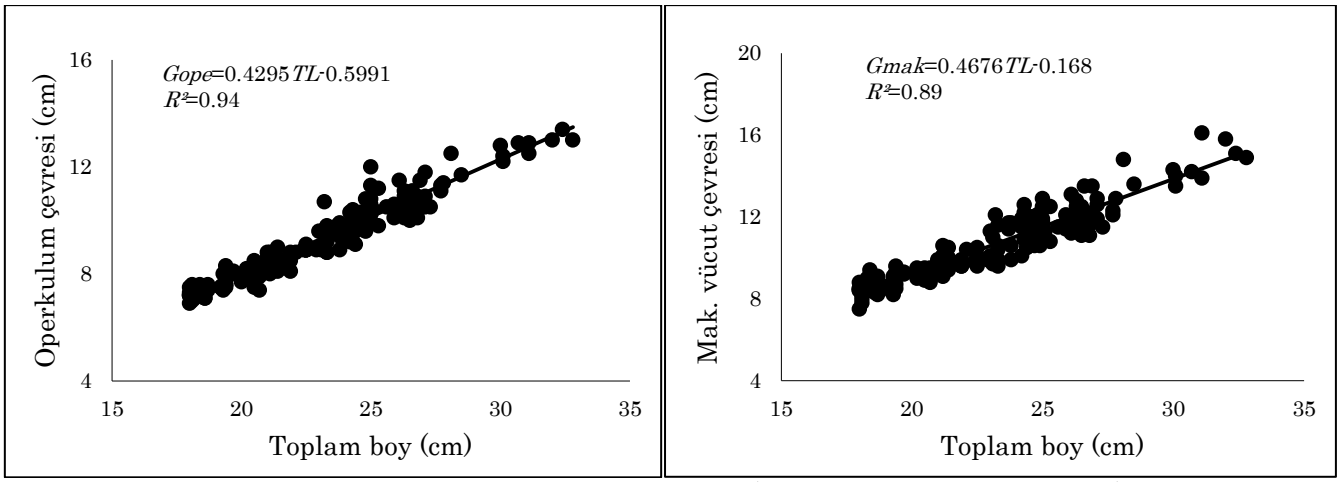
Şekil 3. Gelibolu Yarımadas'ından yakalanan uskumru balığının (*Scomber scombrus* Linnaeus, 1758) operkulum çevresi, maksimum vücut çevresi, toplam ağırlık ve toplam boy arasındaki ilişkiler ve boy-frekans dağılımı

Figure 3. The length-frequency distribution and the relationships between opercular girth, maximum girth, total weight and total length of atlantic mackerel (Scomber scombrus Linnaeus, 1758) from the Gallipoli Peninsula

196 tane kolyoz balığının ortalama boy ve ağırlık ölçümleri, sırasıyla, 22.8±0.25 (18.0-32.8) cm ve 114.75±4.15 (45.50-325.72) g olarak bulunmuştur. Boy-ağırlık ilişkisi $W=0.0059TL^{3.11}$ ($r^2=0.92$) olarak tahmin edilmiştir. *B* değeri ve *t*-testi sonuçları kolyoz balığının pozitif allometrik büyüme gösterdiğini ortaya koymuştur. İlaveten, ortalama operkulum ve maksimum vücut çevreleri, sırasıyla, 9.2±0.12 (6.9-13.4) cm and 10.5±0.14 (7.5-16.1) olarak bulunmuştur. Boy-opekulum çevre ilişkisi $G_{ope}=0.4295TL-0.5991$ ($r^2=0.94$) hesaplanırken boy-maksimum vücut çevresi $G_{mak}=0.4676TL-0.168$ ($r^2=0.89$) olarak bulunmuştur (Şekil 4).

Çizelge 1 palamut (*Sarda sarda* Bloch, 1793), uskumru (*Scomber scombrus* Linnaeus, 1758) ve kolyoz (*Scomber colias* Gmelin, 1789) balıkarının boy-ağırlık ilişkisi üzerine yapılan çalışmaları derlerken Çizelge 2 ve Çizelge 3, sırasıyla, bu türlerin boy-operkulum çevresi ve boy maksimum vücut çevresi ilişkileri üzerine yapılan araştırmaları göstermektedir. Boy-ağırlık ilişkisindeki *b* değeri 2.5 ile 3.5 (Froese, 2006) veya 2 ile 4 (Tesch, 1971) arasındaki değişimi gösterir. Bu çalışmadaki balık türlerinin *b* değerleri beklenen aralıklar içindedir. Genellikle, aynı türün *b* değerlerinde görülen farklılıklar avlanan bireylerin sayısal değerine ve bu bireylerin boy ve ağırlık aralığına (Moutopoulos ve Stergiou, 2002), örnekleme için kullanılan av aracı türüne (Kapiris ve Klaoudaos 2011) ve bu av aracının seçiciliğine (İşmen ve ark., 2007), balıkların cinsiyetine, gonadsal faaliyetine, çevresel faktörlerde görülen yıllık varyasyonlara, mevsimsel döngülere ve türlerin korunmasına yönelik alınan önlemlere gibi bağlıdır (Wootton, 1998; Cengiz ve ark., 2019).





Şekil 4. Gelibolu Yarımadas'ından yakalanan kolyoz balığının (*Scomber colias* Gmelin, 1789) operkulum çevresi, maksimum vücut çevresi, toplam ağırlık ve toplam boy arasındaki ilişkiler ve boy-frekans dağılımı

Figure 4. The length-frequency distribution and the relationships between opercular girth, maximum girth, total weight and total length of atlantic chub mackerel (Scomber colias Gmelin, 1789) from the Gallipoli Peninsula

Bu çalışmada, toplam boy ile operkulum çevresi ve maksimum vücut çevresi arasımda linnear bir ilişki vardır ve bu da Stergiou ve Karpouzi (2003), Mendes ve ark. (2006), Santos ve ark. (2006) ve Daliri ve ark. (2012) gibi diğer çalışmaların sonuçları ile uyumludur. Bununla beraber, balıkların boy-çevre ilişkisi ise boy aralığındaki değişkenliğe (Cengiz, 2021a), balıkların cinsiyetine, beslenme faaliyetlerine ve sıcaklıkta görülen varyasyonlara bağlanabilmektedir (Wootton, 1998). Buna paralel olarak, üreme sıklığı ve gonad gelişimi gibi faaliyetler boy-çevre ilişkisine etki eden diğer etmenlerdir (Santos ve ark., 2006; Kyritsi ve ark., 2018). Bu çalışma ile diğerleri arasında BAİ ve BÇİ'nde görülen olası farklılıkların sebepleri yukarıdaki bir veya birden fazla faktörden kaynaklanmış olabilir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma Karadeniz'i de kapsayacak şekilde tüm Akdeniz Havzası için palamut, uskumru ve kolyoz balıkları'nın boy-operkulum çevre ve boy-maksimum vücut çevre ilişkileri ile ilgili ilk verileri sunmaktadır. Lagner (1978) ağ seçiciliğini, herhangi bir populasyondan, belirli bir boydaki bireylerin etkin olarak avlanırken bu boydan uzaklaşan bireylerin yakalanma olasılıklarının nispi olarak azalması şeklinde tanımlamıştır. Ağ göz genişliği, ağın elastikiyeti, donam faktörü, ağ ipi bükümünün sıkılığı, kalınlığı ve esnekliği, ipin görünürlüğü, ağın kullanılma yöntemi, ve balığın vücut şekli ve davranışı bir av aracında seçiciliği etkileyen önemli faktörlerdir (Hamley, 1975; Cengiz ve ark., 2014). Bu süreçte, balıklar ağlarla karşılaştıklarında (a) operkulumlardan (b) ağ gözlerine saplanarak ve (c) dolanmak suretiyle üç farklı şekilde yakalanmaktadırlar (Baranov, 1914). Bu noktadan hareketle, balıkların operculum ve maksimum vücut çevre ölçümleri galsama ağlarının seçiciliklerinin belirlenmesinde önemli etkenlerden biri olarak kabul edilmiş (McCombie ve Berst, 1969) ve devamında Sechin (1969) ve Kawamura (1972), operkulum ve maksimum vücut çevre ölçümleri ile ilgili verileri kullanarak galsama ağlarında seçicilik değerlerini ve en uygun ağ göz açıklığını belirleyen seçicilik modelleri geliştirmişlerdir. Sonraki süreçlerde ise boy-çevre ilişkisi seçicilik çalışmalarında kullanılabilecek temel parametrelerden biri haline dönüşmüştür (Tokai ve Omoto, 1994).

Bu çalışmadan elde edilen sonuçların, özellikle, Türkiye'de ekonomik açısından son derece önemli olan bu türlerin sürdürülebilirliği için uygun ağ göz açıklığına sahip galsama ağlarının tasarımında, Sechin (1969) ve Kawamura (1972) seçicilik modelleri göz önüne alınmak suretiyle sonradan yürütülecek çalışmalarla beraber, bir referans olarak kullanılabileceği umulmaktadır. Ayrıca, bu bilgilerin tüm dünyada bu balık stoklarının sürdürülebilir kullanımına katkıda bulunacak tüm paydaşlara aktarılması son derece önemlidir.

TEŞEKKÜR

Yazarlar yardımlarından dolayı ticari balıkçılara teşekkürü borç bilir

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Çizelge 1. Bu çalışma ile diğerleri arasında palamut (*Sarda sarda* Bloch, 1793), uskumru (*Scomber scombrus* Linnaeus, 1758) ve kolyoz (*Scomber colias* Gmelin, 1789) balıklarının boy-ağırlık ilişkilerinin karşılaştırılması

Table 1. Comparison of length-weight relationships of atlantic bonito (Sarda sarda Bloch, 1793), atlantic mackerel (Scomber scombrus Linnaeus, 1758) and atlantic chub mackerel (Scomber colias Gmelin, 1789) between the present study and other studies

Balık Türleri	Araştırmacı(lar)	Bölge	N	Boy Aralığı	Boy-Ağırlık İlişkisi
Sarda sarda	Diouf (1980)	Senegal	372	19.0-64.0	$W=0.0094FL^{3.10}$
	Franičević ve ark. (2005)	Adriatik Sea (Hırvatistan)	665	33.0-67.0	$W=0.0085FL^{3.12}$
	Macías ve ark. (2005)	Akdeniz'in batısı (İspanya)	183	41.0-48.0	$W=0.0046FL^{2.67}$
	Ateş ve ark. (2008)	Karadeniz ve Marmara Denizi (Türkiye)	694	23.5-71.0	$W=0.0054TL^{3.21}$
	Cengiz (2013)	Gallipoli Yarımadası (Türkiye)	238	23.8-72.0	$W=0.0028TL^{3.32}$
	Bu çalışma	Gelibolu Yarımadası (Türkiye)	118	27.2-39.6	$W=0.0143TL^{2.84}$
Scomber scombrus	Sinovčić ve ark. (2004)	Adriatik Denizi (Hırvatistan)	630	17.3-41.4	$W=0.0141TL^{2.88}$
	İşmen ve ark. (2007)	Saros Körfezi (Türkiye)	100	13.6-24.0	$W=0.0028TL^{3.29}$
	Crec'hriou ve ark. (2012)	Katalan kıyıları (Fransa)	124	19.0-46.0	$W=0.0690TL^{3.04}$
	Bolognini ve ark. (2013)	Adriatik Denizi (İtalya)	835	10.0-38.5	$W=0.0020TL^{3.39}$
	Bal ve Türker (2016)	Marmara Denizi (Türkiye)	163	12.0-27.0	$W=0.0042TL^{3.27}$
	Attia ve ark. (2020)	Sina Yarımadası (Mısır)	1106	12.3-30.9	$W=0.0094TL^{3.02}$
	Bu çalışma	Gelibolu Yarımadası (Türkiye)	54	20.0-29.6	$W=0.0067TL^{3.05}$
Scomber colias	Carvalho ve ark. (2002)	Azores (Portekiz)	349	9.0-53.0	$W=0.0049TL^{3.26}$
	Moutopoulos ve Stergiou (2002)	Kiklad Adaları (Yunanistan)	46	22.9-33.0	$W=0.0008TL^{3.70}$
	Sinovčić ve ark. (2004)	Adriatik Denizi (Hırvatistan)	1607	19.6-38.8	$W=0.0066TL^{3.14}$
	Cengiz (2012)	Saros Körfezi (Türkiye)	402	13.8-31.1	$W=0.0066TL^{3.10}$
	Daley ve Leaf (2019)	Atlas Okyanusu'nun kuzeybatısı (ABD)	1136	22.4-38.6	$W=0.0258TL^{2.72}$
	Bu çalışma	Gelibolu Yarımadası (Türkiye)	196	18.0-32.8	$W=0.0059TL^{3.11}$

N: Örnek sayısı, W: Toplam Ağırlık, FL: Çatal Boy; TL: Toplam Boy

Çizelge 2. Bu çalışma ile diğerleri arasında palamut (*Sarda sarda* Bloch, 1793), uskumru (*Scomber scombrus* Linnaeus, 1758) ve kolyoz (*Scomber colias* Gmelin, 1789) balıklarının boy-operkulum çevre ilişkilerinin karşılaştırılması

Table 2. Comparison of length- opercula girth relationships of atlantic bonito (Sarda sarda Bloch, 1793), atlantic mackerel (Scomber scombrus Linnaeus, 1758) and atlantic chub mackerel (Scomber colias Gmelin, 1789) between the present study and other studies

Balık Türleri	Araştırmacı(lar)	Bölge	N	Boy Aralığı	Boy-Operkulum Çevre İlişkisi	r^2	*b'*nin SH'si
Sarda sarda	Santos ve ark. (2006)	Algarve (Güney Portekiz)	66	40.4-63.4	G_{ope}=0.1436+0.4574*FL*	0.97	0.0139
	Bu çalışma*	Gelibolu Yarımadası (Kuzey Ege Denizi, Türkiye)	118	27.2-39.6	G_{ope}=0.3988*TL*+0.2512	0.78	0.1069
Scomber scombrus	Mendes ve ark. (2006)	Póvoa do Varzim - Santo Andre (Batı Portekiz)	104	21.6-43.0	G_{ope}=0.438*TL*-1.6690	0.91	0.0130
	Santos ve ark. (2006)	Algarve (Güney Portekiz)	213	25.5-40.4	G_{ope}=2.3897+0.2778*FL*	0.81	0.0093
	Bu çalışma*	Gelibolu Yarımadası (Kuzey Ege Denizi, Türkiye)	54	20.0-29.6	G_{ope}=0.3528*TL*+0.8122	0.84	0.1495
Scomber colias	Mendes ve ark. (2006)	Póvoa do Varzim - Santo Andre (Batı Portekiz)	166	19.5-46.4	G_{ope}=0.423*TL*-0.6120	0.97	0.0060
	Santos ve ark. (2006)	Algarve (Güney Portekiz)	699	17.0-44.4	G_{ope}=1.3952+0.3229*FL*	0.91	0.0038
	Bu çalışma*	Gelibolu Yarımadası (Kuzey Ege Denizi, Türkiye)	196	18.0-32.8	G_{ope}=0.4295*TL*-0.5991	0.94	0.0392

N: Örnek sayısı, G_{ope}: Operkulum Çevresi, FL: Çatal Boy; TL: Toplam Boy, r^2: Korelasyon Katsayısı SH: Standart Hata
*Karadeniz'i de kapsayacak şekilde tüm Akdeniz Havzası için türlerin boy-operkulum çevre ilişkisi ile ilgili ilk veri

Çizelge 3. Bu çalışma ile diğerleri arasında palamut (Sarda sarda Bloch, 1793), uskumru (Scomber scombrus Linnaeus, 1758) ve kolyoz (Scomber colias Gmelin, 1789) balıklarının boy-maksimum vücut çevre ilişkilerinin karşılaştırılması

Table 3. Comparison of length- maximum girth relationships of atlantic bonito (Sarda sarda Bloch, 1793), atlantic mackerel (Scomber scombrus Linnaeus, 1758) and atlantic chub mackerel (Scomber colias Gmelin, 1789) between the present study and other studies

Balık Türleri	Araştırmacı(lar)	Bölge	N	Boy Aralığı	Boy-Mak Vücut Çevre İlişkisi	r^2	*b'*nin SH'si
Sarda sarda	Santos ve ark. (2006)	Algarve (Güney Portekiz)	66	40.4-63.4	G_{mak}=-3.9713+0.6513*FL*	0.97	0.0193
	Bu çalışma*	Gelibolu Yarımadası (Kuzey Ege Denizi, Türkiye)	118	27.2-39.6	G_{mak}=0.5993*TL*-4.1237	0.79	0.0691
Scomber scombrus	Mendes ve ark. (2006)	Póvoa do Varzim - Santo Andre (Batı Portekiz)	63	20.4-46.5	G_{mak}=0.432*TL*-0.2740	0.93	0.0150
	Santos ve ark. (2006)	Algarve (Güney Portekiz)	212	25.5-40.4	G_{mak}=-7.9541+0.6886*FL*	0.95	0.0112
	Bu çalışma*	Gelibolu Yarımadası (Kuzey Ege Denizi, Türkiye)	54	20.0-29.6	G_{mak}=0.4206*TL*+0.2732	0.83	0.1330
Scomber colias	Mendes ve ark. (2006)	Póvoa do Varzim - Santo Andre (Batı Portekiz)	166	19.5-46.4	G_{mak}=0.0443*TL*-0.562	0.96	0.0060
	Santos ve ark. (2006)	Algarve (Güney Portekiz)	699	17.0-44.4	G_{mak}=-2.9511+0.5594*FL*	0.95	0.0049
	This study*	Gelibolu Yarımadası (Kuzey Ege Denizi, Türkiye)	196	18.0-32.8	G_{mak}=0.4676*TL*-0.1680	0.89	0.0475

N: Örnek sayısı, G_{mak}: Maksimum Vücut Çevresi, FL: Çatal Boy; TL: Toplam Boy, r^2: Korelasyon Katsayısı SH: Standart Hata
*Karadeniz'i de kapsayacak şekilde tüm Akdeniz Havzası için türlerin boy-mak. vücut çevre ilişkisi ile ilgili ilk veri

KAYNAKLAR

Amponsah SKK, Ofori-Danson PK, Nunoo FKE 2016. Fishing Regime, Growth, Mortality and Exploitation Status of *Scomber japonicus* from Catches Landed along the Eastern Coastline of Ghana. Int J Fish Aquat Res 1: 5-10.

Anderson R, Gutreuter 1983. Length, Weight and Associated Structural Indices. In: Fisheries Techniques, (L. Nielson, D. Johnson eds). American Fisheries Society, Bethesda, MD, 283-300.

Ateş C, Deval CM, Bök T 2008. Age and Growth of Atlantic Bonito (*Sarda sarda* Bloch, 1793) in the Sea of Marmara and Black Sea, Turkey. J Appl Ichthyol 24: 546-550.

Attia AO, Kariman S 2020. Reproductive Biology of the Atlantic Mackerel *Scomber scombrus* Linnaeus, 1758 in Mediterranean Coast of Sinai, Egypt. Egypt J Aquat Biol Fish 24: 189-201.

Avşar D 2005. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Nobel Kitabevi, Adana.

Bagenal TB, Tesch FW 1978. Age and growth. In: Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters, (T.B. Bagenal ed), 3rd edition. IBP Handbook No. 3, Blackwell Science Publications, Oxford: 101-136.

Bal H, Türker D 2019. Investigation Some Biological Properties of Atlantic Mackerel *Scomber scombrus* Linnaeus, 1758 in the Sea of Marmara. NESciences 4: 133-140.

Baranov FI 1914. The Capture of Fish by Gillnets. Mater Poznoniyu Russ Rybolov 3: 56-99.

Beğburs CR, Babaoğlu AÖ, Kara A, İlkyaz AT 2020. Length-Girth and Length-Weight Relationships of 13 Fish Species from Izmir Bay (Turkey). Fresenius Environ Bull 29: 8104-8108.

Bolognini L, Domenichetti F, Grati F, Polidori P, Scarcella G, Fabi G 2013. Weight-Length Relationships for 20 Fish Species in the Adriatic Sea. Turkish J Fish Aquat Sci 13: 555-560.

Carvalho N, Perrotta RG, Isidro E 2002. Age, Growth and Maturity in Chub Mackerel (*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782) from the Azores. Arquipél Ciênc Biol Mar 19: 93-99.

Catanese G, Manchado M, Infante C 2010. Evolutionary Relatedness of Mackerels of the Genus *Scomber* Based on Complete Mitochondrial Genomes: Strong Support to the Recognition of Atlantic *Scomber colias* and Pacific *Scomber japonicus* as distinct species. Gene 452: 35-43.

Cengiz Ö 2012. Age, Growth, Mortality and Reproduction of the Chub Mackerel (*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782) from Saros Bay (Northern Aegean Sea, Turkey). Turk J Fish Aquat Sci 12: 799-809.

Cengiz Ö, Öztekin A, Özekinci U 2012. An Investigation on Fishes Spreading along the Coasts of Gallipoli Peninsula and Dardanelles (North-eastern Mediterranean, Turkey). Fırat Univ Journal of Science 24: 47-55.

Cengiz Ö 2013. Some Biological Characteristics of Atlantic Bonito (*Sarda sarda* Bloch, 1793) from Gallipoli Peninsula and Dardanelles (northeastern Mediterranean, Turkey). Turk J Zool 37(1): 73-83.

Cengiz Ö, Özekinci U, Ayaz A, Öztekin A 2014. Selectivity of Multifilament Gillnets Used for Catching the Atlantic bonito (*Sarda sarda* Bloch, 1793) from Gallipoli Peninsula (Northern Aegean Sea, Turkey). Türkjans 1(4): 516-523.

Cengiz Ö, Paruğ ŞŞ, Kızılkaya B 2019. Weight-Length Relationship and Reproduction of Bogue (*Boops boops* Linnaeus, 1758) in Saros Bay (Northern Aegean Sea, Turkey). KSU J. Agric Nat 22(4): 577-582.

Cengiz Ö 2021a. Opercular girth, Maximum Girth and Total Length Relationships for Eight Fish Species from the Saros Bay (northern Aegean Sea, Turkey). The Palawan Scientist 13(2): 25-36.

Cengiz Ö 2021b. Fecundity of Chub Mackerel (*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782) in the Aegean Sea. Braz J Biol 81(2): 448-451.

Cengiz Ö 2021c. Length-Weight Relationships of Four *Symphodus* Species (Perciformes: Labridae) off Gökçeada Island (Northern Aegean Sea, Turkey). Acta Nat Sci 2(2): 159-165.

Cengiz Ö 2022. Relationships between Opercular Girth, Maximum Girth, and Total Length of Six Sparid Fishes from Saros Bay (Northern Aegean Sea, Turkey): An Assessment for Ecosystem-based Fisheries Management. The Philipp Agric Scientist 105(3): 247-254.

Collette BB, Nauen CE 1983. FAO Species Catalogue. Scombrids of the World. An Annotated and Illustrated Catalogue of Tunas, Mackerels, Bonitos and Related Species Known to Date. FAO Fisheries Synopsis No. 125, Rome, 137 p.

Crec'hriou R, Neveu R, Lenfant P. 2012. Length-Weight Relationship of Main Commercial Fishes from the French Catalan Coast. J Appl Ichthyol 28: 861-862.

Costa AM, Gordo L, Martins MM 2017. Growth and Distribution of Mackerel *Scomber scombrus* Linnaeus, 1758 from the West Coast of Portugal. Cah Biol Mar 58(4): 409-421.

Čikeš Keč V, Zorica B 2012. The Reproductive Traits of *Scomber japonicus* (Houttuyn, 1782) in the Eastern Adriatic Sea. J Appl Ichthyol 28: 15-21.

Čikeš Keč V, Zorica B, Vuletin V 2019. Does the Atlantic Bonito, *Sarda sarda*, Spawn in the Eastern Adriatic Sea? J Mar Biolog Assoc 99: 1865-1868.

Daley TT, Leaf RT 2019. Age and Growth of Atlantic Chub Mackerel (*Scomber colias*) in the Northwest Atlantic. J Northwest Atl Fish Sci 50: 1-12.

Daliri M, Paighambari SY, Shabani MJ, Pouladi M, Davoodi R 2012. Length-Weight and Length-Girth Relationships, Relative Weight and Relative Condition Factor of Four Commercial Fish Species of northern Persian Gulf. Annu Res Rew Biol 2: 15-26.

Diouf T 1980. Pêche & Biologie de Trois Scombridae Exploités au Sénégal: Euthynnus, *Sarda sarda* et *Scomberomorus tritor*, PhD dissertation, Université de Bretagne Occidentale, France, 159 pp.

Franičević M, Sinovčić G,Čikeš Keč V, Zorica B 2005. Biometry Analysis of the Atlantic Bonito, *Sarda sarda* (Bloch, 1793), in the Adriatic Sea. Acta Adriat 46: 213-222.

Freitas TMS, Prudente BS, Fontoura NF, Montag LFA 2014. Length-Weight Relationships of Dominant Fish Species from Caxiuanã National Forest, Eastern Amazon, Brazil J Appl Ichthyol 30: 1081-1083.

Fricke R, Bilecenoğlu M, Sarı HM 2007. Annotated Checklist of Fish and Lamprey Species of Turkey, Including a Red List of Threatened and Declining Species. Stuttgarter Beitrage zur Naturkunde Serie A (Biologie) 706: 1-169.

Froese R 2006. Cubelaw, Condition Factor and Weight-Length Relationships: History, Meta-analysis and Recommendations. J Appl Ichthyol 22: 241-253.

Froese R, Tsikliras AC, Stergiou KI 2011. Editorial Note on Weight-Length Relations of Fishes. Acta Ichthyol Piscat 41: 261-263.

Froese R, Pauly D (editors). 2021. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (02/2021).

Gabr MH, Mal AO 2018. Trammel Net Fishing in Jeddah: Species Composition, Relative Importance, Length-Weight and Length-Girth Relationships of Major Species. Int J Fish Aquat Stud 6: 305-313.

Griswold CA, Silverman MJ 1992. Fecundity of the Atlantic Mackerel (*Scomber scombrus*) in the Northwest Atlantic in 1987. J Northwest Atl Fish Sci 12: 35-40.

Hamley JM 1975. Review of gillnet selectivity. J Fish Res Board Can 32: 1943-1969.

Hossain MY, Rahman MM, Fulanda B, Jewel MAS, Ahamed F, Ohtomi J 2012. Length-Weight and Length-Length Relationships of Five Threatened Fish Species from the Jamuna (Brahmaputra River tributary) River, northern Bangladesh. J Appl Ichthyol 28: 275-277.

Infante C, Blanco E, Zuasti E, Crespo A, Manchado M 2007. Phylogenetic Differentiation between Atlantic *Scomber colias* and Pacific *Scomber japonicus* Based on Nuclear DNA Sequences. Genetica 130: 1-8.

İşmen A, Özen Ö, Altınağaç U, Özekinci U, Ayaz A 2007. Weight-Length Relationships of 63 Fish Species in Saros Bay, Turkey. J Appl Ichthyol 23(6): 707-708.

Kapiris K, Klaoudatos D 2011. Length-Weight Relationships for 21 Fish Species Caught in the Argolikos Gulf (central Aegean Sea, eastern Mediterranean). Turk J Zool 35: 717-723.

Kawamura G 1972. Gill-net Mesh Selectivity Curve Developed from Length-Girth Relationship. Nippon Suisan Gakkai Shi 38: 1119-1127.

Kiparissis S, Tserpes G, Tsimenidis N 2000. Aspects on the Demography of Chub Mackerel (*Scomber japonicus* Houltuyn, 1782) in the Hellenic Seas. Belg J Zool 130: 3-7.

Kyritsi S, Mantzouni I, Moutopoulos DK 2018. Length-Girth Relationships for Freshwater Fishes from Lake Volvi (Northern Greece). Int J Fish Aquat Stud 6(4): 231-34.

Lagner KF 1978. Capture, Sampling and Examination of Fishes. p. 7-44. In: Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters edited by W. E. Ricker. IBP Handbook No:3, Blackwell Scientific Publication. Oxford.

Le Cren ED 1951. The Length-Weight Relationship and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in the Perch (*Perca fluviatilis*). J Anim Ecol 20: 201-219.

Macías D, Gómez-Vives MJ,García S, Ortiz de Urbina JM 2005. Reproductive Characteristics of Atlantic bonito (*Sarda sarda*) from the South-Western Spanish Mediterranean. Collect Vol Sci Pap ICCAT 58: 470-483.

Maravelias CD, Papaconstantinou C 2006. Geographic, Seasonal and Bathymetric Distribution of Demersal Fish Species in the Eastern Mediterranean. J Appl Ichthyol 22: 35-42.

Matsushita Y, Ali R 1997. Investigation of Trawl Landings for the Purpose of Reducing the Capture of Non-target Species and Sizes of Fish. Fish Res 29: 133-143.

McCombie AM, Berst HA 1969. Some Effects of Shape and Structure of Fish on Selectivity of Gillnets. J Fish Res Board Can 26(10): 2681-2689.

Mendes B, Fonseca P, Campos 2006. Relationships between Opercula Girth, Maximum Girth and Total Length of Fish Species Caught in Gillnet and Trammel Net Selectivity Surveys off the Portuguese coast. J of Appl Ichthyol 22: 209-213.

Morse WW 1980. Spawning and Fecundity of Atlantic Mackerel, *Scomber scombrus*, in the Middle Atlantic Bight. Fish Bull 78: 103-108.

Moutopoulos DK, Stergiou KI 2002. Length-Weight and Length-Length Relationships of Fish Species from the Aegean Sea (Greece). J Appl Ichthyol 18: 200-203

Moutopoulos DK, Dimitriou N, Nystas T, Koutsikopoulos C 2017. Length-Girth Relations of Fishes from a Mediterranean Lagoon System. Acta

Ichthyol Piscat 47: 397-400.

Muniz AA, Moura A, Triay-Portella R, Santos PT, Correia AT 2018. Population Structure of Chub Mackerel (*Scomber colias*) in the Northeast Atlantic Inferred from Otolith Shape Analysis. SIBIC VII. 12-15 June. Faro. Portugal.

Netter J, Wasserman W, Whitmore GA 1988. Applied Statistics, 3rd edn. Allyn and Bacon Inc, New York, NY.

Park JM, Huh SH 2015. Length-Weight Relations for 29 Demersal Fishes Caught by Small Otter Trawl on the South-eastern Coast of Korea. Acta Ichthyol Piscat 45: 427-431.

Petukhova NG 2020. Preliminary Assessment of the Stock Status of Atlantic Bonito (*Sarda sarda*) in the Northeastern Part of the Atlantic Ocean. J Ichthyol 60: 732-741.

Santos MNA, Canas PGL, Monterio CC 2006. Length-Girth Relationships for 30 Marine Species. Fish Res 78: 368-373.

Scoles DR, Collette BC, Graves JE 1998. Global Phylogeography of Mackerels of the Genus *Scomber*. Fish Bull 96(4): 823-842.

Sechin YT 1969. A Mathematical Model for the Selectivity Curve of a Gill Net. Rybnoe Khozyajstvo 45: 56-58.

Sinovčić G, Franičević M, Zorica B, Čikeš-Keč V 2004. Length-Weight and Length-Length Relationships for 10 Pelagic Fish Species from the Adriatic Sea (Croatia). J Appl Ichthyol 20: 156-158.

Stergiou KI, Karpouzi VS 2003. Length-Girth Relationships for Several Marine Fishes. Fish Res 60: 161-168.

Tesch FW 1971. Age and Growth. In: Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters. (W.E. Ricker ed), Blackwell Scientific Publications, Oxford: 99-130.

Theocharis A, Balopoulos E, Kioroglou S, Kontoyiannis H, Iona A 1999. A Synthesis of the Circulation and Hydrography of the South Aegean Sea and the Straits of the Cretan Arc (March 1994-January 1995). Prog Oceanogr 44(4): 469-509.

Tobes I, Miranda R, Gaspar S, Peláez-Rodríguez M 2016. Biometric Relations of Freshwater Fishes of the Suaza River (Huila Department, Colombia). Acta Ichthyol Piscat 46: 137-140.

Tokai T, Omoto TK 1994. Mesh Size Selectivity of Unmarketable Trash Fish by a Small Trawl Fishery in the Seto Inland Sea. Nippon Suisan Gakkaishi 60: 347-352.

Torres MA, Ramos F, Sobrino I 2012. Length-Weight Relationships of 76 Fish Species from the Gulf of Cadiz (SW Spain). Fish Res 127-128: 171-175.

Valeiras X, Macias D, Gomez MJ, Lema L, Alot E, Ortiz de Urbina JM, De la Serna JM 2008. Age and Growth of Atlantic Bonito (*Sarda sarda*) in Western Mediterranean Sea. Collect Vol Sci Pap ICCAT 62: 1649-1658.

Villamor B, Abaunza P, Fariña AC 2004. Growth Variability of Mackerel (*Scomber scombrus*) off North and Northwest Spain and A Comparative Review of the Growth Patterns in the Northeast Atlantic. Fish Res 69(1): 107-121.

Wootton RJ 1998. Ecology of Teleost Fishes. 2nd Edition, Kluwer Academic, London.

Zaboukas N, Megalofonou P 2007. Age Estimation of the Atlantic Bonito in the Eastern Mediterranean Sea Using Dorsal Spines and Validation of the Method. Sci Mar 71: 691-698.