

# AQUATIC RESEARCH



Aquatic Research 1(1), 26-37 (2018) • DOI: 10.3153/AR18004

Original Article/Full Paper

## KARADENİZ (SİNOP-SAMSUN) KIYILARINDA AVLANAN MEZGİT (*Merlangius merlangus euxinus*) BALIĞININ AYLIK OLARAK BOY-AĞIRLIK İLİŞİKLERİ VE BOY KOMPOZİSYONUNUN TESPİTİ

Süleyman Özdemir<sup>1</sup> , Hilal Söyleyici<sup>2</sup> , Zekiye Birinci Özdemir<sup>1</sup> , Uğur Özsandıkçı<sup>1</sup> ,  
Ferhat Büyükdeveci<sup>2</sup> 

### Cite this article as:

Özdemir, S., Söyleyici, H., Özdemir, Z.B., 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. DOI: 10.3153/AR18004

<sup>1</sup> Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Akliman-Sinop, Türkiye

<sup>2</sup> Sinop Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Osmaniye-Sinop, Türkiye

Submitted: 03.12.2017

Accepted: 23.01.2018

Published online: 30.01.2018

Correspondence:

Süleyman ÖZDEMİR

E-mail: [suleymanozdemir57@yahoo.com](mailto:suleymanozdemir57@yahoo.com)

©Copyright 2018 by ScientificWebJournals

Available online at

<http://aquatres.scientificwebjournals.com>

### ÖZ

Bu çalışmada Karadeniz'de avlanan mezgit (*Merlangius merlangus euxinus*) balığının aylık olarak boy-ağırlık ilişkisi ve boy kompozisyonu belirlenmiştir. Araştırma verileri Kasım 2012-Ekim 2013 tarihleri arasında Sinop ve Samsun bölgelerinde avcılık yapan ticari balıkçı gemilerinden (dip trolü ve uzatma ağı) elde edilmiştir. Örneklenen mezgit balıklarının total boy ve ağırlık ölçümleri kaydedilmiş ayrıca balıklarda cinsiyet tespiti yapılmıştır. Araştırma süresince tüm veriler genel, dişi, erkek ve belirsiz olmak üzere değerlendirilmiştir. Türün genel, dişi, erkek, belirsiz olarak ortalama total boyu  $13.25 \pm 0.04$  cm,  $13.72 \pm 0.05$  cm,  $13.01 \pm 0.04$  cm,  $10.78 \pm 0.12$  cm ve genel boy-ağırlık ilişkisi  $W=0.0068L^{3.0202}$  ( $n=2173$ ;  $R=0.987$ ) şeklinde hesaplanmıştır. Mezgit balığının boy kompozisyonu ve boy-ağırlık ilişkisinin aylık olarak farklılık gösterdiği ( $p<0.05$ ), "b" değerinin aylara göre  $<3$  yada  $>3$  şeklinde değiştiği tespit edilmiştir. Türün genel olarak izometrik bir büyümeye sahip olduğu, Aralık 2012, Ocak, Şubat, Ağustos ve Eylül 2013 aylarında pozitif allometrik büyüme, diğer aylarda ise negatif allometrik büyüme gösterdiği saptanmıştır. Balıklarda boy-ağırlık ilişkisi çalışmalarının belirli bir veya birkaç dönem dikkate alınarak yapılması "b" değeri üzerinde yanlıtıcı olabilmektedir. Balığın yaşamı boyunca birçok iç ve dış faktörler (beslenme, üreme, büyüme, tür içi ve dış rekabet, yaşam sahası, mevsim, sıcaklık, tuzluluk ve kirlilik gibi) nedeniyle etkilenebileceğinden popülasyon dinamiği çalışmalarında daha geniş ölçekli ve detaylı veri alınmasına dikkat edilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Mezgit (*Merlangius merlangus euxinus*), Boy-ağırlık ilişkisi, Boy kompozisyonu, Aylık izleme, Karadeniz

### ABSTRACT

#### DETERMINATION OF MONTHLY LENGTH-WEIGHT RELATIONSHIPS AND LENGTH COMPOSITION OF WHITING (*Merlangius merlangus euxinus*) CAPTURED FROM THE BLACK SEA COASTS (SİNOP-SAMSUN)

Monthly length-weight relationship and length composition of whiting (*Merlangius merlangus euxinus*) were determined from the Black Sea coasts in the study. Study data were obtained between November 2012 and October 2013 from commercial fishing vessels (demersal trawl and gillnets) in the Samsun and Sinop regions. Total length and weight of sampled whiting were measurement and also determined gender of fishes. Mean length for general, female, male, unsexed and general length-weight relationship of whiting were calculated  $13.25 \pm 0.04$  cm,  $13.72 \pm 0.05$  cm,  $13.01 \pm 0.04$  cm,  $10.78 \pm 0.12$  cm and  $W=0.0068L^{3.0202}$  ( $n=2173$ ;  $R=0.987$ ) respectively. It was determined that length composition and length-weight relationship of whiting monthly differed. Values of "b" for the months were found to change as  $<3$  or  $>3$ . Whiting has as generally isometric growth but positive allometric growth showed for December 2012, January, February, August and September 2013 and negative allometric growth showed for other months were established. It may be inaccurate on the value of "b" that the studies of length-weight relationship in fishes is done considering specific or several periods. Because of the many internal and external factors during the life of the fish (such as feeding, reproduction growth, competition, living area, season, temperature, salinity, pollution) it should be considered for more extensive and detailed data in the population dynamic studies.

**Keywords:** Whiting (*Merlangius merlangus euxinus*), Length-weight relationship, Length composition, Monthly monitoring, Black Sea

## Giriş

Ülkemiz toplam su ürünleri üretimine av miktarı olarak başta hamsi olmak üzere istavrit, palamut, lüfer, tirsi, çaça gibi pelajik türler en önemli katkıyı sağlamaktadır. Demersal balıklar ise miktar olarak bu türler kadar avlanmamakla birlikte ekonomik yönden su ürünleri üretimindeki payı dikkat çekicidir. Demersal türler içinde de 11 541 ton ile en fazla avlanan tür olarak mezigit karşımıza çıkmaktadır (TUİK, 2017). Karadeniz’de başta dip trolü olmak üzere dip uzatma ağıları ve olta ile avcılığı yaygın olarak yapılan mezigit balığı biyo-çeşitlilik açısından Karadeniz’in, avcılıkta önemli hedef türlerinden biri olması nedeniyle balıkçıların, devamlı ve maksimum ürün ile sürdürülebilir avcılığının idaresi bakımından balıkçılık yönetiminin dikkatini çeken türler arasındadır.

Mezigit balıkları Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz’de yaygın olarak bulunmaktadır. Mezigit için maksimum boy 70 cm olarak bildirilmektedir (Cohen vd., 1990). Karadeniz’de bulunan mezigit balığının alt türü *Merlangius merlangus euxinus*, N. 1840 olarak belirlenmiş olup balığın erginleri 5-16 °C suda yaşamaya uyum göstermişlerdir. Genellikle 30-200 m derinliklerdeki su kesimlerinde bulunurlar. Bahar aylarında 15-30 m derinliğe kadar çıkabilen mezigit sonbaharda üremek için 120 m’ye kadar derinlere göç etmektedir. Balığın üreme göçü sıgıdan derine doğru, beslenme göçü ise bunun tersine olmaktadır. Karadeniz’deki mezigit türlerini Kuzey Denizi ve Atlantik okyanusunda bulunan mezigitlerden ayıran en önemli özellik boyunun daha küçük olmasıdır (Ungaro vd., 1995; Milic ve Kraljevic, 2011). Üremeleri genellikle Kasım ayından Haziran ayına kadar sürmektedir. Karadeniz’deki tür için ilk cinsi olgunluk yaşı 1 ve bu yaşa karşılık gelen ortalama total boyun 12-13 cm olduğu bildirilmektedir (Genç vd., 2002). Kuzey denizi ve Akdeniz kıyılarında ise bunun 2-3 yaşa çıkabildiği, ilk üreme boyunun ise 20-30 cm arasında değişebildiği belirtilmektedir (Dorel, 1986). Karnivor bir balık olan mezigit hamsi, çaça, istavrit, sardalya ve uskumru gibi küçük pelajikler yanında, çamurlu kısımlarda bulunan yengeç, karides türleri ve demersal balık yumurtaları ile beslenirler. Dip ve dibe yakın bölgelerde yaşayabilen mezigit balıkları sürü oluşturan türlerdendir (Akşiray, 1987).

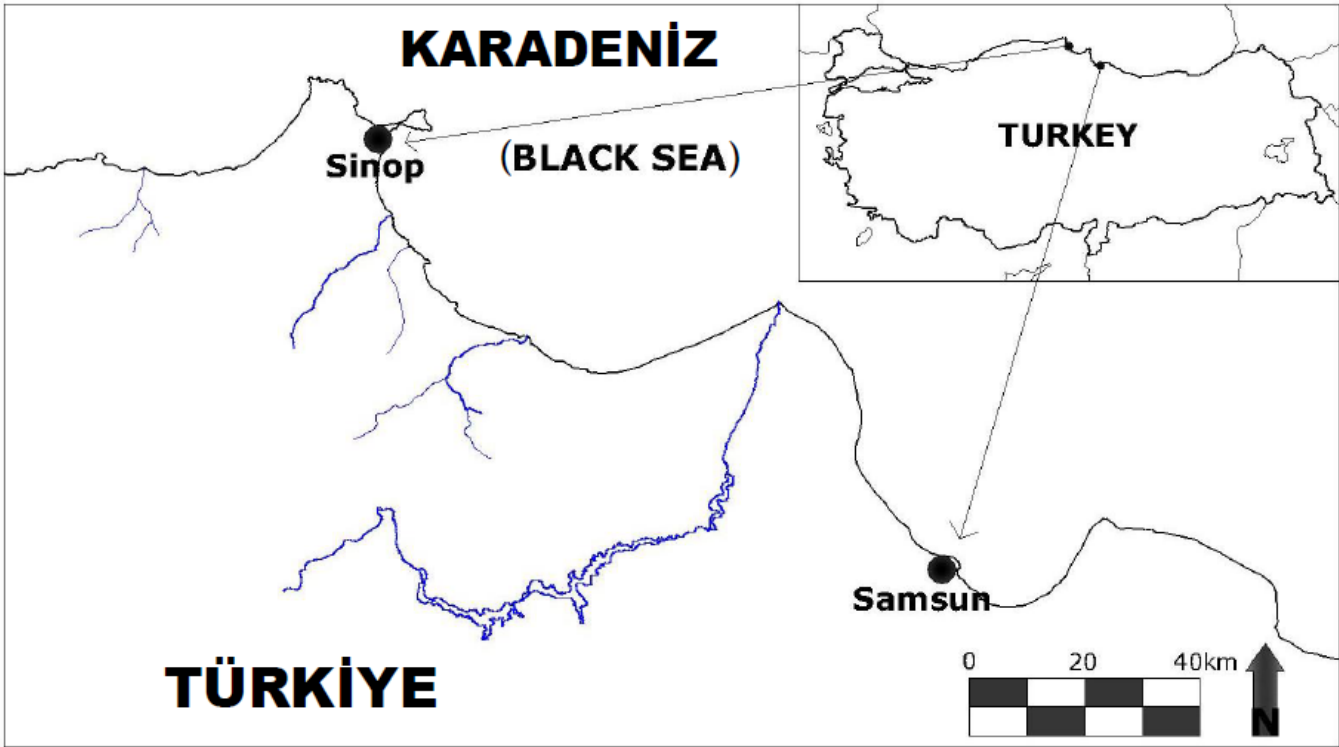
Mezigit balığının balıkçılığımızdaki önemli yeri nedeniyle tüm denizlerimizde tür üzerine birçok araştırmalar yapılmıştır. Karadeniz’de yapılan çalışmalar genellikle türün avcılığı, boy seçiciliği, biyolojisi, populasyon özellikleri, büyüme parametreleri, ölüm oranları, beslenme rejimi, biyokütle ve av miktarı çalışmalarıdır (Samsun vd., 1994; Erkoynucu vd., 1995, Aydın vd., 1997; Erdem, 2000; Özdemir vd., 2006; Erdem vd., 2007; Samsun 2010; Samsun vd., 2011; Özdemir vd., 2012; Gönener ve Özdemir, 2013).

Balıkların populasyon parametrelerinin bilinmesi stokların daha iyi ve sağlıklı yönetimi açısından oldukça önemlidir (Avşar, 1996; Froese vd., 2011). Balık populasyonları için dikkate alınan büyüme parametrelerinden asimptotik boy ( $L_{\infty}$ ), brody büyüme katsayısı (K), balığın boyunun sıfır olduğu teorik yaş ( $t_0$ ), ölüm oranı parametrelerinden anlık ölüm katsayısı (Z), doğal ölüm katsayısı (M), balıkçılık ölüm katsayısı (F) ve işletme oranı (E) gibi birçok parametre bulunmaktadır (Spare ve Venema, 1998). Bu parametreler dışında önemli parametrelerden biri de boy ağırlık ilişkisi denkleminde ( $W=aL^b$ ) elde edilen balığın kondisyonu gösteren “a” ve tıknazlık katsayısı olan “b” değerleridir (Pauly, 1984). Bu parametreler balığın içinde bulunduğu koşullara bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (İşmen vd., 2007; Özdemir vd., 2015).

Bu çalışmada Karadeniz’de hem dip trol ağıları hem de dip uzatma ağıları ile yapılan balıkçılığın en önemli demersal türlerinde biri olan mezigit balığının boy kompozisyonu ve boy ağırlık ilişkisi parametreleri aylık olarak belirlenmiştir. Çalışma sonuçları Orta Karadeniz’de (Samsun-Sinop) mezigit balığının aylık olarak belirlenen boy-ağırlık ilişkisine ait ilk verileri oluşturmaktadır.

## Materials and Methods

Araştırmanın balık materyali Kasım 2012 - Ekim 2013 tarihleri arasında Sinop ve Samsun kıyılarından özellikle mezigit avcılığı yapan ticari balıkçı gemilerinden temin edilmiştir. Balıkların avlandığı bölgeler Şekil 1 de gösterilmiştir. Örneklerin yakalandığı av araçlarından dip trolü 40 mm torba göz açıklığına, uzatma ağıları ise 32, 36 ve 40 mm ağ göz açıklığına sahiptir.



**Şekil 1.** Mezgit balıklarının avlandığı balıkçılık sahaları

**Figure 1.** Fishery fields captured of whiting

Aylık olarak avlanan ve popülasyonu temsil edecek şekilde rastgele örnekleme yöntemi ile alınan balıklardan veriler elde edilmiştir. Yakalanan mezgit balıklarının 1 mm hassasiyetle toplam boy (cm), 0.01 g hassasiyetle ağırlıkları (g) kaydedilmiş ve makroskopik olarak cinsiyet (dişi, erkek ve belirsiz) tespiti yapılmıştır.

Laboratuvar ortamında incelenen balıkların boy-ağırlık ilişkisinin (LWR) belirlenmesinde Pauly (1984) tarafından önerilen  $W=aL^b$  eşitlik kullanılmıştır. Burada “W” balığın g olarak ağırlığını, “L” cm olarak total boyunu “a” balığın kondisyonunu ve son olarak “b” balığın tıknazlık durumunu ifade etmektedir. Balığın içine bulunduğu şartlara göre “b” değerinin 3’e eşit (izometrik) olması, 3 den büyük yada küçük (pozitif yada negatif allometrik) olmasının önem kontrolünde “t” student testi kullanılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Araştırmada toplam 2173 adet mezgit balığının boy, ağırlık ve cinsiyet verileri incelenmiştir. Balıkların 1307 adeti dişi,

729 adeti erkek ve 137 adeti ise belirsiz olarak analiz edilmiştir. Örneklenen mezgit balığının tüm bireyler için ortalama boyu  $13.3 \pm 0.04$  cm olarak hesaplanırken dişi, erkek ve belirsiz balıklar için sırasıyla  $13.8 \pm 0.05$  cm,  $13.01 \pm 0.04$  cm,  $10.8 \pm 0.12$  cm olarak belirlenmiştir. Aylık olarak en düşük ortalama boy ve ağırlık değerleri  $11.2 \pm 0.09$  cm ve  $10.3 \pm 0.23$  g ile Şubat 2013 de, en yüksek ortalama boy ve ağırlık değerleri  $15.5 \pm 0.15$  cm ve  $26.8 \pm 0.81$  g ile Ekim 2013 de saptanmıştır.

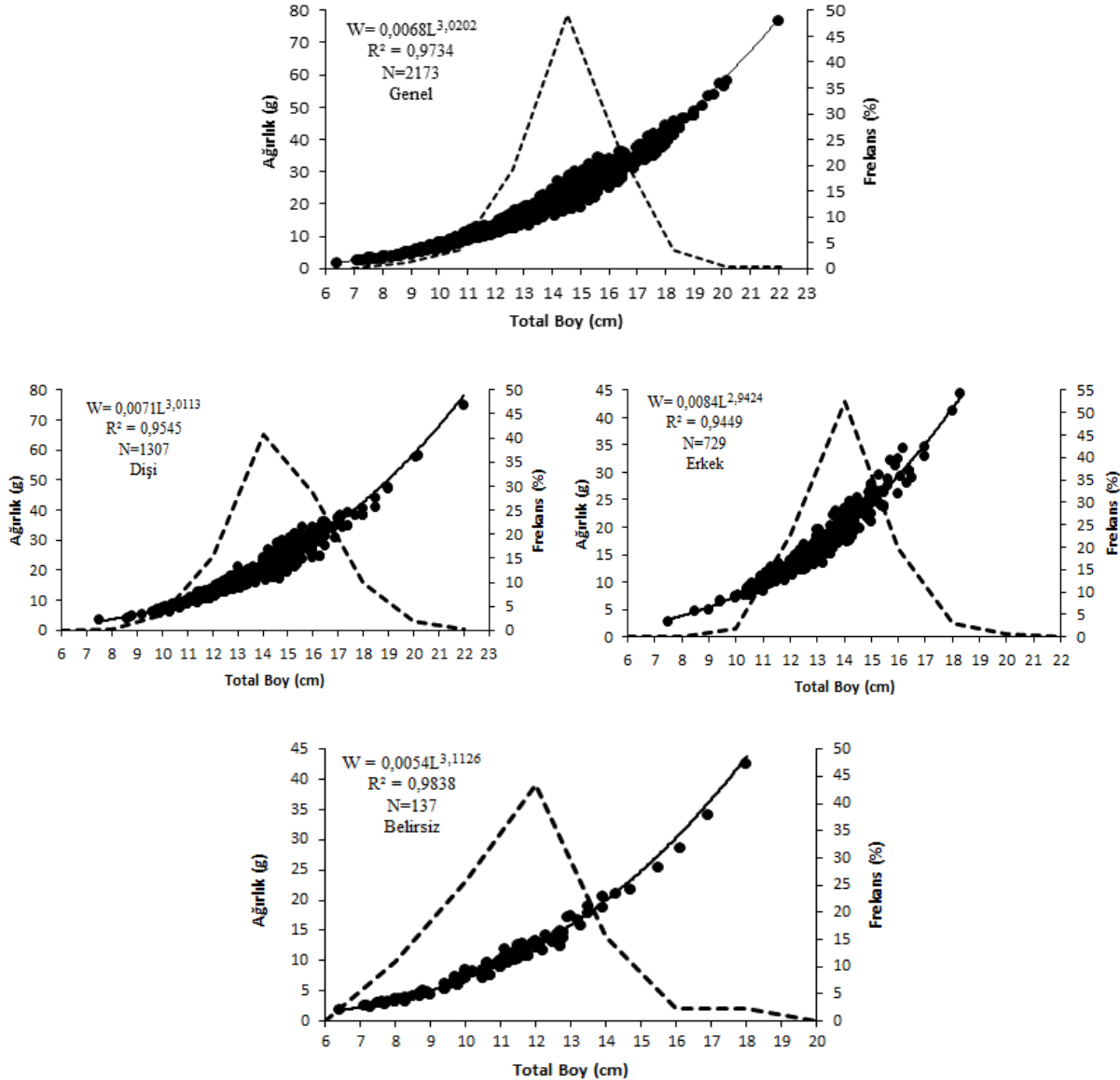
Mezgit balıklarının dişi bireylerinin ortalama boyları Şubat 2013 dışında erkek bireylerden daha yüksek bulunmuştur. Dişi balıkların ortalama ağırlıkları ise Ağustos 2013 tarihinde erkek bireylerden daha düşük değere sahiptir. Mezgit balıklarının en küçük boy ve ağırlık değeri dişi, erkek ve belirsiz bireyler için 7.5 cm, 7.6 cm, 6.4 cm ve 3.3 g, 3.5g, 1.9 g, olarak Ekim 2013 de tespit edilmiştir. Tablo 1 de mezgit balıklarının dişi, erkek, belirsiz ve genel olarak aylık boy ve ağırlık değerleri gösterilmektedir.

**Tablo 1.** Mezgit balığının aylık olarak ortalama, maksimum, minimum total boy ve ağırlıkları**Table 1.** Monthly mean, maximum, minimum of the total length and weight of whiting

Aylar	Cinsiyet	Total Boy (cm)			Ağırlık (g)		
		Ortalama	Min.	Mak.	Ortalama	Min.	Mak.
Kasım 2012	Dişi	13.2±0.15	11.9	18.0	17.7±0.67	12.1	41.2
	Erkek	13.1±0.18	10.5	16.8	17.1±0.73	9.2	33.8
	Belirsiz	-	-	-	-	-	-
	<b>Genel</b>	<b>13.2±0.11</b>	<b>10.5</b>	<b>18.0</b>	<b>17.4±0.49</b>	<b>9.2</b>	<b>41.2</b>
Aralık 2012	Dişi	14.2±0.14	11.2	17.2	22.2±0.77	10.4	37.0
	Erkek	13.5±0.13	11.3	17.1	19.0±0.67	11.8	38.3
	Belirsiz	-	-	-	-	-	-
	<b>Genel</b>	<b>13.8±0.09</b>	<b>11.2</b>	<b>17.2</b>	<b>20.6±0.46</b>	<b>10.4</b>	<b>38.3</b>
Ocak 2013	Dişi	12.8±0.08	10.4	15.0	16.5±0.37	8.8	26.8
	Erkek	12.4±0.11	10.3	14.7	15.0±0.48	8.9	24.6
	Belirsiz	11.5±0.17	10.0	13.5	11.8±0.57	8.0	19.1
	<b>Genel</b>	<b>12.5±0.07</b>	<b>10.0</b>	<b>15.0</b>	<b>15.4±0.19</b>	<b>8.9</b>	<b>26.8</b>
Şubat 2013	Dişi	11.3±0.11	7.5	14.5	11.0±0.32	3.3	22.7
	Erkek	11.8±0.10	7.6	14.3	11.3±0.30	3.5	14.5
	Belirsiz	9.3±0.24	6.4	12.7	6.0±0.46	1.9	12.5
	<b>Genel</b>	<b>11.2±0.09</b>	<b>6.4</b>	<b>14.5</b>	<b>10.3±0.23</b>	<b>1.9</b>	<b>22.7</b>
Mart 2013	Dişi	13.6±0.08	12.5	16.4	18.2±0.33	14.2	30.4
	Erkek	13.5±0.07	12.1	15.4	17.5±0.27	13.5	26.6
	Belirsiz	-	-	-	-	-	-
	<b>Genel</b>	<b>13.5 ±0.05</b>	<b>12.1</b>	<b>16.4</b>	<b>17.9±0.22</b>	<b>13.1</b>	<b>38.4</b>
Nisan 2013	Dişi	13.9±0.12	11.9	17.7	19.9±0.53	13.1	38.4
	Erkek	13.3±0.20	12.2	15.5	17.4±0.74	13.6	26.4
	Belirsiz	-	-	-	-	-	-
	<b>Genel</b>	<b>13.7±0.08</b>	<b>11.9</b>	<b>17.7</b>	<b>19.4±0.35</b>	<b>13.1</b>	<b>38.4</b>
Mayıs 2013	Dişi	14.3±0.09	10.8	16.5	21.5±0.42	9.0	34.2
	Erkek	14.0±0.14	9.4	17.0	20.4±0.63	6.6	34.5
	Belirsiz	-	-	-	-	-	-
	<b>Genel</b>	<b>14.2±0.11</b>	<b>9.4</b>	<b>17.0</b>	<b>20.2±0.47</b>	<b>6.6</b>	<b>34.5</b>
Haziran 2013	Dişi	16.1±0.29	13.3	22.0	30.0±1.71	15.0	72.8
	Erkek	15.0±0.46	12.8	18.4	23.9±2.05	15.2	40.4
	Belirsiz	12.5±0.48	9.8	18.3	15.0±1.86	6.7	42.5
	<b>Genel</b>	<b>14.9±0.28</b>	<b>9.8</b>	<b>22.0</b>	<b>25.0±1.35</b>	<b>6.7</b>	<b>72.8</b>
Temmuz 2013	Dişi	14.9±0.21	9.6	18.1	24.1±0.97	5.9	41.6
	Erkek	14.5±0.32	11.3	18.4	22.5±1.45	10.4	43.7
	Belirsiz	11.8±0.47	9.8	14.3	12.5±1.44	6.9	21.2
	<b>Genel</b>	<b>14.5±0.19</b>	<b>9.6</b>	<b>18.3</b>	<b>22.4±0.78</b>	<b>5.9</b>	<b>43.7</b>
Ağustos 2013	Dişi	12.1±0.21	8.8	17.5	12.9±0.80	4.9	38.9
	Erkek	11.9±0.17	10.0	16.2	12.6±0.63	7.2	30.3
	Belirsiz	10.8±0.28	8.0	12.7	8.36±0.64	3.2	13.4
	<b>Genel</b>	<b>11.8±0.13</b>	<b>11.8</b>	<b>17.5</b>	<b>12.1±0.48</b>	<b>3.2</b>	<b>38.9</b>
Eylül 2013	Dişi	12.8±0.33	9.0	18.3	17.8±1.42	4.7	45.8
	Erkek	11.9±0.37	9.6	15.4	12.9±1.33	5.7	28.6
	Belirsiz	10.8±0.43	8.7	13.9	9.6±1.23	4.2	20.6
	<b>Genel</b>	<b>12.5±0.24</b>	<b>8.7</b>	<b>18.3</b>	<b>15.6±1.01</b>	<b>4.2</b>	<b>45.8</b>
Ekim 2013	Dişi	15.8±0.17	12.1	19.9	28.3±0.93	12.8	54.7
	Erkek	14.4±0.29	10.4	18.2	26.6±1.29	7.8	43.2
	Belirsiz	-	-	-	-	-	-
	<b>Genel</b>	<b>15.5±0.15</b>	<b>10.4</b>	<b>19.9</b>	<b>26.8±0.81</b>	<b>7.8</b>	<b>54.7</b>

Tüm balıkların boy kompozisyonu incelendiğinde en fazla bireyin 13-14 cm boy grubunda olduğu en az bireyin ise 22 cm boy grubunda yer aldığı belirlenmiştir. Dişi balıklar için ise en fazla balığın 14-15 cm boy grubunda ve en az balığın 22 cm lik boy grubunda olduğu tespit edilmiştir. Erkek balıkların 13-14 cm boy grubunda en fazla, 8 cm boy grubunda en az bulunduğu saptanmıştır. Belirsiz balıklar için en fazla 11-12 cm boy sınıfında bireyin yer aldığı belirlenmiştir (Şekil 2).

Örneklenen 2173 adet mezzit balığı için boy ağırlık ilişkisi denklemi  $W = 0.0068L^{3.0202}$  ( $R=0.9866$ ) şeklinde hesaplanmıştır. Dişi, erkek ve belirsiz balıklar için ise sırasıyla  $W = 0.0071L^{3.0113}$  ( $R=0.9959$ ),  $W = 0.0084L^{2.9424}$  ( $R=0.9721$ ) ve  $W = 0.0054L^{3.1126}$  ( $R=0.9919$ ) olarak belirlenmiştir. Mezzit balıklarının (genel, dişi, erkek ve belirsiz) boy frekans dağılımı ve boy-ağırlık ilişkisi grafikleri Şekil 2 de gösterilmiştir.



Şekil 2. Mezzit balığına ait boy-ağırlık ilişkisi ve boy frekans dağılım grafikleri

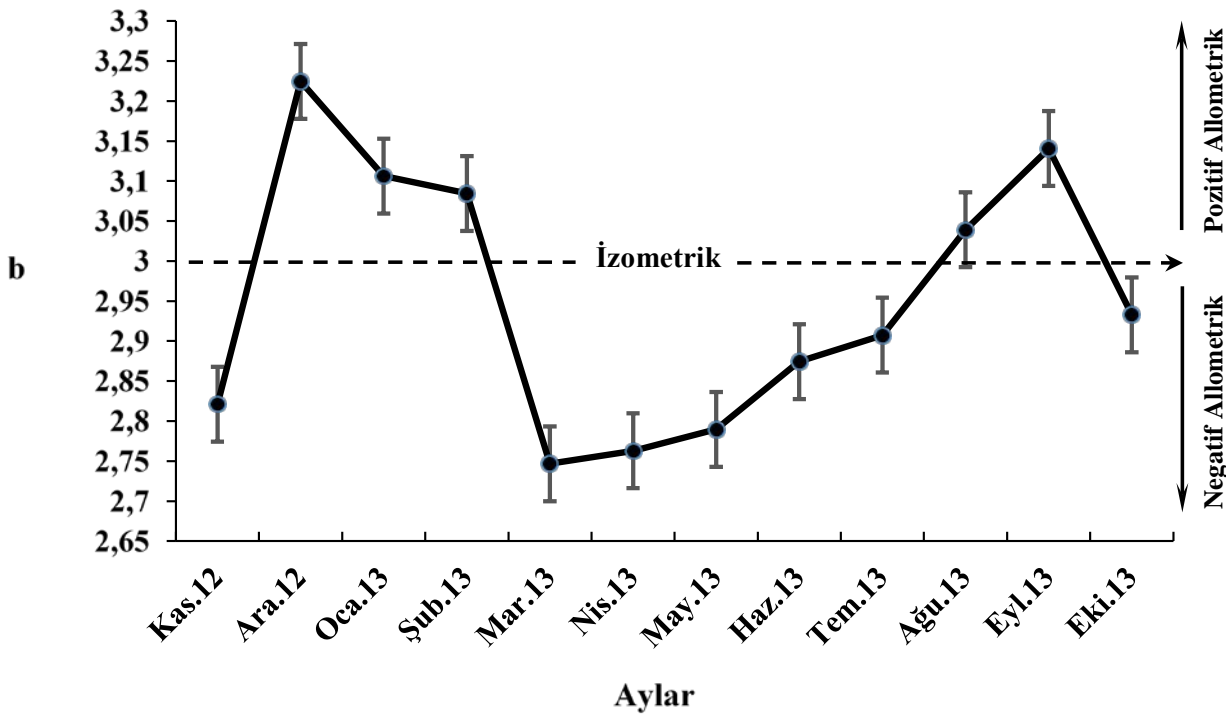
Figure 2. Graphics of length-weight relationship and length frequency distribution of whiting

Mezgit balıklarına ait  $b$  değerinin aylara göre değişim gösterdiği, en yüksek değer 3.2247 ile Aralık 2012 tarihinde en düşük değerin 2.7476 ile Mart 2013 de olduğu tespit edilmiştir. Mezgit balığı Kasım 2012, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ekim 2013 aylarında negatif allometrik büyüme gösterirken, Aralık 2012, Ocak, Şubat, Ağustos ve Eylül 2013 aylarında pozitif allometrik büyüme göstermiştir. Kasım 2012 de düşük olan  $b$  değerinde Aralık 2012 de ani bir yükseliş olurken, Mart 2013 de tekrara bir düşüş görülmektedir. Nisan 2013 den itibaren küçük artışlarla Eylül 2013 ayına kadar yükselmeye devam eden " $b$ " değeri Ekim 2013 de tekrar aniden düşmüştür (Şekil 3).

Mezgit balığının cinsiyetlere göre " $b$ " değeri minimum 2.5179 ile maksimum 3.2137 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. En düşük değer Nisan-2013 de erkek bireyler için elde edilirken, en yüksek değer Eylül-2013 de dişi bireylere aittir. Ağustos 2013 de genel olarak büyümenin pozitif allometrik olduğu ancak aynı ay için erkek bireylerin

negatif allometrik büyüme gösterdiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte genel olarak büyümenin negatif allometrik olduğu Temmuz 2013 de ise dişi balıkların pozitif allometrik büyüme gösterdiği saptanmıştır (Tablo 2).

Boy ağırlık ilişkisinden elde edilen diğer bir parametre olan " $a$ " değerinin genel olarak 0.0042 ile en düşük Aralık 2013 tarihinde, 0.0138 ile en yüksek Mart 2013 tarihinde hesaplanmıştır. Erkek bireyler için hesaplanan " $a$ " değerinin Mayıs 2013 ve Ekim 2013 tarihlerinde dişi bireyler için hesaplanan " $a$ " değerinden daha yüksek olduğu diğer aylarda düşük olduğu belirlenmiştir. Mezgit balıklarının boy ve ağırlık değişkenleri arasında yapılan regresyon analizi sonucunda hesaplanan korelasyon katsayıları ilişkinin oldukça kuvvetli olduğunu ortaya koymuştur. Elde edilen en yüksek ve en düşük  $R$  değerleri 0.996 ve 0.949 olarak Eylül 2013 ve Mayıs 2013 tarihlerine aittir. Tablo 2 de mezgit balığının aylık olarak hesaplanan boy ağırlık ilişkisi parametreleri detaylı olarak gösterilmiştir.



Şekil 3. Mezgit balığının boy ağırlık ilişkisinin aylık olarak değişimi

Figure 3. Monthly change of length-weight relationships of whiting

**Tablo 2.** Mezgit balığı için aylık olarak hesaplanan boy-ağırlık ilişkisi parametreleri  
**Table 2.** Length-weight relationship (LWR) parameters monthly calculated for whiting

Aylar	Cinsiyet	n	a	b	% 95 Güven Aralığı	R	Büyüme
Kasım 2012	Dişi	53	0.0118	2.8211	2.6293-3.0129	0.988	- Allometrik
	Erkek	38	0.0133	2.7727	2.5580-2.9867	0.989	- Allometrik
	Belirsiz	-	-	-	-	-	-
	<b>Genel</b>	<b>91</b>	<b>0.0124</b>	<b>2.8211</b>	<b>2.6617-2.9412</b>	<b>0.974</b>	<b>- Allometrik</b>
Aralık 2012	Dişi	75	0.0043	3.2137	3.0177-3.4095	0.983	+ Allometrik
	Erkek	74	0.0045	3.1963	2.9693-3.4231	0.975	+ Allometrik
	Belirsiz	-	-	-	-	-	-
	<b>Genel</b>	<b>149</b>	<b>0.0042</b>	<b>3.2247</b>	<b>3.0817-3.3676</b>	<b>0.989</b>	<b>+ Allometrik</b>
Ocak 2013	Dişi	114	0.0054	3.1403	2.9939-3.2865	0.984	+ Allometrik
	Erkek	49	0.0067	3.0566	2.8124-3.3008	0.979	+ Allometrik
	Belirsiz	27	0.0061	3.0918	2.8203-3.3633	0.989	+ Allometrik
	<b>Genel</b>	<b>190</b>	<b>0.0059</b>	<b>3.1062</b>	<b>3.0068-3.2054</b>	<b>0.991</b>	<b>+ Allometrik</b>
Şubat 2013	Dişi	114	0.0056	3.0891	2.9819-3.1663	0.985	+ Allometrik
	Erkek	49	0.0070	3.0052	2.8559-3.1545	0.992	+ Allometrik
	Belirsiz	27	0.0062	3.0378	2.9049-3.1707	0.996	+ Allometrik
	<b>Genel</b>	<b>272</b>	<b>0.0057</b>	<b>3.0846</b>	<b>3.0258-3.1433</b>	<b>0.988</b>	<b>+ Allometrik</b>
Mart 2013	Dişi	69	0.0139	2.7460	2.5287-2.9632	0.975	- Allometrik
	Erkek	80	0.0143	2.7326	2.5158-2.9492	0.969	- Allometrik
	Belirsiz	-	-	-	-	-	-
	<b>Genel</b>	<b>149</b>	<b>0.0138</b>	<b>2.7466</b>	<b>2.5956-2.8976</b>	<b>0.976</b>	<b>- Allometrik</b>
Nisan 2013	Dişi	81	0.0129	2.7870	2.6496-2.9643	0.984	- Allometrik
	Erkek	19	0.0255	2.5179	2.1560-2.8796	0.979	- Allometrik
	Belirsiz	-	-	-	-	-	-
	<b>Genel</b>	<b>100</b>	<b>0.0137</b>	<b>2.7628</b>	<b>2.6378-2.8878</b>	<b>0.985</b>	<b>- Allometrik</b>
Mayıs 2013	Dişi	140	0.0153	2.7177	2.4966-2.9387	0.949	- Allometrik
	Erkek	84	0.0102	2.8717	2.6398-3.1034	0.959	- Allometrik
	Belirsiz	-	-	-	-	-	-
	<b>Genel</b>	<b>224</b>	<b>0.0126</b>	<b>2.7897</b>	<b>2.6324-2.9470</b>	<b>0.964</b>	<b>- Allometrik</b>
Haziran 2013	Dişi	48	0.0079	2.9508	2.8281-3.0733	0.994	- Allometrik
	Erkek	12	0.0210	2.5908	2.2225-2.9590	0.989	- Allometrik
	Belirsiz	23	0.0117	2.9770	2.6607-2.9332	0.993	- Allometrik
	<b>Genel</b>	<b>83</b>	<b>0.0097</b>	<b>2.8743</b>	<b>2.8076-2.9410</b>	<b>0.994</b>	<b>- Allometrik</b>
Temmuz 2013	Dişi	152	0.0066	3.0178	2.9354-3.1001	0.994	+ Allometrik
	Erkek	68	0.0085	2.9328	2.7955-3.0701	0.993	- Allometrik
	Belirsiz	11	0.0101	2.8628	2.5733-3.0633	0.992	- Allometrik
	<b>Genel</b>	<b>232</b>	<b>0.0090</b>	<b>2.9073</b>	<b>2.8656-2.9916</b>	<b>0.985</b>	<b>- Allometrik</b>
Ağustos 2013	Dişi	160	0.0066	3.0204	2.8921-3.1487	0.988	+ Allometrik
	Erkek	94	0.0086	2.9193	2.7109-3.1277	0.978	- Allometrik
	Belirsiz	18	0.0061	3.0464	2.7788-3.3138	0.987	+ Allometrik
	<b>Genel</b>	<b>272</b>	<b>0.0064</b>	<b>3.0391</b>	<b>2.9225-3.1531</b>	<b>0.981</b>	<b>+ Allometrik</b>
Eylül 2013	Dişi	95	0.0048	3.1505	3.0801-3.2209	0.995	+ Allometrik
	Erkek	37	0.0049	3.1369	2.9613-3.3124	0.991	+ Allometrik
	Belirsiz	13	0.0050	3.1475	2.9410-3.3540	0.995	+ Allometrik
	<b>Genel</b>	<b>145</b>	<b>0.0049</b>	<b>3.1406</b>	<b>3.0783-3.1952</b>	<b>0.996</b>	<b>+ Allometrik</b>
Ekim 2013	Dişi	195	0.0091	2.9029	2.8131-2.9923	0.987	- Allometrik
	Erkek	72	0.0078	2.9484	2.8111-3.1055	0.992	- Allometrik
	Belirsiz	-	-	-	-	-	-
	<b>Genel</b>	<b>267</b>	<b>0.0084</b>	<b>2.9328</b>	<b>2.8508-2.9942</b>	<b>0.991</b>	<b>- Allometrik</b>

*t* test  $P < 0.05$  (Tüm aylar için genel "b" değeri)

Orta Karadeniz kıyılarında (Sinop-Samsun) avlanan mezigit balığının aylık olarak boy-ağırlık ilişkisi ve boy kompozisyonunun belirlendiği araştırmada toplam 2173 mezigit balığı incelenmiştir. Tüm balıklar için ortalama boy  $13.25 \pm 0.04$  cm ve ortalama ağırlık  $17.94 \pm 0.97$  g olarak belirlenirken aylık olarak bu değerler artış ve azalış göstermiştir.

Mezigit balığı üzerine Doğu Karadeniz’de yapılan çalışmalarda maksimum ve minimum boylar Düzgüneş ve Karaçam (1990) tarafından 24.9 cm ve 13.2 cm, Genç vd., (1999) tarafından 43.2 cm ve 5.6 cm, İşmen (2002) tarafından 32.5 cm ve 5.5 cm, Ak vd. (2009a) tarafından 30.0 cm ve 8.7 cm, Çiloğlu vd. (2011) tarafından 30.4 cm ve 11.0 cm olarak belirlenmiştir. Orta Karadeniz’de tür üzerine yapılan çalışmalarda ise Samsun ve Erkoyuncu (1998) 24.0 cm ve 9.0 cm, Kalaycı vd. (2007) 22.7 cm ve 7.7 cm, Samsun (2010) 31.5 cm ve 8.4 cm, Özdemir ve Duyar (2013) 17.0 cm ve 9.4 cm, Samsun ve Akyol (2017) 22.8 cm ve 8.8 cm şeklinde saptamışlardır. Marmara Denizi’nde ise Atasoy vd. (2006) 22.2 cm ve 9.6 cm, Demirel ve Dalkara (2012) 24.5 cm ve 10.6 cm olarak tespit etmişlerdir. Bu sonuçlara göre mezigit balığı stoklarının Doğu Karadeniz’de Orta Karadeniz ve Marmara Denizi’nden daha büyük boylara ulaşabildiğini söyleyebiliriz. Bunun en önemli nedeni olarak Doğu Karadeniz bölgesinde dip trolü ile avcılığın yasak olması gösterilebilir.

Araştırmalarda kullanılan örnekleme metodu, zamanı ve bölgeye göre farklılıklar balığın boy, ağırlık, yaş ve cinsiyet kompozisyonunun değişmesine neden olmaktadır (Gulland, 1966). Balığın beslenme öncesi yada sonrası avlanması, midesinin doluluk oranı, tükettiği besin içeriği ve gonadların olgunluk seviyesi balık ağırlığını doğrudan etkilemekle birlikte bu faktörlere bağlı balığın uzunluğunda herhangi bir değişim söz konusu olmamaktadır (Kohler vd., 1996). Balığın beslenmesi, midesinin doluluğu, gonad gelişim safhası, bunlara bağlı olarak üreme ve yumurtlama döneminin de “b” değeri üzerinde bir etkisinin olduğu söylenebilir.

Boy-ağırlık ilişkisi parametrelerinden “b” değeri incelendiğinde türün genel olarak izometrik ( $b=3$ ) büyümeye sahip olduğu, vücut şeklinin ise fuziform özellik gösterdiği tespit edilmiştir. Mezigit balığı için aylık olarak hesaplanan “b” değerleri ise birbirinden farklılık ( $P<0.05$ ) göstermiştir. Tür için aylara göre büyümenin negatif allometrik, pozitif allometrik ve izometrik olduğu tespit edilmiştir.

Mezigit balığının İşmen (1995) Ekim-Temmuz ayları arasında, Çiloğlu vd. (2001) Ocak-Ağustos ayları arasında,

Samsun (2005) Aralık-Mayıs ayları arasında, Bilgin vd. (2012) yaz sonu, sonbahar ortası ve kış başında yumurtladığını tespit etmişlerdir. Çalışmada elde edilen “b” değerlerinin 3’ten büyük olduğu ve pik yaptığı dönemler dikkate alındığında mezigit balığının üremesinin kış aylarının tamamı ile Ağustos ve Eylül aylarında olduğu görülebilmektedir. Bu sonuçlar Bilgin vd. (2012) ile benzerlik diğer çalışmalar ile farklılık göstermiştir. Bu farklılıklar son yıllarda Karadeniz ekosisteminde dikkati çeken iklim değişikliğine bağlı su sıcaklığı değişimleri, besin miktarı seviyesi, fiziksel ve kimyasal birçok etkenden kaynaklanabilmektedir.

Türkiye kıyılarında mezigit balığı üzerine yapılan birçok araştırmada da genel olarak balığın büyüme özelliklerinin hepsini (+ allometrik, - allometrik ve izometrik) gösterdiği tespit edilmiştir. Tür için aynı yada farklı bölgelerde yapılan çalışmalarda “b” değeri benzer yada değişkendir. Çalışmalarda “b” değeri en yüksek 3.300 ile Orta Karadeniz’de Erkoyuncu vd. (1994) tarafından, en düşük 2.5730 ile Doğu Karadeniz’de Düzgüneş ve Karaçam (1986) tarafından saptanmıştır. Demirel ve Dalkara (2012) Marmara Denizi’nde, Özdemir ve Duyar (2013) ile Samsun ve Akyol (2017) ise Orta Karadeniz’de mezigit balığı için “b” değerini 3 ten küçük, büyümenin negatif allometrik olduğunu belirlemişlerdir. Sağlam ve Sağlam (2012) “b” değerini 3.0441 olarak hesaplamış, türün büyümesinin de izometrik olduğunu ifade etmiştir. Belirtilen çalışmalar dışında mezigit balığının “b” değeri 3 den büyük ve büyümesi pozitif allometrik olarak belirtilmektedir (Tablo 3).

Balıkların bulunduğu yaşam alanındaki çevresel faktörlere bağlı olarak büyüme ve populasyon parametreleri ile ölüm oranlarında bazı farklılıklar görülebilir. Bu farklılıklar türün besin ve beslenme durumu, büyüklük, cinsiyet, gonad gelişimi, üreme zamanı, büyümesi ile tür içi ve dışı rekabetten kaynaklanabilir (Bagenal ve Tesch, 1978). Ayrıca örneklerin alındığı bölge, örnekleme zamanı, örnekleme materyalinin özelliği, verilerin alınması, sayısı ve kullanılan metodlar da elde edilecek sonuçları etkileyebilmektedir (Tiraşın, 1993). Bununla birlikte herhangi bir balık stokunda yaşayan bireylerin büyümesi ile aynı türün başka sahalarda dağılım gösteren farklı populasyonlardaki bireylerinin gelişimi ve büyümesi arasında da bazı farklılıklar ortaya çıkabilmektedir (Çelik ve Torcu, 2000).



**Tablo 3.** Türkiye kıyılarında mezgit balığının boy-ağırlık ilişkisi üzerine yapılan önceki araştırmalar**Table 3.** Previously studies on length-weight relationship of whiting in Turkish coasts

<b>Araştırmacı</b>	<b>Bölge</b>	<b>n</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>R</b>	<b>Büyüme</b>
Düzgüneş ve Karaçam, 1986	Doğu Karadeniz		0.2721	2.5730		- Allometrik
Erkoyuncu vd., 1994	Orta Karadeniz		0.0034	3.3000		+ Allometrik
Samsun, 1995	Orta Karadeniz		0.0045	3.1870		+ Allometrik
Çiloğlu, 1997	Doğu Karadeniz	1367		3.2440		+ Allometrik
Samsun ve Erkoyuncu, 1998	Orta Karadeniz	1302	0.0039	3.2384	0.979	+ Allometrik
Genç vd., 1999	Doğu Karadeniz		0.0052	3.1420		+ Allometrik
Çiloğlu vd., 2001	Doğu Karadeniz	1122	0.0037	3.2590	0.979	+ Allometrik
Genç vd., 2002	Doğu Karadeniz	4351	0.0058	3.0767	0.989	+ Allometrik
İşmen, 2002	Doğu Karadeniz	7357	0.0042	3.2400	0.990	+ Allometrik
Atasoy vd., 2006	Marmara Denizi	920	0.0050	3.1400		+ Allometrik
Kalaycı vd., 2007	Orta Karadeniz	904	0.0067	3.0248	0.979	+ Allometrik
Ak vd., 2009a	Doğu Karadeniz	943	0.0040	3.1690	0.983	+ Allometrik
Ak vd., 2009b	Doğu Karadeniz	1763	0.0037	3.2663	0.984	+ Allometrik
Samsun, 2010	Orta Karadeniz	2238	0.0043	3.2016	0.970	+ Allometrik
Demirel ve Dalkara, 2012	Marmara Denizi	234	0.0120	2.8360	0.965	- Allometrik
Sağlam ve Sağlam, 2012	Doğu Karadeniz	1884	0.0064	3.0441	0.968	İzometrik
Özdemir ve Duyar, 2013	Orta Karadeniz	426	0.0104	2.8555	0.966	- Allometrik
Yeşilçiçek vd., 2015	Doğu Karadeniz	2705	0.0046	3.1950	0.973	+ Allometrik
Yıldız ve Karakulak, 2017	Batı Karadeniz	4003	0.0040	3.2533	0.979	+ Allometrik
Samsun ve Akyol, 2017	Orta Karadeniz	1495	0.0113	2.8660	0.959	- Allometrik
<b>* Mevcut Çalışma</b>	<b>Orta Karadeniz</b>	<b>2173</b>	<b>0.0068</b>	<b>3.0202</b>	<b>0.987</b>	<b>İzometrik</b>

## Sonuç

Ekosistemin sürdürülebilirliğinin sağlanmasında doğal stokların düzenli incelenmesi, takip edilmesi, hem balıkçılık yönetimi ve hem de balıkçılık biyolojisi açısından oldukça gereklidir. Özellikle Karadeniz’de av baskısı altında bulunan ekonomik demersal balıkların biyolojileri ve popülasyon özellikleri hakkında araştırmaların yapılması ve bu türlerin ekosistemdeki etkilerinin izlenmesi balık stoklarının dengesi, optimum işletilmesi ve gelecekteki pozitif balıkçılık yönetimi stratejilerinin oluşturulması açısından önem arz etmektedir.

Balık türleri üzerine yapılacak araştırmalarda örnekleme zamanı, süresi, kullanılacak materyal ve yöntem, alınacak örneğin niteliği ve niceliği gibi birçok kısıta dikkat edilmelidir. Özellikle balıkçılık biyolojisi ve balık popülasyon dinamiği çalışmalarında örneklemenin dar değil geniş zamana yayılmasına, düzgün ve yeterli oranda yapılarak kapsamlı sonuçlara ve tahminlere ulaşılmasına özen gösterilmelidir.

## Kaynaklar

- Ak, O., Kutlu, S., Aydın, İ. (2009a). Length-weight relationship for 16 fish species from the eastern Black Sea, Türkiye, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 9, 125-126.
- Ak, O. Kutlu, S. Genç, Y., Haliloğlu, H.İ. (2009b). Length frequency, length-weight relationship and sex ratio of the whiting, *Merlangius merlangus euxinus* in the Black Sea, Turkey. *BAÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(2), 37-43.
- Akşiray, F. (1987). Türkiye Deniz Balıkları ve Tayin Anaharı. II. Baskı, İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü Yayınları No:3490, 811 s. İstanbul.
- Atasoy, G.E., Erdem, U. Cebeci, M. Yerli, B. (2006). Some biological characteristics of the whiting (*Merlangius merlangus euxinus* Nordmann, 1840) in the Marmara Sea. *Ege University Journal of Fisheries Aquatic Sciences*, 23(1), 33-37.
- Avşar, D. (1996). Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği. Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi No:5, Baki Kitap ve Yayınevi, Adana, 303 s.
- Aydın, M., Düzgüneş, E., Şahin, C., Mutlu, C. (1997). Mezgit (*Merlangius merlangus*) avcılığında kullanılan galsama ağlarının seçicilik parametrelerinin hesaplanması. *Akdeniz Balıkçılık Kongresi, Bildiriler Kitabı* 173-181 s.
- 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
- Bilgin, S., Bal, H., Taşçı, B. (2012). Length based growth estimates and reproduction biology of whiting, *Merlangius merlangus euxinus* (Nordman, 1840) in the Southeast Black Sea. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12, 871-881.
- Cohen, D.M., Inada, T., Iwamoto, T., Scialabba, N. (1990). FAO Species Catalogue. Vol. 10. Gadiform Fishes of the World (Order Gadiformes). An Annotated and Illustrated Catalogue of Cods, Hakes, Grenadiers and Other Gadiform Fishes Known to Date. FAO Fish. Synop. 10(125), 442 p.
- Çelik, Ö., Torcu, H. (2000). Ege Denizi, Edremit Körfezi barbunya balığı (*Mullus barbatus* Linnaeus, 1758)’nın biyolojisi üzerine araştırmalar. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 24, 287-295.
- Çiloğlu, E. (1997). Trabzon’un doğu sahillerinde mezgit (*Merlangius merlangus euxinus*) balığının vertikal dağılımı ve popülasyon parametreleri, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 58 s.
- Çiloğlu, E., Şahin, C., Zengin, M., Genç, Y. (2001). Doğu Karadeniz, Trabzon-Yomra sahillerinde mezgit (*Merlangius merlangus euxinus* Nordmann, 1840) balığının bazı popülasyon parametreleri ve üreme dönemi tespiti. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, 25, 831-837.
- Demirel, N., Dalkara, E.M. (2012). Weight-length relationships of 28 fish species in the Sea of Marmara. *Turkish Journal of Zoology*, 36, 785-791.
- Dorel, D. (1986). Poissons de l’Atlantique nord-est relations taille-poids. Institut Francais de Recherche pour l’Exploitation de la Mer. Nantes, France. 165 p.
- Düzgüneş, E., Karaçam, H. (1990). Doğu Karadeniz’deki mezgit (*Gadus euxinus* Nord.,1840) balıklarında bazı popülasyon parametreleri, et verimi ve biyokimyasal kompozisyon, *Turkish Journal of Zoology, tam dergi ismi*, 14, 345-352.

- Erdem, Y. (2000). Karadeniz şartlarında yerli dip trolü ile italyan dip trolünün av verimi ve seçicilik gücü yönünden karşılaştırılması. Su Ürünleri Sempozyumu Sinop 2000, *Bildiriler Kitabı*, (1), 316-236.
- Erdem, Y., Özdemir, S., Erdem, E., Birinci-Özdemir, Z. (2007). Dip trolü ile iki farklı derinlikte avlanan mezgit (*Gadus merlangus euxinus* N. 1840) balığının av verimi ve boy kompozisyonunun değişimi. *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 3-5(3-4), 395-400.
- Erkoyuncu, İ. (1995). Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları, No:95 Samsun, 265 s. ISBN 975-7636-29-0
- Erkoyuncu, İ., Erdem, M., Samsun, O., Özdamar, E., Kaya, Y. (1994). Karadeniz’de avlanan bazı balık türlerinin av verimi, kimyasal yapısı ve boy-ağırlık ilişkisinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 8(1-2), 181-191.
- Erkoyuncu İ., Samsun, O., Erdem, Y. (1995). Torba kısmı değişik göz açıklığında olan dip trollerinin av veriminin ve av kompozisyonlarının karşılaştırılması, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 12(1-2), 117-124.
- Frose, R. (2006). Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22, 241-253.
- Frose, R., Tsikliras A.C., Stergiou, K.I. (2011). Editorial note on weight-length relations of fishes. *Acta Ichthyologica Et Piscatoria*, 41(4), 261-263.
- Genç, Y., Zengin, M., Başar, S., Tabak, İ., Ceylan, B., Çiftçi, Y., Üstündağ, C., Akbulut, B., Şahin, T. (1998). Ekonomik deniz ürünleri araştırma projesi. TKB, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, TAGEM/IY/96/17/3/001 Sonuç Raporu, 157 s.
- Genç, Y., Mutlu, C., Zengin, M., Aydın, İ., Zengin, B., Tabak, İ. (2002). Doğu Karadeniz’deki av gücünün demersal balık stokları üzerine etkisinin tespiti. TKB, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Proje No: TAGEM/IY/97/17/03/006, Sonuç Raporu, 127 s.
- Gönener, S., Özdemir, S. (2013). Karadeniz de (Sinop-İnceburun) Dip trolü ile avlanabilir balıkların stok büyüklükleri ve biyokütle değişimleri. *Journal of Fisheries Sciences.com*, 7(2), 125-140.
- Gulland, J.A. (1966). Manual of Sampling and Statistical Methods for Fisheries Biology, Part 1. Sampling Methods, Manual 3 *FAO Manuals in Fisheries Science* No:3.
- İşmen, A. (1995). The Biology and population parameters of the whiting (*Merlangius merlangus euxinus* Nordmann) in the Turkish coast of the Black Sea. PhD. Thesis, Mersin: Middle East Technical University, 215 pp.
- İşmen, A. (2002). A preliminary study on the population dynamics parameters of whiting (*Merlangius merlangus euxinus*) in Turkish Black Sea coast waters, *Turkish Journal of Zoology*, 26, 157-166.
- İşmen, A., Özen, Ö., Altınağaç, U., Özekinci, U., Ayaz, A. (2007). Weight-length relationships of 63 fish species in Saros Bay, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 23, 707-708.
- 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.
- Kohler, N.E., Casey, J.G., Turner, P.A. (1996). Length-length and length-weight relationships for 13 shark species from the western North Atlantic. *NOAA Techn. Mem. NMFS-NE-110*.
- Milic, D., Kraljevic, M. (2011). Biometry analysis of the whiting, *Merlangius merlangus* (Linnaeus, 1758) from the northern Adriatic Sea. *Acta Adriatica*, 52(1), 125 – 136.
- 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 bazı populasyon parametrelerinin karşılaştırılması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(1), 71-75.

- Özdemir, S., Erdem, Y., Erdem, E. (2012). The determination of size selection of whiting (*Merlangius merlangus euxinus*) by square and diamond mesh codends of demersal trawl in the southern part of Black Sea. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12, 407-410.
- Özdemir, S., Erdem, E., Birinci-Özdemir, Z., Aksu, H. (2015). Monthly monitoring of length–weight relationships of allis shad (*Alosa immaculata* Bennett, 1835), horse mackerel (*Trachurus mediterraneus* Steindacher, 1968) and sprat (*Sprattus sprattus* Linnaeus, 1758) from the southern Black Sea, Turkey. *Cahiers de Biologie Marine*, 56(1), 25-30.
- Pauly, D. (1984). Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculator. *ICLARM, Studies and Reviews*, Manila, Philippines, 8, 325.
- Sağlam, N.E., Sağlam, C. (2012). Population Parameters of Whiting (*Merlangius merlangus euxinus* L., 1758) in the South-Eastern Black Sea. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12, 831-839.
- Samsun, N., Erkoyuncu, İ. (1998). Sinop Yöresinde (Karadeniz) dip trolleri ile avlanan mezgit balığının (*Gadus merlangus euxinus* N. 1840) balıkçılık biyolojisi yönünden bazı parametrelerinin araştırılması. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 15(1-2), 19-31.
- Samsun, O. (1995). Orta Karadeniz’ de 1991-1994 su ürünleri av dönemlerinde dip trolleri ile avlanan mezgit (*Gadus merlangus euxinus* Nord. 1840) balığının balıkçılık biyolojisi yönünden araştırılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 4, 273-282.
- Samsun, O., Akyol, O. (2017). Exploitation rate of whiting, *Merlangius merlangus* (Linnaeus, 1758) in the Central Black Sea, Turkey. *Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences*, 3(1), 20-26.
- Samsun, S. (2005). Mezgit balığının (*Gadus merlangus euxinus* Nordmann, 1840) bazı üreme ve beslenme özellikleri üzerine bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 119 s.
- Samsun, S. (2010). 2001-2003 av sezonunda Orta Karadeniz’deki mezgit balığının (*Merlangius merlangus* Linnaeus, 1758) bazı populasyon parametrelerinin belirlenmesi. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 22(1), 47-54.
- Samsun, S., Erdem, Y., Kalaycı, F. (2011). Feeding regime of whiting (*Gadus merlangus euxinus* Nordmann, 1840) in Turkish Middle Black Sea Coast. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 11, 515-522.
- Tesch, F.W. (1968). Age and growth. In: Ricker, WE, editor. *Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters*. Oxford, UK: Blackwell Scientific Publications, 93-123. ISBN 0632046600
- Tıraşın, M. (1993). Balık populasyonlarının büyüme parametrelerinin araştırılması. *Turkish. Journal of Zoology*, 17, 29-82.
- TÜİK (2017). Su Ürünleri İstatistikleri 2016. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara. [www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BSGM.pdf](http://www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BSGM.pdf) (erişim 02.01.2018)
- Ungaro, N., Marano, G., Piccinetti, C. (1995). Adriatic, Black Sea: the whiting doubt. *Cybium*, 19(3), 311-315.
- Yıldız, T., Karakulak, F.S. (2017). Batı Karadeniz’de mezgit (*Merlangius merlangus*) ve barbunya (*Mullus barbatus*) balıklarının boy-ağırlık ilişkisinin belirlenmesi. 19. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, *Bildiri Özet Kitabı* (1): 28, Sinop.
- Yeşilçiçek, T., Kalaycı, F., Şahin, C. (2015). Length-weight relationships of 10 fish species from the southern Black Sea, Turkey. *Journal of FisheriesSciences.com*, 9(1), 19-23.