

## Doğu Karadeniz’de Mezgit (*Merlangius merlangus*, Nordmann, 1840) Balığının Yaş, Büyüme ve İlk Eşeyesel Olgunluk Boyunun Belirlenmesi

Cemalettin ŞAHİN<sup>1\*</sup>, Erhan ÖZTÜRK<sup>1</sup>, Muhammet EMANET<sup>1</sup>, Yusuf CEYLAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Rize

Sorumlu Yazar: [cemalettin.sahin@erdogan.edu.tr](mailto:cemalettin.sahin@erdogan.edu.tr)

**Araştırma Makalesi**

Geliş 12 Ekim 2020; Kabul 10 Aralık 2020; Basım 01 Aralık 2021.

**Alıntılama:** Şahin, C., Öztürk, E., Emanet, M. & Ceylan, Y. (2021). Doğu Karadeniz’de Mezgit (*Merlangius merlangus*, Nordmann, 1840) balığının yaş, büyüme ve ilk eşeyesel olgunluk boyunun belirlenmesi. *Acta Aquatica Turcica*, 17(4), 450-462. <https://doi.org/10.22392/actaquatr.809314>

### Özet

Çalışmada, Doğu Karadeniz’deki Mezgit (*Merlangius merlangus*) popülasyonunun bazı temel parametrelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Mart 2017- Şubat 2018 tarihleri arasında yapılan 12 aylık örneklemede elde edilen ve incelenen 1579 adet mezgit balığının boylarının 7,5 cm ile 32,6 cm arasında dağılım gösterdiği ve ortalama boyun 14,49±2,85 cm olduğu, ağırlıklarının ise 2,68 g ile 279,58 g arasında dağılım gösterdiği ve ortalama ağırlığın 26,05±20,95 g olduğu bulunmuştur. Boy-ağırlık ilişkisi  $W=0,0046*L^{3,173}$  olarak saptanmıştır. Cinsiyet oranı (dişi/erkek) 1,31:1 ve yapılan  $\chi^2$  testi sonucu farkın önemli olduğu tespit edilmiştir. Yaş dağılımı 0-VIII arasında, büyüme parametreleri  $L_{\infty}=31,87$  cm,  $K=0,130$ ,  $t_0=-3,071$ ,  $W_{\infty}=271,01$  g ve  $\phi'=2,123$  olarak belirlenmiştir. Toplam örneklerde ilk eşeyesel olgunluk boyu ( $L_{50}=13,19$  cm) olarak hesaplanmıştır. Elde edilen veriler ışığında Doğu Karadeniz mezgit stoklarının sürdürülebilirliğini olumsuz yönde etkileyen bir avcılık söz konusu olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** *Merlangius merlangus*, Doğu Karadeniz, büyüme parametreleri, ilk eşeyesel olgunluk boyu

### Determination of Age, Growth and First Maturity Length of Whiting (*Merlangius merlangus*, Nordmann, 1840) in the Eastern Black Sea

#### Abstract

In this study, it is aimed to determine some basic parameters of the whiting (*Merlangius merlangus*) population in the Eastern Black Sea. As a result of 12 months sampling conducted between March 2017 and February 2018, a total of 1579 whiting were examined and their lengths ranged between 7.5 cm and 32.6 cm and the mean length was 14.49 ± 2.85 cm and their weights ranged between 2.68 g and 279.58 g, the mean weight was 26.05 ± 20.95 g. Length-weight relationship was found  $W=0,0046*L^{3,173}$ . While the sex ratio (female/male) was found to be 1,31: 1, because of the chi-square test the difference was found to be significant. Age distribution was between 0 and VIII, growth parameters were determined as  $L_{\infty}=31,87$  cm,  $K=0,130$ ,  $t_0=-3,071$ ,  $W_{\infty}=271,01$  g and  $\phi'=2,123$ , respectively. The first sexual maturity length of total samples ( $L_{50}$ ) was calculated as 13.19 cm. In the light of the data obtained, it has been observed that there is a catch that negatively affects the sustainability of Eastern Black Sea whiting stocks.

**Keywords:** *Merlangius merlangus*, Eastern Black Sea, growth parameters, first sexual maturity length

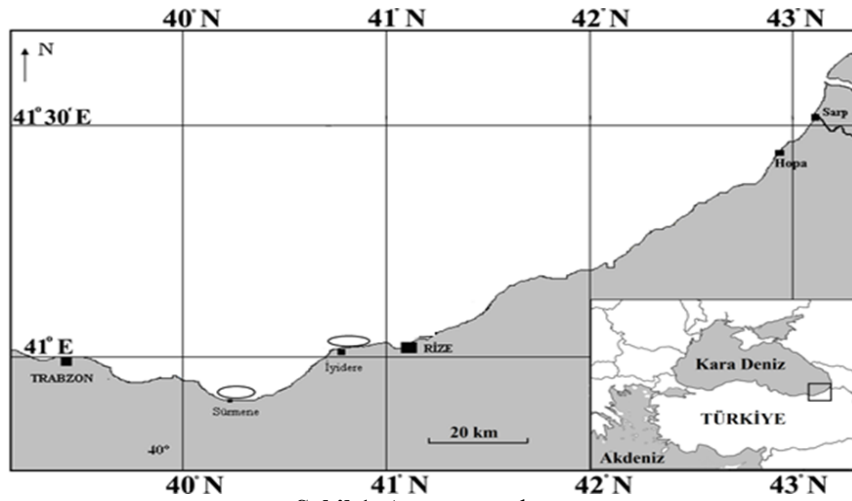
### GİRİŞ

Mezgit (*Merlangius merlangus*) balığı, Karadeniz demersal balıkçılığının en önemli türlerinden biridir. Özellikle küçük ölçekli balıkçılık açısından büyük önem taşımaktadır. Türkiye’de 1988 yılındaki mezgit üretimi 30488 ton iken 2019’da ise 8941 tona düşmüştür (TUİK 2020). Yıllar içerisinde mezgit stokları üzerindeki av baskısı ve Karadeniz’deki ekolojik değişimler stokların verimliliğini azaltırken, sürdürülebilirlikleri kaygı verici duruma düşmüştür (Bat vd., 2005; Oğuz vd., 2006; Akoğlu vd., 2014, Gücü vd., 2018). Bir semipelajik balık olan mezgit balığının dip trolü ile avcılığı Orta ve Batı Karadeniz’de daha yoğunken, dip trolü avcılığına yasak olan Doğu Karadeniz’de ise uzatma ağları ve oltalar ile avlanmaktadır (Bat vd., 2005; Erdem vd., 2007; Kalaycı ve Yeşilçiçek 2014; Aydın ve Hacıoğlu 2017). Dolayısıyla Doğu Karadeniz’deki küçük ölçekli balıkçılığın ana hedef türlerinden biridir. Geniş bir dağılım alanı gösteren bu tür üzerinde pek çok çalışma mevcuttur. Bu çalışmaların genellikle, türün büyümesi, yaş kompozisyonu, üremesi, avcılığı, av araçlarının seçiciliği ve stoklar üzerindeki av baskısının etkileri üzerine olduğu tespit edilmiştir (İşmen, 1995;

Polat ve Gümüş 1996; Çiloğlu vd., 2001; Hehir vd., 2003; Bradova ve Prodanov 2003; Prodanov ve Bradova 2003; Samsun, 2005; Atasoy, 2006; Sağlam ve Sağlam 2012; Bilgin vd., 2012; Mazlum ve Bilgin 2014; Kalaycı ve Yeşilçiçek 2014; Zengin, vd., 2019). Sürekli av baskısı altında olan stokların biyolojik parametrelerinde değişim söz konusudur. Dolayısıyla stokların ve balıkçılığın sürdürülebilirliğinde biyolojik parametrelerin izlenmesi, mevcut stok yönetimindeki uygulamaların yeniden değerlendirilmesi veya ihtiyaç durumunda yeni bir yönetim planının oluşturulması açısından önem arz etmektedir. Bu çalışmada stokların yönetimi açısından önem taşıyan büyüme parametreleri ve ilk eşysel olgunluk boyu tespit edilmiştir.

## MATERYAL VE METOT

Araştırmanın örnekleri, Mart 2017-Şubat 2018 tarihleri arasında aylık olarak Güney Doğu Karadeniz'de Sürmene ve İyidere kıyılarında 5 m ile 60 m arasındaki derinliklerden elde edilmiştir (Şekil 1). Örnekler, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesine ait Karadeniz Araştırma gemisi kullanılarak gerçekleştirilen dip trolü (torba göz açıklığı 12 mm) operasyonlarından sağlanmıştır.



Şekil 1. Araştırma sahası.

Toplam 1579 adet örnek toplanmış, bireylerin toplam boyları 0,1 cm ve ağırlıkları 0,01 gr hassasiyetle ölçülmüştür. Gonadlardan yararlanarak dişi ve erkek bireyler belirlenmiştir (Avşar, 2005; Samsun, 2005; Peterson, 2011). Yaş tayini için 404 adet balığın (her bir boy grubunu temsil edecek şekilde) otolitleri çıkarılarak kan ve dokudan arındırılmış sonrasında ependorf tüplerine %70'lik alkol ile muhafaza edilmiştir. Yaşları belirlemek için otolitler binoküler mikroskopta (Nikon SMZ 1000) alttan aydınlatma ile incelenmiştir. Otolitlerin üzerinde bulunan yaz (opak) ve kış (hyalin) halkaları sayılarak yaşlar belirlenmiştir (Chilton ve Beamish 1982).

Örneklerin boy-ağırlık ilişkisi aşağıdaki formülden yararlanarak belirlenmiştir (Ricker, 1973).  $W = a * L^b$  Burada W: balığın toplam ağırlığı, L: balığın toplam boyu, a ve b en küçük kareler yöntemine göre tespit edilen denklemin parametreleridir. Dişi, erkek ve tüm örnek bireyler için elde edilen "b" değerleri, izometrik büyümeyi gösteren  $b = 3$  değeri ile Pauly'nin t testi uygulanarak izometrik büyüme gösterip göstermedikleri tespit edilmiştir (Pauly, 1984).

$$L_t = L_\infty (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

$L_\infty$ ; asimtotik boy, K; büyüme sabiti,  $t_0$ ; teorik olarak boyun sıfır olduğu yaş olarak tanımlanmıştır.

Asimtotik ağırlık;

$W_\infty = a * L_\infty^b$  formülünden yararlanarak hesaplanmıştır (Ricker, 1979; King, 1995).

Aylık olarak kondisyon faktörü;

$K = \left(\frac{W}{L^b}\right) * 100$  formülünden belirlenmiştir (Avşar, 2005; King, 1995).

Büyüme performansı;

$\emptyset' = \text{Log } K + 2\text{Log } L_\infty$  formülünden yararlanarak hesaplanmıştır (Munro ve Pauly 1983; Pauly ve Munro 1984).

İlk eşeyssel olgunluk boyu ( $L_{50}$ ), üremenin gerçekleştiği dönemlerde her boy sınıfındaki olgun bireylerin toplam bireylere oranlamasından yararlanılarak belirlenmiştir. Eşeyssel olgunluk eğrisi ve  $L_{50}$ , King (1995)'e göre aşağıdaki bağıntılardan yararlanılarak hesaplanmıştır.

$$P = 1/(1 + \exp(a - b) * L) \text{ ve}$$

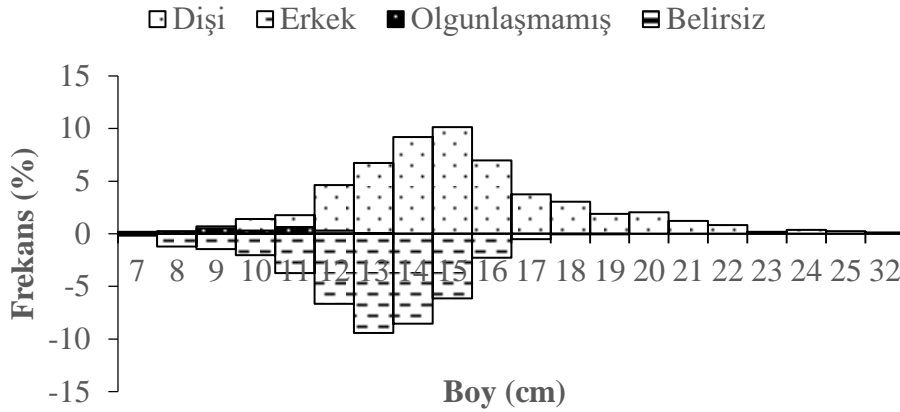
$$L_{50} = -\left(\frac{a}{b}\right)$$

P: olgunlaşma oranı, a ve b: regresyon sabitleri, L: boy grubudur.

Dişi ve erkek frekans dağılımları arasında farklılığın önemli olup olmadığı  $\chi^2$  testi ile belirlenmiştir. Büyüme sabitlerinde Munro'nun Ø'üssü testi (Avşar, 2005) ve kondisyon faktörleri arasında  $t$  testi uygulanarak farklılıklar belirlenmiştir. İstatistiki analizler SPSS12.0 programıyla yapılmıştır.

## BULGULAR

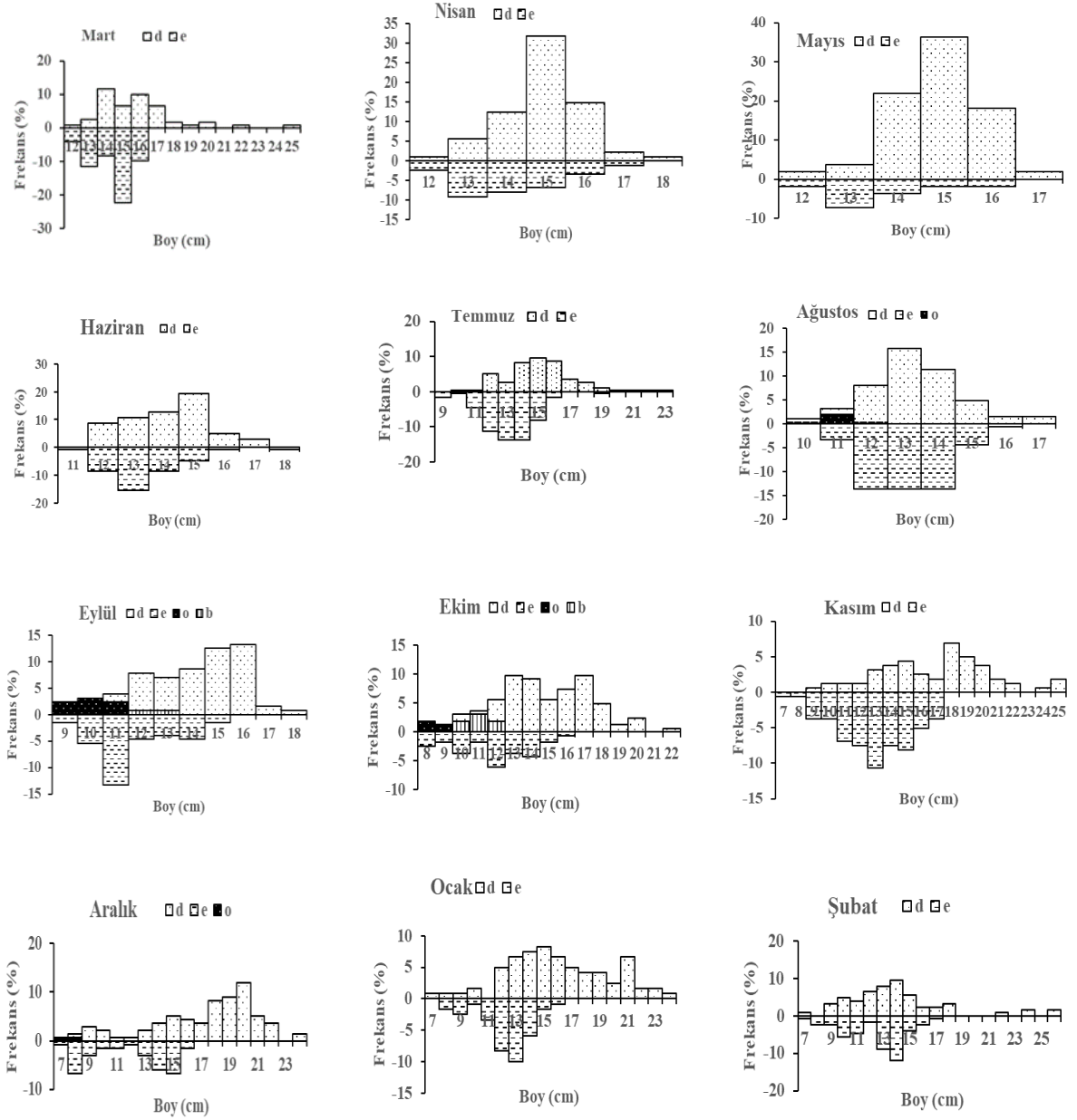
Araştırmada incelenen toplam 1579 mezigit balığının aylık ve toplam boy frekansları Şekil 2'de verilmiştir. Toplam örneklerde boy 7,5-32,6 cm, ağırlık 2,68-279,58 g arasında iken ortalama boy ve ağırlık sırasıyla  $14,49 \pm 2,85$  cm ve  $26,05 \pm 20,95$  g olarak hesaplanmıştır. Dişilerde boy 7,5-32,6 cm, ağırlık 2,86-279,58 g arasında değişirken ortalama boy  $15,53 \pm 3$  cm, ortalama ağırlık  $32,85 \pm 25,32$  g olarak belirlenmiştir. Erkeklerde ise boy 7,5-19,6 cm, ağırlık 2,68-46,40 g arasında, ortalama boy  $13,34 \pm 1,97$  cm ve ortalama ağırlık  $17,99 \pm 7,49$  g olarak belirlenmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Toplam bireylerin boy frekans dağılımı.

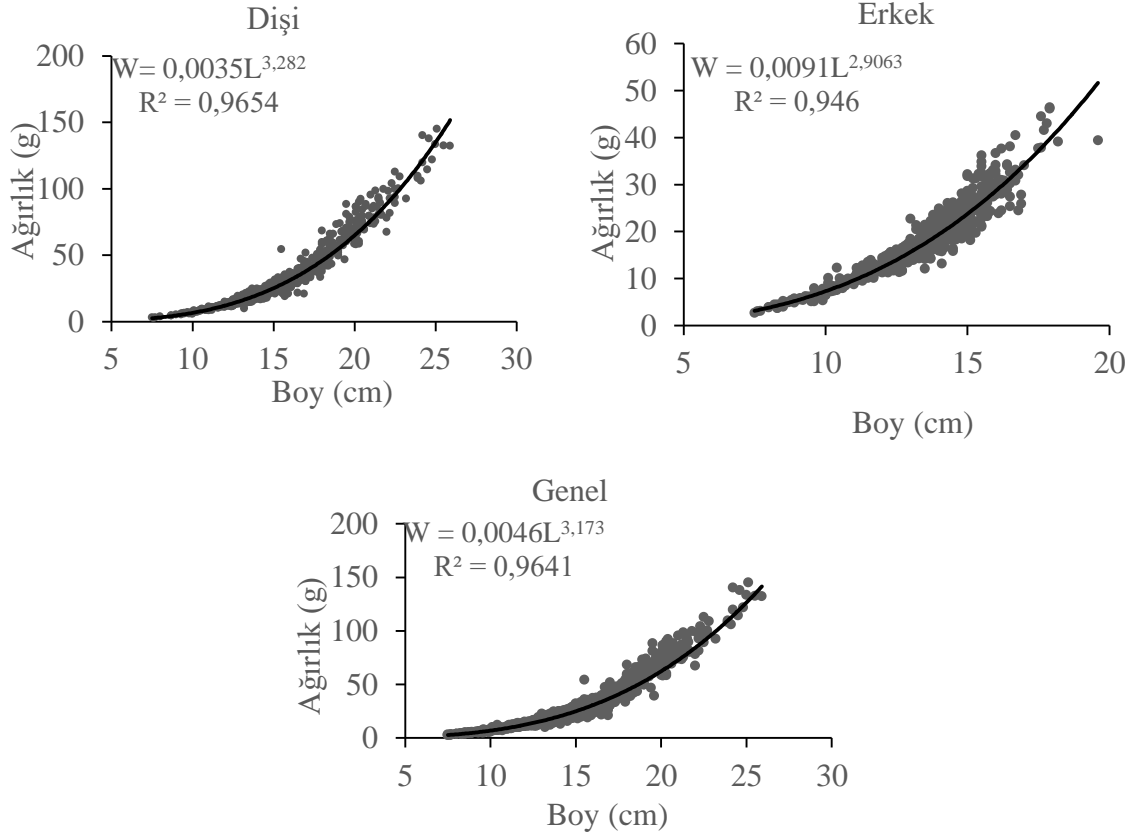
Alınan tüm örneklerin cinsiyet durumu değerlendirildiğinde, 668'i erkek (%42,30), 877'si dişi (%55,54), 28'i olgunlaşmamış (%1,77), 6'sı ise cinsiyeti belirlenmemiş (%0,37) bireyler olarak tespit edilmiştir. Dişi/erkek cinsiyet oranı 1,31:1 olarak hesaplanmış ve yapılan Ki-kare testi sonucu bu oranın istatistiki olarak 1:1 oranından farklı olduğu bulunmuştur ( $\chi^2_{df:1} = 28,72$ ;  $p < 0,05$ ). Ayrıca, boy gruplarındaki dişi ve erkek frekanslar arasında yapılan Kolomogorow-Smirnov (K-S) testi sonucu önemli farklılığın olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ).

Alınan örneklerin aylık frekans dağılımları Şekil 3'de verilmiştir. Tarım ve Orman Bakanlığının belirlemiş olduğu avlanabilir boyun (13 cm) altındakilerin oranı aylara göre % 3,3-% 47 arasında değişmiş, dişilerde %16, erkeklerde %36 ve toplam örneklerde % 26,2 olarak bulunmuştur.



Şekil 3. Cinsiyetlere göre aylık boy frekans dağılımları (B: Belirlenememiş, O: olgunlaşmamış, D: dişi, E: erkek).

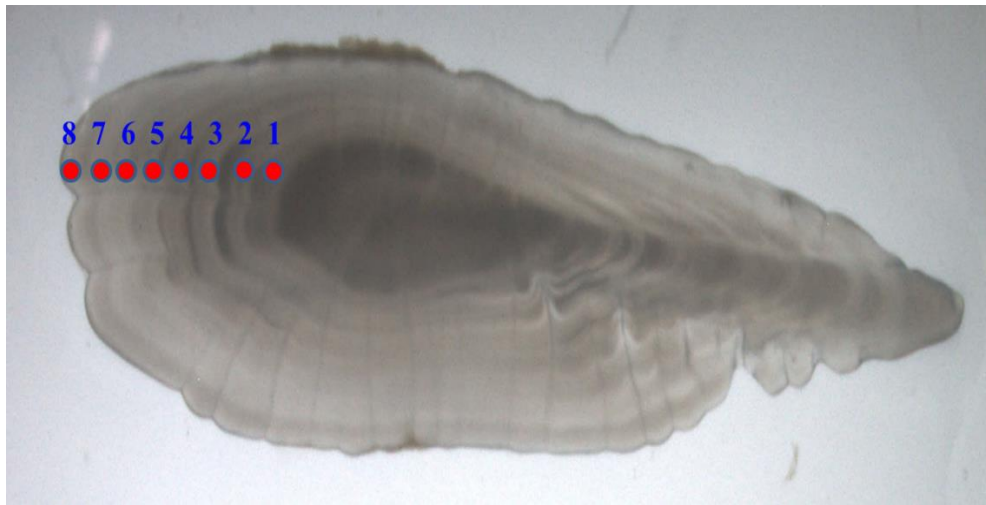
Boyun bir kuvveti olarak ifade edilen boy-ağırlık ilişkisi, toplam birey ve cinsiyetlere göre Şekil 4'de görüldüğü gibi hesaplanmıştır.



Şekil 4. Cinsiyet ve toplam bireylerin boy-ağırlık ilişkileri.

Boy-ağırlık ilişkisinin “b” değerlerinden büyümenin dişi bireylerde ve toplam bireylerde pozitif allometrik büyüme, erkeklerde ise negatif allometrik olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca dişi ve erkek bireylerin b değerleri arasında yapılan *t*-testi sonucunda “b” değerleri arasında farkın önemli olduğu ( $p < 0,05$ ) belirlenmiştir.

Elde edilen örneklerden 404 balığın otolitleri okunarak yaşları tespit edilmiştir. Yaşları tespit edilen bireylerin 250’si dişi ve 154’ü erkek birey olarak belirlenmiştir. En yaşlı bireyin yaş yapısı Şekil 5’te verilmiştir. Boy gruplarına göre yaşların dağılımı dikkate alındığında 26-31,9 cm boy sınıfı arasında örnek birey elde edilemediği için örnekleme esnasında yakalanan 32 cm üzerindeki 8 yaşlı iki birey büyümeye dahil edilmemiştir.



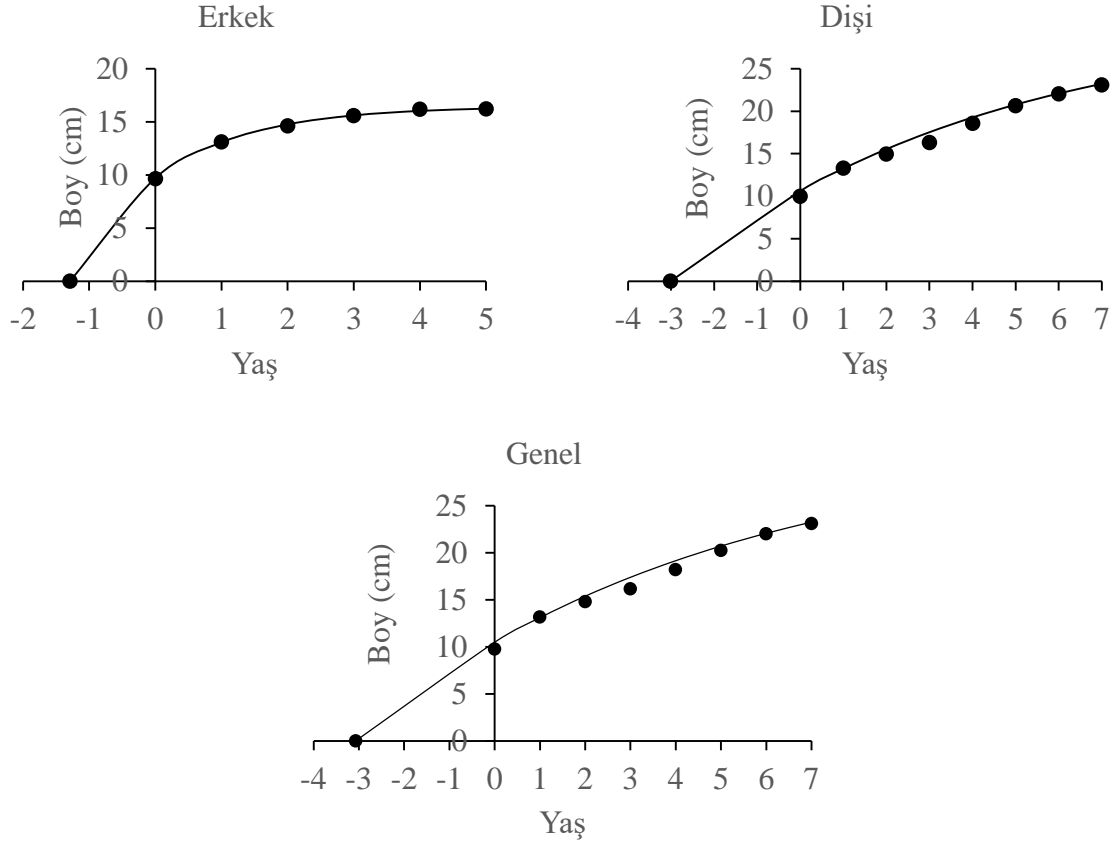
Şekil 5. En yaşlı bireyin otolit görünümü (Orijinal).

Cinsiyetleri belirlenen bireylerin boy gruplarına göre yaş dağılımları tespit edilmiş olup yaş anahtarları Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Boy gruplarına göre yaş anahtarı, ortalama boy (Lort) ve standart sapma (ss).

Boy (cm)	Dişi							Erkek							Genel									
	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
7	3								3								3							
8	2								7								9							
9	7								9								16							
10	6	2	1						4	5	2					10	7	3						
11	6	3	3	1					6	5	2					12	8	5	1					
12		9	3	1					1	14	2					1	23	5	1					
13		10	8	3						13	4	3					23	12	6					
14		5	13	5	2					9	14	1			1		13	27	6	2	1			
15		2	12	10	3					5	15	5	4			7	27	15	7					
16		1	10	10	5					2	8	2	2	1		3	18	12	7	1				
17			6	8	6	3					1	1	2			7	9	8	3					
18		1	2	2	7	9	2								1		1	2	2	7	10	2		
19				2	6		2					1							3	6		2		
20					8	1	2													8	1	2		
21				1	2	8	1												1	2	8	1		
22				2	3	4		2											2	3	4		2	
23						1		1												1		1		1
24						4	1	1												4	1	1		1
25							4															4		4
Top.	24	33	58	45	42	30	12	4	30	52	48	13	8	3	54	85	106	58	50	33	12	4		
Lort.	10,01	13,30	14,98	16,33	18,59	20,66	22,03	23,10	9,66	13,12	14,61	15,60	16,18	16,23	9,77	13,16	14,81	16,16	18,20	20,25	22,03			23,10
ss	1,36	1,67	1,77	2,20	2,16	2,40	2,91	0,80	1,34	1,57	1,56	1,62	1,09	2,11	1,28	1,61	1,68	2,09	2,20	2,67	2,91			0,80

Çalışmada incelenen mezgit balıklarında belirlenen yaş ve yaşlara karşılık gelen ortalama boylar dikkate alınarak, yaş-boy ilişkileri ve büyüme parametreleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir (Şekil 6, Tablo 2).



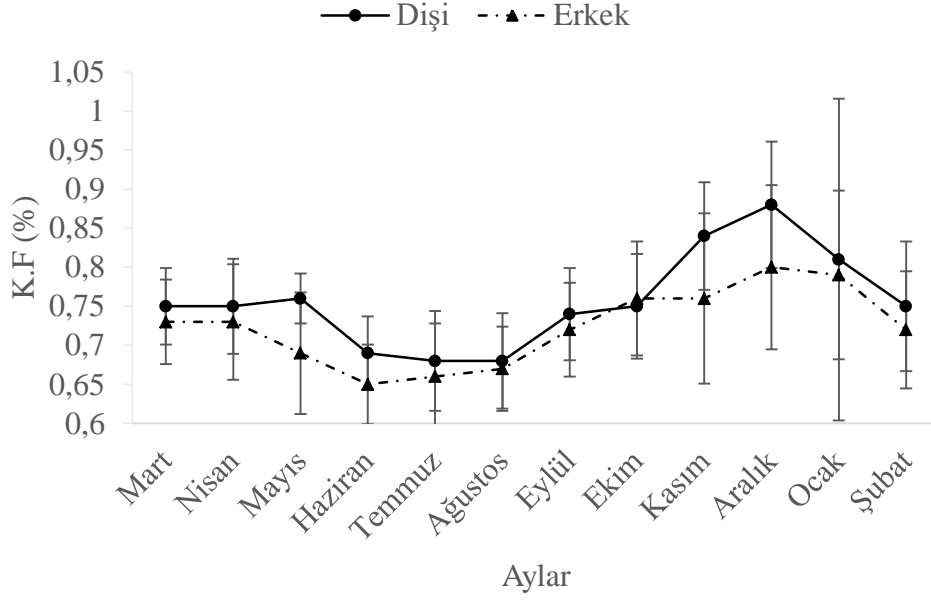
Şekil 6. Cinsiyetlere göre yaş-boy ilişkileri.

**Tablo 2.** Mezgit balığının cinsiyet ve toplam örneklere göre büyüme parametreleri.

Cinsiyetler	$L_{\infty}$	K	$t_0$	$W_{\infty}$	$\emptyset'$
Dişi	30,82	0,140	-3,015	269,41	2,125
Erkek	16,46	0,694	-1,297	31,21	2,274
Genel	31,87	0,130	-3,071	271,01	2,123

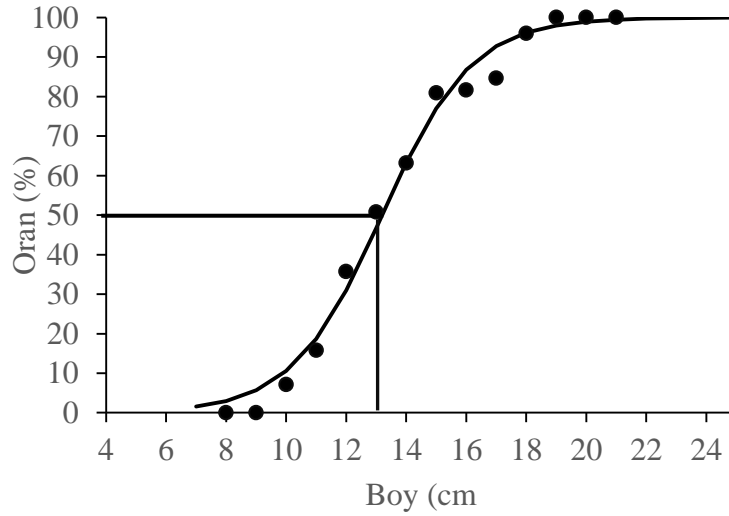
Hesaplanan von Bertalanffy büyüme parametrelerine göre dişi, erkek ve toplam bireylerin herhangi bir yaştaki büyüme fonksiyonları sırasıyla;  $L_t=30,82*(1-e^{-0,140*(t+3,015)})$ ,  $L_t=16,46*(1-e^{-0,694*(t+1,297)})$  ve  $L_t=31,87*(1-e^{-0,130*(t+3,071)})$  şeklinde belirlenmiştir.

Örneklemlerin cinsiyetlerine göre aylık olarak hesaplanan kondisyon faktörleri Şekil 7'de verilmiştir. En yüksek değer Aralık ayında belirlenmiş olup, en düşük değerler yaz aylarında görülmüştür. Cinsiyetler arası aylık kondisyon değerleri arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir ( $p<0,05$ ).



Şekil 7. Aylık kondisyon dağılımları.

İlk eşeyssel olgunluk boyu, balık popülasyonların yönetiminde önemli parametrelerden biridir ve mezzit balığı için  $L_{50}=13,19$  cm olarak hesaplanmış olup eşeyssel olgunluk eğrisi Şekil 8’de verilmiştir.



Şekil 8. İlk eşeyssel olgunluk eğrisi.

## SONUÇ ve TARTIŞMA

Boy kompozisyonu, avlanan stokların boy gruplarında meydana gelen değişimlerin göstergelerinden biridir. Bu çalışmada Güney-doğu Karadeniz’de mezzit balıklarında boyun 7,5-32,6 cm arasında değiştiği, dişilerin 32,6 cm’ ye, erkek bireylerin ise 19,6 cm’ ye kadar ulaştıkları saptanmıştır. Araştırma bölgesinde ve bölge dışında yapılan bazı çalışmalarda bildirilen boy, cinsiyet oranı ve boy-ağırlık ilişkisiyle ilgili veriler Tablo 3’de verilmiştir.



**Tablo 3.** Bölge ve bölge dışında yapılan bazı çalışmaların sonuçları.

Yazar-Yıl	Bölge	C	Boy Aralık (cm)	Ortalama Boy (cm)	Cinsiyet Oranı (D:E)	Boy Ağırlık İlişkisi	L <sub>50</sub>
Düzgüneş ve Karaçam (1990)	D. Karadeniz	$\sum_{O_3+O}$	13,2-24,9	19,5	2,44:1	W=0,0272*L <sup>2,573</sup>	
Samsun vd. (1994)	O. Karadeniz	$\sum$	8,5-40	16,0			
Samsun ve Erkoyuncu, 1998	O. Karadeniz	$\sum$	9,0-24,0	14,53		W=0,0039*L <sup>3,238</sup>	
Şahin ve Akbulut, 1997	D. Karadeniz	$\sum_{O_3+O}$	9,0-27,7 8,8-21,7		1,55:1	W=0,0048*L <sup>3,151</sup>	
Çiloğlu vd., 2001	D. Karadeniz	$\sum_{O_3+O}$	11,0-30,4 11,0-25,3 11,0-30,4		1,84:1	W=0,0037*L <sup>3,259</sup>	
İşmen, 2002	Karadeniz	$\sum$	10,8-30,6		1,3:1	W=0,0042*L <sup>3,240</sup>	
Samsun, 2005	O. Karadeniz	$\sum_{O_3+O}$	8,4-31,5 8,7-22,9 8,4-31,5	15,35 14,79 15,06	1,15:1	W=0,0042*L <sup>3,201</sup>	13,8 12,9
Kalaycı, vd., 2007	O. Karadeniz	$\sum_{O_3+O}$	8,8-22,7 8,1-22,4 7,7-22,7		1,2:1	W=0,0067*L <sup>3,024</sup>	
Yankova vd., 2011	Bulgaristan	$\sum$	5,5-22,5			W=0,0040*L <sup>3,151</sup>	
Sağlam ve Sağlam 2012	O.Karadeniz	$\sum_{O_3+O}$	10,1-23-1	15,1 14,5 14,9	1,95:1	W=0,0064*L <sup>3,044</sup>	
Bilgin vd., 2012	D. Karadeniz	$\sum_{O_3+O}$	10,8-20,4 11,6-30,7	15,72 15,15			14,6 13,9
Mazlum ve Bilgin 2014	D. Karadeniz	$\sum_{O_3+O}$	11,5-27,4 10,6-21,2 10,6-27,4	16,5 15,5 16,1	1,52:1		
Yeşilçiçek vd., 2015	D.Karadeniz	$\sum_{O_3+O}$	7,6-24,2 8,0-23,6 7,6-24,2		1,01:1	W=0,0046*L <sup>3,195</sup>	
Aydın ve Hacıoğlu 2017		$\sum$	7,5-24,1	14,7		W=0,0062*L <sup>3,0894</sup>	
Yıldız ve Karakulak 2019	B. Karadeniz	$\sum_{O_3+O}$	7,8-25,9 9,1-19,5 6,0-25,9		1,85:1		
Bu çalışma,	D.Karadeniz	$\sum_{O_3+O}$	7,5-32,6 7,5-19,6 7,5-32,6	15,53 13,34 14,49	1,31:1	W=0,0046*L <sup>3,173</sup>	13,19

C: cinsiyet

Doğu Karadeniz'deki mezgıt balığının dişilerinin erkeklerle göre daha dominant ve daha büyük boylara ulaştığı görülmüştür (Şekil 2). Çalışmadaki aylık frekans dağılımlarına bakıldığında dişi ve erkek bireylerin oranları arasında yapılan  $\chi^2$  testi sonucu önemli farklılığın olduğu ortaya konmuştur. Bu bağlamda, stoktaki dişi-erkek bireylerin bölgede kullanılan av araçlarına karşı tepkileri ve avlanma oranlarının farklılığını göstermektedir. Aylık ve toplam boy frekansları dikkate alındığında (Şekil 2,

Şekil 3) Tarım ve Orman Bakanlığının belirlemiş olduğu avlanabilir boyun (13 cm) altındakilerin oranı dişilerde %16, erkeklerde %36 ve toplam bireylerde %26'nın üzerinde olması Doğu Karadeniz'deki mezigit stokları üzerine bir av baskısının olduğu sonucuna işaret etmektedir. Tablo 3'de yapılmış olan çalışmalardaki boy aralıkları ile bu çalışmadaki boy aralıkları karşılaştırıldığında bazı farklılık görülmüştür. Bunun nedeninin çalışmalarda kullanılan av aracı ve bölgedeki popülasyon yapısından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu çalışmada elde edilen dişilerin erkeklerden daha büyük boya ulaşabildikleri hususu diğer çalışmaların sonuçlarıyla da benzerlik göstermektedir (Tablo 3). Doğu Karadeniz'de yapılan bu çalışmada tespit edilen cinsiyet oranı ile Karadeniz ve diğer denizlerde yapılan bazı çalışmalarda bildirilen sonuçlar karşılaştırıldığında sonuçların benzer olduğu anlaşılmaktadır (Düzgüneş ve Karaçam 1990; Şahin ve Akbulut 1997; Çiloğlu vd., 2001; İşmen, 2002; Samsun, 2005; Kalaycı vd., 2007; Sağlam ve Sağlam, 2012; Mazlum ve Bilgin, 2014; Yeşilçiçek vd., 2015; Yıldız ve Karakulak 2019).

Güney-doğu Karadenizdeki mezigit balıklarında büyümenin dişi ve toplam bireylerde pozitif allometrik, erkeklerde negative allometrik bulunması, cinsiyetler arasında boyca ve ağırlıkça büyümenin de farklı olduğunu göstermektedir. Bu tür üzerinde yapılan bazı çalışmalardaki b değerinin 2,57-3,25 arasında değişim gösterdiği anlaşılmaktadır (Tablo 3), (Düzgüneş ve Karaçam, 1990; Samsun ve Erkoyuncu 1998; Şahin ve Akbulut 1997; Çiloğlu vd., 2001; İşmen, 2002; Samsun, 2005; Kalaycı vd., 2007; Yankova vd., 2011; Sağlam ve Sağlam 2012; Yeşilçiçek vd., 2015; Balık ve Öztaş, 2019.). Bu değişimin, örnekleme şekli, örnekleme dönemi, yaşadıkları habitatlara bağlı olarak beslenme özelliklerinden kaynaklandığı söylenebilir

Güney-doğu Karadeniz'deki mezigit balıklarında yaş aralığının 0-8 arasında değişmesi ve dişilerin II. Yaşta, erkeklerin ise I. Yaşta yoğunlaştığı belirlenmiştir (Tablo 1). Yapılan çalışmalarda farklı sonuçların ortaya konduğu görülmüştür (Tablo 4). Bu farklılığın sahada kullanılan örnekleme av aracına ve örnekleme sahasında mevcut bulunan popülasyonun yapısına bağlı olduğu düşünülmektedir.

**Tablo 4.** Farklı zamanlarda mezigit balığı üzerinde tespit edilen yaş aralıkları.

Yazar-Yıl	Yaş Aralığı	En Yoğun Yaş	Bölge
Düzgüneş ve Karaçam (1990)	I-V	III	D. Karadeniz
Samsun vd. (1994)	I-VII	II	O. Karadeniz
Şahin ve Akbulut, 1997	I-VII	II	D. Karadeniz
Çiloğlu vd., 2001	I-IX	I	D. Karadeniz
İşmen, 2002	I-IX	I	Karadeniz
Samsun, 2005	0-IX	II	O.Karadeniz
Sağlam ve Sağlam, 2012	0-V	I	O. Karadeniz
Mazlum ve Bilgin, 2014	I-VI	III	D. Karadeniz
Yıldız ve Karakulak, 2019	I-V	II	B. Karadeniz
Bu Çalışma,	I-VII	II	D. Karadeniz

Balıkları tükettikleri besinden elde ettikleri enerjinin büyük bir kısmını metabolik faaliyetleri için harcarken, küçük bir kısmını büyümelerinde kullanmaktadır. Bir başka deyişle büyüme, balığın kütlelerinin zamana göre değişimi olarak ifade edilmektedir (Pauly, 1984; Sparre ve Vanema 1998; King, 1995; Avşar, 2005). Çalışmada büyüme, yapılan yaş analizi ve yaşlara karşılık gelen ortalama boylardan yararlanarak hesaplanmıştır. Karadeniz'de yapılan çalışmalarda elde edilen büyüme sabitleri ile çalışmadaki elde edilen büyüme sabitleri Munro'nun Ø' testi uygulanmıştır. Test sonucunda farkın önemli olmadığı ( $p>0,05$ ), dolayısıyla benzer büyüme özelliklerine sahip olduğu görülmüştür (Tablo 5).

**Tablo 5.** Mezgit balığı stokları üzerine yapılan çalışmalarda elde edilen bazı parametreler.

Yazar-Yıl	C	$L_{\infty}$	K	$t_0$	$\emptyset'$
Düzgüneş ve Karaçam (1990)	$\Sigma$	31,90	0,203	-1,970	2,32
Samsun vd. (1994)	$\Sigma$	40,04	0,143	-1,527	2,36
Şahin ve Akbulut, 1997	$\Sigma_{O_3+O}$	45,35	0,100	-1,806	2,31
		35,92	1,124	-1,806	2,20
Samsun ve Erkoyuncu, 1998	$\Sigma$	35,45		-2,042	
Çiloğlu vd., 2001	$\Sigma_{O_3+O}$	52,50	0,092	-1,759	
		37,19	0,114	-2,390	
		38,40	0,136	-1,833	
İşmen, 2002	$\Sigma_{O_3+O}$	37,30	0,170	-0,970	2,37
		29,10	0,160	-1,050	2,13
		37,90	0,160	-1,050	2,36
Samsun, 2005	$\Sigma_{O_3+O}$	39,00	0,114	-2,219	2,24
		32,29	0,143	-2,338	2,17
		39,00	0,115	-2,193	2,24
Maximov vd., 2007	$\Sigma$	26,30	0,160	-2,190	2,04
Sağlam ve Sağlam 2012	$\Sigma_{O_3+O}$	38,16	0,124	-2,583	2,26
		26,26	0,203	-2,505	2,15
		35,56	0,141	-2,654	2,20
Mazlum ve Bilgin 2014	$\Sigma_{O_3+O}$	158,2	0,014	-4,690	2,55
		26,90	0,131	-3,870	1,97
Yıldız ve Karakulak 2019	$\Sigma_{O_3+O}$	40,20	0,111		2,24
		34,80	0,135		2,19
		37,05	0,106		2,13
Bu Çalışma,	$\Sigma_{O_3+O}$	30,82	0,140	-3,015	2,12
		16,46	0,694	-1,297	2,27
		31,87	0,130	-3,071	2,12

Kondisyon faktörü yıl içerisinde bir türün beslenme, çevre uygunluğu veya üreme aktivitesini belirleyen biyolojik özelliklerin ölçümüdür (Le Cren., 1951; Blackwell vd., 2000; King, 1995). Araştırmada aylık kondisyon faktörleri incelendiğinde en yüksek değerlere kış mevsiminde ulaşıldığı bu durumun bölgede yapılan bazı çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Çiloğlu vd., 2001; Samsun, 2005; Sağlam ve Sağlam, 2012).

Balık stoklarının yönetilmesinde ilk eşeyssel olgunluk boyu oldukça önemli bir parametredir (Avşar, 2005; King, 1995). Çalışmada elde edilen  $L_{50} = 13,19$  cm, Tarım ve Orman Bakanlığının belirlemiş olduğu avlanabilir boyun (13 cm) üzerindedir. Sonuç olarak Doğu Karadeniz'deki mezgit stoklarında boy ve yaş sınıfındaki daralmalar, yoğun olarak avlanması ve yüksek seviyede işletilmesi, aynı zamanda  $L_{50}$  değerinin belirlenen avlanabilir boyun üzerinde olması, bu stoklar üzerine av baskısının devam ettiğini göstermektedir. Mevcut bulunan av baskısının devam etmesi ve Karadeniz'deki biyolojik ve ekolojik nedenlerle ekosistemde meydana gelen değişimler stokların ve balıkçılığın sürdürülebilirliğini olumsuz yönde etkileyeceğini ifade edilmektedir (Oğuz, 2005; Oğuz ve Gilbert 2007; Bat vd., 2007; Akoğlu vd., 2014). Dolayısıyla, balıkçılığın ve stokların devamlılığını sağlamak için bahsedilen etkenleri minimize etmek gerekir. Türler üzerine yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen sonuçlar dikkate alınarak balıkçılığın ve stokların sürdürülebilirliğini sağlayacak yönetim planı oluşturulması gerekir.

#### KAYNAKLAR

- Akoğlu, E., Salihoglu, B., Libralato, S., Oğuz, T., & Solidoro, C. (2014). An indicator-based evaluation of Black Sea food web dynamics during 1960–2000. *Journal of Marine Systems*, 134, 113–125.
- Atasoy Göksungur, E., Erdem, Ü., Cebeci, M., & Yerli B. (2006). Marmara denizi mezgit (*Merlangius merlangus euxinus* Nordmann, 1840) balığının bazı biyolojik özellikleri. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi. E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 23, (1/1) 33-37

- Avşar, D. (2005). *Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği*. Nobel Tıp Kitap evi, ISBN: 9789758561445, Adana, Türkiye, 332s.
- Aydın, M., & Hacıoğlu, M. N. (2017). Trabzon Bölgesi'nde kullanılan mezzit uzatma ağlarının av verimi ve tür kompozisyonunun belirlenmesi. *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(2), 226-238
- Balık, İ., & Öztaş, M. (2019). Comparison of length-weight relationships for whiting, *Merlangius merlangus* (Linnaeus, 1758) caught from three different areas of the south-eastern Black Sea. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 36(1), 57-63. DOI: 10.12714/egejfas.2019.36.1.07
- Bat, L., Erdem, Y., Ustaoglu, S., Yardim., Ö. & Satılmış, H.H. (2005). A study on the fishes of the central Black Sea coast of Turkey. *Journal of the Black Sea/Mediterranean Environment* 11, 281-296.
- Bat, L., Sahin, F., Satılmış, H.H., Ustun, F., Ozdemir, Z.B., Kideys, A.E., & Shulman, G.E., (2007). Karadeniz'in değişen ekosistemi ve hamsi balıkçılığına etkisi. *Journal Fish Science*, 1(4), 191-227.
- 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.
- Blackwell, B.G., Brown, M.L., & Willis, D.W. (2000). Relative weight (wr) status and current use in fisheries assessment and management. *Reviews in Fisheries Science*, 8,1, 1-44.
- Bradova, N., & Prodanov, K. (2003). Growth rate of the whiting (*Merlangius merlangus euxinus*) from the western part of Black Sea. *Bulgarian Academy of Sciences*, 4, 157-164.
- Chilton, D. E., & Beamish, R. J. (1982). Age determination methods for fishes studied by the groundfish program at the Pacific Biological Station. *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences*, 60, 1-102.
- Çiloğlu, E., Şahin, C., Zengin, M., & Genç, Y. (2001). Determination of some population parameters and reproduction period of whiting (*Merlangius merlangus euxinus* Nordmann, 1840) on the Trabzon-Yomra coast in the eastern Black Sea. *Turkish Journal of Zoology*, 25, 831-1837.
- Düzgünes, E., & Karaçam, H. (1990). Dogu Karadeniz' deki mezzit (*Gadus euxinus* Nord., 1840) balıklarında bazı populasyon parametreleri, et verimi ve biyokimyasal kompozisyonu. *Doga Turkish Journal Of Zoology*, 14, 345-352.
- Erdem, Y., Özdemir, S., Erdem, E., & Özdemir Birinci, Z. (2007). Dip trolü ile iki farklı derinlikte avlanan mezzit (*Gadus merlangus euxinus* N. 1840) balığının av ve boy kompozisyonunun değişimi. *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 3-5(3-4), 395-400.
- Gücü, A.C., Genç, Y., Dağtekin, M., Sakıman, S., Ak, O., Ok, M., & Aydın, İ. (2017). On Black Sea anchovy and its fishery. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 25,3, 230- 244.
- Hehir, I. (2003). Age, growth and reproductive biology of whiting *Merlangius merlangus* (Linnaeus 1758) in the Celtic Sea. Galway-Mayo Institute of Technology, Master of Science in Fisheries and Marine Biology. Submitted to the Higher education and Training Awards Council.
- Ismen, A. (1995). The Biology and population parameters of the whiting (*Merlangius merlangus euxinus* Nordmann) in the Turkish coast of the Black Sea. Middle East Technical University, PhD. thesis, Mersin, 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 Zoology*, 26, 157-166.
- 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.
- Kalayci, F., & Yeşilçiçek, T. (2014). The size selectivity of whiting (*Merlangius merlangus euxinus*) caught by gillnet in the eastern Black Sea of Turkey. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 94(7), 1539-1544.
- King, M. (1995). *Fisheries Biology Assessment and Management*, Editorial Office, Osney Mead, Oxford OX2 0EL, Printed and Bound in Great Britannia by Hartnols Ltd., Bodmin.
- Le Cren, E. D. (1951). The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology*, 20(2), 201-219
- Maximov V., Radu G., & Staicu I. (2007). Evolution of demersal fish species catches from the Romanian marine area between 2000 and 2007. *INCDM Constanta, Cercetari Marine / Recherches Marines*, 38, 305-323.
- Mazlum, R.E., & Bilgin, S. (2014). Age, growth, reproduction and diet of the whiting, *Merlangius merlangus euxinus* (Nordmann, 1840), in the southeastern Black Sea. *Cahiers de Biologie Marine*, 55, 463- 474.
- Munro, J.L., & Pauly, D. (1983). A simple method for comparing the growth of fishes and invertebrates. *Fishbyte, The WorldFish Center*, 1(1), 5-6.
- Oguz, T. (2005). Black Sea ecosystem response to climatic teleconnections. *Oceanography* 18(2), 122-133.
- Oguz, T., Dippner, J.W., & Kaymaz, Z. (2006). Climatic regulation of the Black Sea hydro-meteorological and ecological proper-ties at interannual-to-decadal time scales. *Journal of Marine Systems* 60, 235-254.

- Oguz, T., & Gilbert, D. (2007). Abrupt transitions of the top-down controlled Black Sea pelagic ecosystem during 1960–2000: evidence for regime-shifts under strong fishery exploitation and nutrient enrichment modulated by climate-induced variations. *Deep-Sea Research Part I-Oceanographic Research Papers*, 54, 220–242.
- Pauly D. (1984). Recent developments in the methodology available for the assessment of exploited fish stocks of reservoirs. In: J.M. Kapetzky, T. Petr (Eds.), *Status of African reservoir fisheries*, 10, 321-326p, Committee for Island Fisheries of Africa.
- Pauly, D., & Munro, J.L. (1984). Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. *Fishbyte, The WorldFish Center*, 2(1), 1-21.
- Peterson, N.J.B., Wyanski, D.M., Saborido-Rey, F., Macewicz, B.J., & Lowerre-Barbieri, S.K. (2011). A Standardized Terminology for Describing Reproductive Development in Fishes. *Marine and Coastal Fisheries*, 3(1), 52-70.
- Polat, N., & Gümüş, A. (1996). Ageing of whiting *Merlangius merlangus euxinus*, Nordman, 1840) based on broken and burnt otolith. *Fisheries Research* 28, 231-236
- Prodanov, K., & Bradova, N. (2003). stock assessment of the whiting (*Merlangius merlangus*) in the western part of the Black Sea during 1971-1997. *Oceanology*, 4, 149-156
- Ricker, W. E. (1973). Linear regressions in fishery research. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 30(3), 409–434.
- Ricker, W.E. (1979). Growth rates and models. In: W. S. Hoar, D.J. Randall & J.R. Brett (Ed), *Fish Physiology vol VIII, Bioenergetics and growth* 677-743p. Academic Press., New-York, UK.
- 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, G. (1998). Sinop Yöresinde (Karadeniz) dip trolleri ile avlanan mezzit balığının (*Gadus merlangus euxinus* N. 1840) balıkçılık biyolojisi yönünden bazı parametrelerinin araştırılması. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*. 15(1-2), 19-31.
- Samsun, O., Ozdamar, E., & Aral, O. (1994). Fisheries biology of whiting (*Gadus merlangus euxinus*. Nord. 1840) sampled by bottom trawls in the Central Black Sea. I. Nat. Ecol. Envi. Cong. 5-7 Oct. 1993. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 16(1), 1003-1011.
- Samsun, S. (2005). Mezzit balığının (*Gadus merlangus euxinus*, Nordmann, 1840) bazı üreme ve beslenme özellikleri üzerine bir araştırma., 19 Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi Samsun, Türkiye, 119 s.
- Şahin, T., & Akbulut, B. (1997). Some population aspects of whiting (*Merlangius merlangus euxinus* Nordmann, 1840) in the eastern Black Sea coast of Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 21, 187-193.
- Sparre P., & Venema S.C. (1998). Introduction to tropical fish stock assessment. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, 1, 407.
- TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu), 2020. Su Ürünleri İstatistikleri 2020, Ankara.
- Yankova, M., Pavlov, D., Raykov, V., Mihneva V., & Radu, G. (2011). Length-weight relationships of ten fish species from the Bulgarian Black Sea waters. *Turkish Journal of Zoology* 35(2), 265-270.
- Yeşilçiçek, T., Kalaycı, F., & Şahin, C. (2015). Length-weight relationships of 10 fish species from the southern Black Sea, Turkey. *Journal of Fisheries Sciences.com*, 9(1), 19-23.
- Yildiz, T., & Karakulak, F.S. (2019). Age, growth, and mortality of whiting (*Merlangius merlangus* Linnaeus, 1758) from the western Black Sea. Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 19 (9), 793-804.
- Zengin, M., Akpınar, İ. Ö., Kaykaç, M.H., & Tosunoğlu, Z. (2019). Comparison of selectivity of the trawl codends for whiting (*Merlangius merlangus euxinus*) in the Black Sea. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 36(3), 301-311.