

Antalya Körfezi'nden Avlanan Barbunya Balığı (*Mullus barbatus* L., 1758)'nın Büyüme Özellikleri Üzerine Bir Araştırma

Z. Arzu Becer Özvarol, B. Ahmet Balcı, Mehmet Özbaş, Mehmet Gökoğlu, Hayri Gülyavuz, Ayşe Taşlı, Meltem Pehlivan, Yasemin Kaya

Akdeniz Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 07058, Antalya, Türkiye.

E mail:

Abstract: An investigation on the growth properties of red mullet (*Mullus barbatus* L., 1758) in Antalya Bay. In this study 368 red mullet individuals captured during January 2002-August 2003 from Gulf of Antalya and properties of growth and were estimated. The age composition of red mullet population have been changed between 0-VI, II. and III. age group have been formed majority of population. The population was composed of 44.29 % females and 55.70 % males. The total length and total weights of red mullet samples varied from 8.8-22.3 cm and 7.2-135.2 g. Growth parameters, belong to von Bertalanffy growth equations have been found for females and males respectively. $L_{\infty}=30.3$, $W_{\infty}=336.5$, $k=0.104$, $t_0=-4.465$ and $b=3.077$; $L_{\infty}=24.2$, $W_{\infty}=132.5$, $k=0.105$, $t_0=-5.618$ and $b=3.321$.

Key Words: Gulf of Antalya, *Mullus barbatus*, growth, condition.

Özet: Bu çalışmada Antalya Körfezi'nden avlanan Barbunya balığı (*Mullus barbatus* L., 1758)'nin büyüme özellikleri incelenmiştir. Şubat 2002-Ağustos 2003 tarihleri arasında yakalanan 368 adet barbunya balığının I-VI yaşları arasında dağılım gösterdiği II. ve III. yaş grubunun populasyonun çoğunluğunu oluşturduğu tespit edilmiştir. İncelenen örneklerin % 44,29'unu dişi, % 55,70'ini erkek bireyler oluşturmaktadır. Barbunya bireylerinde total boylar 8,8-22,3 cm ve total ağırlıklar ise 7,2-135,2 g arasında değişmiştir. Von Bertalanffy büyüme denklemlerine ait büyüme parametreleri dişiler için, $L_{\infty}=30,3$, $W_{\infty}=336,5$, $k=0,104$, $t_0=-4,465$ $b=3,077$, erkekler için $L_{\infty}=24,2$, $W_{\infty}=132,5$, $k=0,105$, $t_0=-5,618$ ve $b=3,321$ olarak bulunmuştur. Populasyonda ortalama kondisyon $1,14 \pm 0,20$ olup, yaşlara göre değişim göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Antalya Körfezi, *Mullus barbatus*, büyüme, kondisyon faktörü.

Giriş

Barbunya balıkları (*Mullus barbatus* L. 1758) Doğu Atlantik'de, Avrupa ve Afrika kıyıları boyunca ve tüm Akdeniz'de dağılım göstermektedir. Yaşam alanlarını 100-300 metre derinliklere kadar uzanabilen sahil bölgesinin, dipleri kumlu-çamurlu ya da tamamen çamurlu kesimleri oluşturmaktadır. *Mullus barbatus*'un geniş coğrafi dağılımı, gerek Türkiye gerekse dünya denizlerinde bir çok araştırmacının çeşitli özellikleri üzerinde çalışmasına olanak tanımıştır. Barbunya balıklarının biyolojisi, beslenme rejimi ve üremesi üzerine ülkemizde ve dünyada çeşitli çalışmalar mevcuttur (Kınıkarslan, 1972; Jukic ve Arneri, 1983; Salman, 1986; Andalara ve Giarritta, 1990; Katağan ve ark., 1990; Hekimoğlu, 1992; Toğulga, 1992; Renones vd., 1995; Türel ve Erdem, 1997; Fiorentino vd., 1998; Voliani vd., 1998; Çelik ve Torcu, 1999; Lombarte vd., 2000; Akşiray, 1987).

Barbunya balıklarının ekonomik değerinin yüksek olması nedeniyle, denizlerimizde yer alan populasyonlar üzerindeki av baskısı artmaktadır. Dolayısıyla ülkemiz denizlerinde dağılım gösteren *Mullidae* familyası populasyonu olumsuz yönde etkilenmektedir. Av araçlarının ve teknolojilerinin gün geçtikçe gelişmesi ve av gücünün artması da olumsuz durumu desteklemektedir. Antalya Körfezi'nde ise; üretimi azımsanmayacak miktarlarda gerçekleşen barbunya

balıklarının büyüme, vücut karakterleri, üreme yaşı, en küçük av büyüklüğü gibi avcılığı yönlendirecek, stoklardan verimsiz bir düzeye inmeden yararlanılmasını sağlayacak araştırmalar sınırlı sayıdadır. Bu nedenle, zarar gören populasyonların korunmasına yönelik gerekli tedbirlerin alınabilmesi için, bugünkü durumlarının belirlenmesi büyük önem taşımakta; yapılan çalışmaların güncelleştirilmesi, gerekmektedir. Antalya Körfezi'nde yaptığımız bu çalışmada *Mullidae* familyası üyelerinden olan barbunya (*Mullus barbatus*)'nın büyüme özelliklerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Antalya Körfezi'ndeki *M. barbatus* populasyonunun büyüme özelliklerini ortaya koymak amacıyla yapılan bu araştırma, Şubat 2002 ile Eylül 2003 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Balık örnekleri, Boğazak, Konyaaltı ve Kemer açıkları avlaklarından kendi populasyonlarını temsil edebilecek şekilde her ay 210d/2 numara 20 mm ve 210d/2 numara 22 mm göz açıklıklarına sahip ve donanmış hali 100 m olan üçer parça fanyalı multiflament uzatma ağları ve bazı dönemlerde aynı bölgede trol ile avcılık yapan balıkçılardan temin edilmiştir (Şekil 1).

Antalya Körfezi'nden Şubat 2002 ile Ağustos 2003 tarihleri arasında incelenen 368 adet *M. barbatus* bireylerinin

total boyları 1 mm taksimatlı ölçme tahtası kullanılarak ölçülmüş, balıkların vücut ağırlıkları 1 miligram hassasiyetli dijital terazi ile tartılmıştır. Yaş tayini için pullar kullanılmıştır. Pullar % 10'luk KOH içersinde bir süre bekletilip temizlendikten, sonra stereoskopik binoküler mikroskop altında incelenerek yaş tayinleri yapılmıştır. Bütün istatistik hesaplama ve değerlendirmelerde total boy esas alınmıştır. Barbunya balıklarının popülasyonunda yaşlara göre boy ve ağırlık olarak büyüme, Beverton ve Holt (1957) tarafından balıkçılığa adapte edilen "von Bertalanffy" büyüme denklemlerine göre hesaplanmıştır (Beverton, 1957; Silliman, 1969).



Şekil 1. Antalya Körfezi'ndeki örnekleme istasyonları (■).

Yaş-ağırlık ilişkisi için; $W(t) = L_{\infty} * (1 - e^{-k * (t-t_0)})^b$,
Yaş-boy ilişkisi için; $L(t) = L_{\infty} * (1 - e^{-k * (t-t_0)})$
denklemlerinden yararlanılmıştır. Bu denklemlerde, $L(t) = (t)$ yaşıdaki balığın boyu (cm)

$W(t) = (t)$ yaşıdaki balığın ağırlığı (g)

L_{∞} = Maksimum asimtotik boy (cm)

W_{∞} = Maksimum asimtotik boy (cm)

k = Brody büyüme katsayısı (yıl⁻¹)

t = balığın yaşı (yıl)

t_0 = Balığın yumurtadan çıkmadan önceki kuramsal yaşı (yıl)

b = Boy-ağırlık ilişkisindeki katsayı'yı ifade etmektedir (Chugunova 1963; Machiels vd. 1993).

Yaş grupları arasındaki oransal boy ve ağırlık artışının hesaplanmasında;

$(OTL) = ((TL_2 - TL_1) / TL_1) * 100$ ve $(OW) = ((W_2 - W_1) / W_1) * 100$ formülleri kullanılmıştır (Chugunova, 1963; Sarıhan, 1988).

Barbunya bireylerinin boy-ağırlık ilişkisini ortaya koymak için kullanılan büyüme denklemi dişi, erkek ve dişi-erkek karışımı için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Boy-ağırlık arasındaki doğrusal ilişki $\log W = \log a + b * \log TL$; üssel ilişki ise $W = a * TL^b$ şeklindeki denklemlerle hesaplanmıştır. Burada W gram cinsinden balığın ağırlığı; TL cm cinsinden total boyu; a ve b büyümeyi ifade eden sabitleri temsil eder (Pauly, 1980; Wright, 1990; Kara, 1992; Sarıhan, 1988). Kondisyon faktörü (KF)'nün yaş ve eşeylere göre hesaplanmasında; $KF = (W / TL^3) * 100$ formülünden yararlanılmıştır (Cardona ve Castello-

Orvay, 1993).

Bulgular

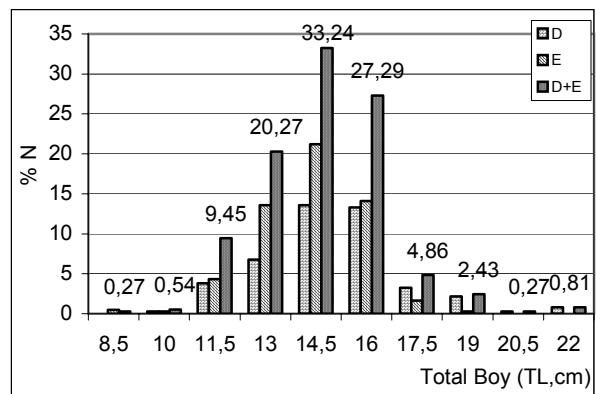
Antalya Körfezi'nden Şubat 2002-Ağustos 2003 tarihleri arasında yakalanan 368 barbunya bireyi 0-VI yaş grupları arasında dağılım göstermiştir. Körfez'den avlanan dişi- erkek karışımı 368 barbunya bireyinin % 59,50 II. ve III. yaş gruplarına ait bireylerden, % 40,50'si diğer yaş gruplarına ait bireylerden oluşmaktadır. İncelenen 368 barbunya bireyinin % 44,29 (163)'ü dişi, % 55,70 (205)'i erkek bireylerden oluştuğu ve eşeyler arasındaki farkın χ^2 testine göre önemli olmadığı bulunmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Antalya Körfezi'nden avlanan barbunya bireyinde yaş gruplarının eşeye göre % oranları

Yaş	Dişi		Erkek		Dişi-erkek	
	N	%N	N	%N	N	%N
0+	8	2,17	15	4,08	23	6,25
I	16	4,35	31	8,42	47	12,77
II	48	13,04	65	17,66	113	30,70
III	53	14,40	53	14,40	106	28,80
IV	21	5,71	35	9,51	56	15,22
V	13	3,53	6	1,63	19	5,16
VI	4	1,10	0	-	4	1,10
Toplam	163	44,29	205	55,71	368	100

İncelenen 368 barbunya bireyinin total boyları 8,8-22,3 cm arasında değişim göstermiştir. Boyları 13-16 cm arasında olan bireyler, tüm örneklerin % 80,8'ini oluşturmaktadır.

Dişi ve erkek bireylerinin boy dağılımlarına bakıldığında, dişiler 10,9-22,3 cm boy ve erkekler 8,8-18,6 cm boy grupları arasında dağılım göstermiştir (Şekil 2).

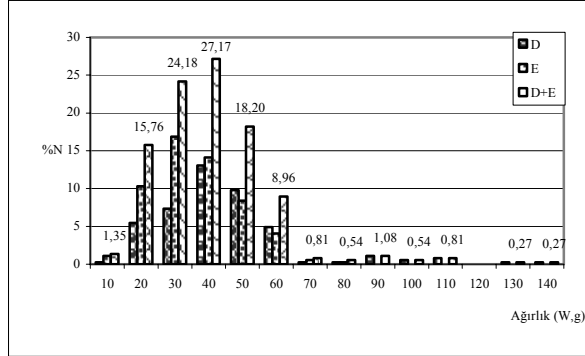


Şekil 2. Barbunya popülasyonunda boy gruplarının % frekans dağılımları

Antalya Körfezi'nden yakalanan dişi ve erkek barbunya bireylerinin ağırlıkları 7,2-135,2 g arasında değişim göstermiştir. (Şekil 3). Ağırlıkları 30-40 g arasında olan bireyler, tüm örneklerin %51,35'ini, geriye kalan %48,65'ini diğer ağırlık grupları oluşturmuştur.

Dişi ve erkek bireylerin ağırlık dağılımları incelendiğinde, dişiler 12,4-135,2 g ağırlık grupları arasında, erkek bireylerde ise 7,2-75,8 g arasında bulunduğu tespit edilmiştir. Her iki

eşeyde de 30-40 g arasındaki bireyler çoğunluğu oluşturmuştur.



Şekil 3. Barbunya bireylerinde ağırlık gruplarının % frekans dağılımları

Antalya Körfezi'nden yakalanan barbunya örneklerinin yaş ve eşeylere göre ortalama total boy ve ağırlık değerleri Tablo 2'de gösterilmiştir. Dişi bireyler 0 yaş grubunda ortalama 11,7 cm total boy ve 18,2 g ağırlıkta iken , V. yaş grubunda 18,7 cm total boy ve 79,9 g ağırlığa sahiptirler. Erkekler ise 0 yaş grubunda ortalama 11,5 cm total boy ve 17,7 g ağırlığa ulaşırken V. yaşta 16,6 cm total boy ve 53,3 g ağırlıkta oldukları tespit edilmiştir.

Antalya Körfezi'nden yakalanan barbunya populasyonunun yaş gruplarına göre ortalama total boy değerlerinden yararlanılarak von Bertalanffy büyüme parametreleri bulunmuştur.

Dişilerde VI. yaşa kadar, erkeklerde V. yaşa kadar olan bireyler ele alınarak hesaplanan büyüme parametre ve denklemleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 2. Barbunya bireylerinin yaş gruplarına ve eşeye göre ortalama total boy (TL, cm) ve ağırlık (W, g) değerleri.

Yaş	N	Dişi		N	Erkek		N	Dişi-erkek	
		TL ± SD (min - mak)	W ± SD (min - mak)		TL ± SD (min - mak)	W ± SD (min - mak)		TL ± SD (min - mak)	W ± SD (min - mak)
0+	8	11,7 ± 0,5 (10,9 - 12,6)	18,2 ± 3,2 (12,4 - 22,8)	15	11,5 ± 0,9 (8,8 - 12,8)	17,7 ± 4,4 (7,2 - 24,5)	23	11,6 ± 0,8 (8,8 - 12,8)	17,9 ± 3,9 (7,2 - 24,5)
I	16	12,6 ± 0,5 (11,8 - 13,8)	23,1 ± 3,9 (17,7 - 29,9)	31	13,0 ± 0,6 (11,7 - 14,5)	23,5 ± 4,3 (16,3 - 31,6)	47	12,9 ± 0,6 (11,7 - 14,5)	23,4 ± 4,1 (16,3 - 31,6)
II	48	14,5 ± 0,8 (13 - 16,5)	37,1 ± 7,5 (23,5 - 51,3)	65	14,2 ± 0,7 (13 - 15,9)	32,3 ± 8,4 (21,4 - 59,9)	113	14,3 ± 0,7 (13 - 16,5)	34,3 ± 8,3 (21,4 - 59,9)
III	53	15,4 ± 0,6 (14 - 17,2)	44,4 ± 6,6 (30,7 - 61,7)	53	15,2 ± 0,5 (14,3 - 15,8)	41,9 ± 3,7 (33 - 46,1)	106	15,3 ± 0,6 (14 - 17,2)	43,5 ± 6,6 (33 - 61,7)
IV	21	16,5 ± 0,7 (15 - 17)	53,1 ± 7,8 (39,1 - 69,3)	35	16,0 ± 0,8 (14,9 - 17,9)	50 ± 10,6 (35,4 - 87,4)	56	16,2 ± 0,7 (14,9 - 17,9)	51,1 ± 9,7 (35,4 - 87,4)
V	13	18,7 ± 1,4 (15 - 21)	79,9 ± 20,9 (41,4 - 108,2)	6	16,6 ± 0,9 (16 - 18,6)	53,3 ± 11,7 (43,8 - 75,8)	19	18 ± 1,6 (15 - 21)	71,5 ± 22,2 (41,4 - 108,2)
VI	4	21,3 ± 1,4 (19,1 - 22,3)	115,7 ± 19,8 (92,6 - 135,2)	-	-	-	4	21,3 ± 1,4 (19,1 - 22,3)	115,7 ± 19,8

İncelenen örneklerin yaş gruplarına göre ölçümle bulunan ortalama total boy değerleri, elde edilen büyüme denklemleri ile karşılaştırılmak suretiyle Tablo 4'te verilmiştir. Dişi barbunya bireylerinin yaş gruplarına göre ölçüm ve hesaplama bulunan total boy Tablo 3. Barbunya populasyonunda von Bertalanffy büyüme parametreleri ve büyüme denklemleri arasındaki farklar 0,0 -2,3 arasında olup, VI. yaşta önemli (P<0,05), diğer yaş gruplarında ise önemsiz (P>0,05) bulunmuştur. Erkek barbunya bireylerinde ise farklar 0,4-1,0 arasında değişmiş, aradaki farklar tüm yaş gruplarında önemsiz (P>0,05) bulunmuştur. Tablo 4'te de görüldüğü gibi barbunya populasyonunda oransal boylar yaş ilerledikçe giderek azalmaktadır. Barbunya populasyonunun teorik büyüme durumu, Şekil 4'teki von Bertalanffy boyca büyüme eğrilerinde gösterilmiştir.

Tablo 3. Barbunya populasyonunda von Bertalanffy büyüme parametreleri ve büyüme denklemleri.

Eşey	Büyüme Parametreleri			Boyca Büyüme Denklemi
	L_{∞}	k	t_0	$L_t = L_{\infty} * (1 - e^{-k(t-t_0)})$
D	30,3	0,104	-4,465	$L_t = 30,3 * (1 - e^{-0,104 * (t+4,465)})$
E	24,2	0,105	-5,618	$L_t = 24,2 * (1 - e^{-0,105 * (t+5,618)})$

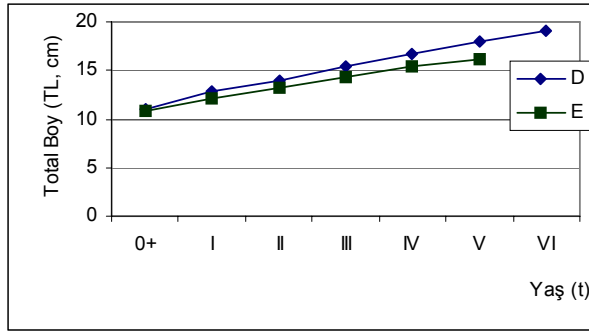
Antalya Körfezi'ndeki barbunya bireyleri için elde edilen von Bertalanffy ağırlıkça büyüme parametreleri ve herhangi bir yaşta teorik ağırlığın hesaplanmasını sağlayan büyüme denklemleri Tablo 5'te, yaş gruplarına göre tartım yoluyla bulunan ortalama ağırlık değerleri ve von Bertalanffy büyüme denklemlerine göre VI. yaşa kadar hesaplanan teorik ağırlık değerleri ile oransal ağırlık artış değerleri Tablo 6'da gösterilmiştir.

Dişi bireylerin yaşlara göre tartım ve hesaplama elde edilen teorik ağırlık değerleri arasındaki fark 0,1 g ile 19,6 g arasında değişim göstermiştir. Bu farklılıklar dişi bireylerde VI. yaşta önemli (P<0,05), diğer yaş grupları için önemsiz (P>0,05) bulunmuştur. Aynı şekilde erkek bireylerin yaşlara göre tartım ve hesaplama elde edilen teorik ağırlık değerleri arasındaki farklılık 0,0g ile 9,2 g arasında değişmiş, aradaki farklar V. yaşta önemli bulunmuştur (P<0,05). Barbunya populasyonuna ait ağırlıkça büyüme eğrileri ise Şekil 5'te verilmiştir.

Barbunya bireylerinin boy-ağırlık ilişkisini hesaplamak için kullanılan allometrik büyüme parametreleri ve büyüme denklemleri Tablo 7'de verilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisini gösteren eğriler Şekil 6, 7, 8'de gösterilmiştir.

Tablo 4. Barbunya populasyonunun eşey ve yaş gruplarına göre ölçülen ve von Bertalanffy'e göre hesaplanan teorik boy değerleri

Yaşlar	Dişi				Erkek				Dişi-erkek Ölçülen TL
	Ölçülen TL (cm)	Hesaplanan TL	Fark	OTL	Ölçülen TL (cm)	Hesaplanan TL	Fark	OTL	
0+	11,7 ± 0,5 (10,9 – 12,6)	10,9	-0,8 (P>0,05)	-	11,5 ± 0,9 (8,8- 12,8)	10,8	-0,7 (P>0,05)	-	0,2 (P>0,05)
I	12,6 ± 0,5 (11,8 – 13,8)	12,8	0,2 (P>0,05)	17,0	13,0 ± 0,6 (11,7 – 14,5)	12,1	-0,9 (P>0,05)	12,4	-0,4 (P>0,05)
II	14,5 ± 0,8 (13 – 16,5)	14,0	-0,5 (P>0,05)	9,1	14,2 ± 0,7 (13 – 15,9)	13,3	-1,0 (P>0,05)	9,9	0,2 (P>0,05)
III	15,4 ± 0,6 (14 – 17,2)	15,4	0,0 (P>0,05)	10,5	15,2 ± 0,5 (14,3 – 15,8)	14,4	-0,8 (P>0,05)	8,1	0,2 (P>0,05)
IV	16,5 ± 0,7 (15 – 17)	16,8	0,3 (P>0,05)	8,6	16,0 ± 0,8 (14,9 – 17,9)	15,4	-0,6 (P>0,05)	6,7	0,5 (P>0,05)
V	18,7 ± 1,4 (15 – 21)	17,9	-0,8 (P>0,05)	7,2	16,6 ± 0,9 (16 – 18,6)	16,2	-0,4 (P>0,05)	5,7	-
VI	21,3 ± 1,4 (19,1 – 22,3)	19,0	-2,3 (P<0,05)	6,0	-	-	-	-	-



Şekil 4. Barbunya populasyonunda yaş-boy ilişkisi

Araştırma dönemi boyunca Antalya Körfezi'nden avlanan barbunyalarda kondisyon faktörü (KF) değerinin yaşlara ve

eşeye göre değişimi Tablo 8'de verilmiştir. Populasyonda ortalama kondisyon değerleri yaşlara göre dişi bireyler için 0,78 ile 1,55 arasında iken, erkek bireylerde 0,83 ile 1,69 olarak saptanmıştır. Dişilerin kondisyon değeri erkeklerle göre biraz daha yüksek bulunmuştur. Fakat bu farkların χ^2 testine göre bütün yaşlarda istatistikî bakımdan önemli olmadığı (P>0,05) saptanmıştır.

Tablo 5. Barbunya populasyonunda von Bertalanffy büyüme parametreleri ve büyüme denklemleri

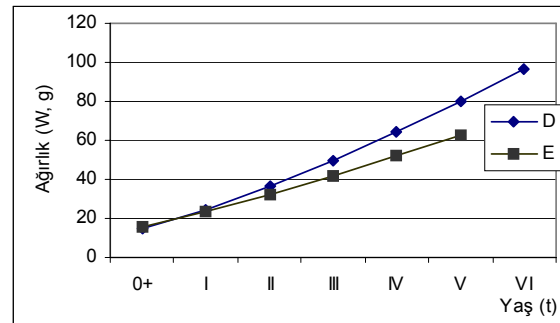
Eşey	Büyüme Parametreleri				Ağırlıkça Büyüme Denklemi
	W_{∞}	k	t_0	b	$W = W_{\infty} * (1 - e^{-k(t-t_0)})^b$
D	336,5	0,104	-4,465	3,077	$W = 336,5 * (1 - e^{-0,104(t+4,465)})^{3,077}$
E	182,5	0,105	-5,618	3,321	$W = 182,5 * (1 - e^{-0,105(t+5,618)})^{3,321}$

Tablo 6. Barbunya populasyonunun eşey ve yaş gruplarına göre tartılan ve von Bertalanffy'e göre hesaplanan teorik ağırlık değerleri.

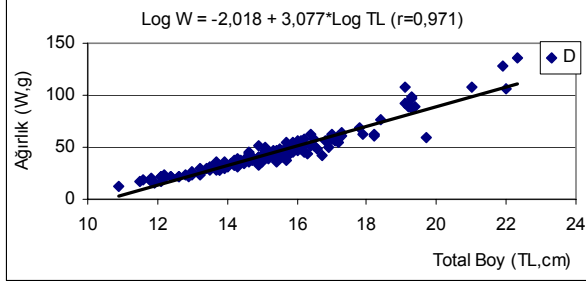
Yaşlar	Dişi				Erkek				Dişi-erkek Tartılan W
	Tartılan W (g)	Hesaplanan W	Fark	OW	Tartılan W (g)	Hesaplanan W	Fark	OW	
0+	18,2	14,8	-3,4 (P>0,05)	-	17,7	15,9	-1,8 (P>0,05)	-	0,5 (P>0,05)
I	23,1	24,5	1,4 (P>0,05)	65,4	23,5	23,5	0,00 (P>0,05)	47,5	-0,4 (P>0,05)
II	37,1	36,3	-0,8 (P>0,05)	48,1	32,3	32,2	-0,1 (P>0,05)	37,0	4,8 (P<0,05)
III	44,4	49,9	5,5 (P>0,05)	37,1	41,9	41,8	-0,1 (P>0,05)	29,7	2,5 (P>0,05)
IV	53,1	64,5	11,4 (P>0,05)	29,5	50	52,0	2,0 (P>0,05)	24,3	0,5 (P>0,05)
V	79,9	80,1	0,1 (P>0,05)	24,1	53,3	62,5	9,2 (P<0,05)	20,3	-
VI	115,7	96,2	-19,6 (P<0,05)	20,0	-	-	-	-	-

Tablo 7. Barbunya bireylerinin allometrik büyüme parametreleri ve denklemleri

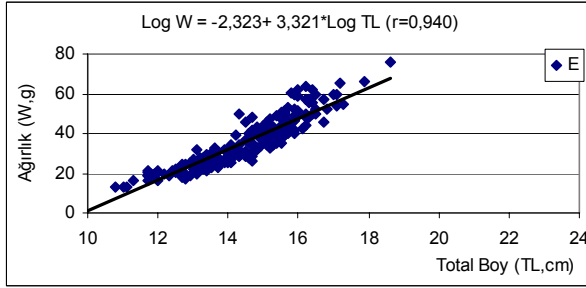
Eşey	Log a	b	r	Denklemler
Dişi	-2,018	3,077	0,971	$\text{Log } W = -2,018 + 3,077 * \text{Log } TL$ $W = 0,0098 * TL^{3,077}$
Erkek	-2,323	3,321	0,940	$\text{Log } W = -2,323 + 3,321 * \text{Log } TL$ $W = 0,0096 * TL^{3,321}$
Dişi-erkek	-2,210	3,229	0,957	$\text{Log } W = -2,210 + 3,229 * \text{Log } TL$ $W = 0,006 * TL^{3,229}$



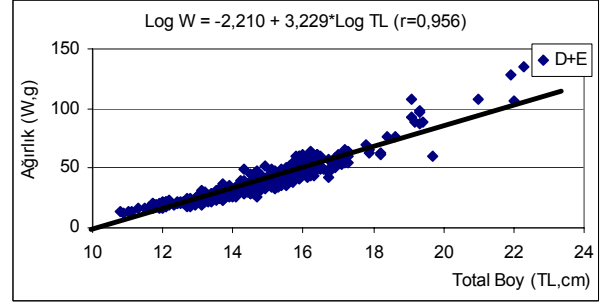
Şekil 5. Barbunya popülasyonunda yaş-ağırlık ilişkisi



Şekil 6. Dişi barbunya bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 7. Erkek barbunya bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 8. Dişi-erkek karışımı barbunya bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi

Tartışma

Bu araştırmada yakalanan barbunya balıklarının 0-VI yaş grubundan oluştuğu saptanmıştır. Popülasyonun büyük çoğunluğunu % 59,50 ile II. ve III. yaş gruplarına ait bireyler, % 40,50'si diğer yaş gruplarına ait bireyler oluşturmuştur. Bu türle ilgili olarak yaş dağılımının İzmir körfezi'nde I-III (Hekimoğlu, 1992), Edremit Körfezi'nde I-IV (Çelik ve Torcu, 1999), İskenderun Körfezi'nde I-IV (Türel ve Erdem, 1997), yaş grubundan oluştuğu saptanmıştır.

Tablo 8. Antalya Körfezi barbunyalılarının yaşlara ve eşeylere göre kondisyon faktörü değeri.

Dişi			Erkek		Dişi-erkek	
Yaş	N	KF±SH	N	KF±SH	N	KF±SH
0	8	1,10±0,10 (0,95 – 1,25)	15	1,13 ± 0,09 (0,97 – 1,31)	23	1,12 ± 0,09 (0,95 – 1,31)
I	16	1,13 ± 0,08 (1,01 – 1,30)	31	1,05 ± 0,13 (0,83 – 1,40)	47	1,08 ± 0,11 (0,83 – 1,40)
II	48	1,19 ± 0,11 (1,01 – 1,55)	65	1,10 ± 0,17 (0,83 – 1,69)	113	1,14 ± 0,16 (0,83 – 1,69)
III	57	1,19 ± 0,11 (0,78 – 1,43)	53	1,17 ± 0,15 (0,93 – 1,53)	110	1,18 ± 0,13 (0,73 – 1,53)
IV	18	1,16 ± 0,07 (1,06 – 1,36)	35	1,16 ± 0,12 (0,95 – 1,50)	53	1,16 ± 0,10 (0,95 – 1,50)
V	12	1,12 ± 0,14 (1,01 – 1,55)	6	1,13 ± 0,10 (0,98 – 1,25)	18	1,13 ± 0,31 (0,01 – 1,55)
VI	4	1,19 ± 0,14 (0,99 – 1,32)	-	-	4	1,20 ± 0,13 (0,98 – 1,32)
Toplam	163	1,15 ± 0,10	205	1,12 ± 0,12	368	1,14 ± 0,20

Popülasyonda yaş dağılımlarında görülen bu farklılıklar, stoklar üzerinde uygulanan avcılık faaliyetlerinden, av araçlarının seçiciliğinden ve popülasyonun büyüme hızından kaynaklanmaktadır.

Araştırma süresince incelenen barbunya örneklerinin total boyları 8,8-22,3 cm arasında değişmiştir. Tüm örneklerin % 80,8'ini, boyları 13-16 cm arasında olan bireyler oluşturmuştur. Sicilya Kanalı'nda yapılan bir çalışmada barbunya balıklarının total boyları 9,9-21 cm arasında bulunmuştur (Andaloro ve Giarratta, 1990). Mısır'ın Akdeniz kıyılarında ise barbunya bireylerinin 3,6-15,7 cm boy aralığında olduğu (Abdallah, 2002). Ligurian Denizi'nde 5-24 cm olarak belirlenmiştir (Fiorentino vd., 1998). Aynı türün farklı popülasyonlarında boy değerlerinin farklı çıkması çalışılan bölgenin biyo-ekolojik özellikleri ile ilgili olduğu

düşünülmemektedir. Ayrıca herhangi bir balık popülasyonundaki bireylerin büyümesi ile aynı türün başka alanlarda dağılım gösteren farklı popülasyonlarındaki bireylerin büyümesi arasında da bazı farklılıklar gözlenebilmektedir (Tıraşın, 1993).

Araştırmamızda, dişi ve erkek barbunya bireylerinin ağırlıkları 7,2-135,2 g arasında dağılım göstermiştir. İncelenen örneklerin % 69,45'ini ağırlıkları 30-40 g arasında olan bireyler, geriye kalan % 30,55'ini diğer ağırlık grupları oluşturmuştur. Yaş gruplarına ait ortalama ağırlık değerleri çeşitli araştırmacıların bildirdiği değerlerden daha yüksek bulunmuştur (Hekimoğlu, 1992; Türel ve Erdem, 1997; Çelik ve Torcu, 1999). Barbunya bireylerinin % 44,29 (163)'ünü dişi bireyler, % 55,70 (205)'ini erkek bireyler oluşturmuş ve eşeyler

arasındaki farkın χ^2 testine göre önemli olmadığı bulunmuştur. Edremit Körfezi'nde yapılan çalışmada bireylerin % 68,78'inin dişi, % 31,22'sinin erkek olduğu belirlenmiştir (Çelik ve Torcu, 1999).

Barbunya balıklarında boy-ağırlık ilişkisi incelenmiş, dişi-erkek karışımında b değeri 3,229 olarak bulunmuştur. Barbunya balıkları üzerine Edremit Körfezi'nde yapılan diğer çalışmalarda ise, b değeri dişi-erkek karışımı için 2,9811, Mısır'ın Akdeniz kıyılarında 3,00 ve Sicilya Kanalı'nda 2,997, İskenderun Körfezi'nde 3,026 olarak hesaplanmıştır (Çelik ve Torcu, 1999; Abdallah, 2002; Andalaro ve Giarritta, 1990). Antalya Körfezi'nde barbunya balıkları ile yapılan bu çalışmada tespit edilen b değeri diğer çalışmalardaki b değerinden yüksektir.

Sonuç olarak, *Mullidae* familyasına ait balık türlerinden en yüksek oranda yararlanabilmek için sırasıyla barbunya balıklarında 1. yaşından yani ortalama 12 cm boydan daha küçük bireylerin avcılık dışı bırakılması gerekir.

Teşekkür

Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından 2001.01.0121.42 nolu proje ile desteklenmiştir.

Kaynakça

- Abdallah, M., 2002. Length-Weight Relationship of Fishes Caught by Trawl off Alexandria, Egypt. Naga, The ICLARM Quarterly, Vol:25, No:1
- Akşiray, F., 1987. Türkiye Deniz Balıkları ve Tayin Anahtarı. İ.Ü. Rektörlüğü Yayınları No, 3490, II. Baskı, İstanbul, 811 s.
- Andalaro, F., Giarritta P.S., 1990. Contribution to the Knowledge of the Age and Growth of Stiped Mullet, *Mullus barbatus* (L.1758) and Red Mullet, *Mullus surmuletus* (L.1758). NTR-ITPP No: 16, 4 p.
- Avşar, D., 1998. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği Ders Kitabı No: 5, Çukurova Univ. Su Ürünleri Fak., Su Ürünleri Temel Bil. Böl. Deniz Biyolojisi A.B.D., Adana. 303 s.
- Bagenal, T.B., Braum, E., 1971. Eggs and Early Life History. In Methods for Assesment of Fish Production in Freshwaters (Ricker, W.E.), Blackwell Scientific Publications Oxford and Edinburg, No: 3, 116-198 pp.
- Beverton, R.J., ve Holt, S.J., 1957. On The Dynamics of exploited fish populations. UK Min. Agr. Fish. Invest: (Ser. 2), 19: 533 p.
- Cardona, L., Castello – Orvay, F., 1993. Weight loss of starved thick – lipped grey mullet (*Chelon labrosus*) yearling at different salinities. Rivista Italiana Acquacultura. 28 : 13 – 16 pp.
- Chugunova, N.I., 1963. Age and Growth Studies in Fish. Nat. Sci. Found. Washington, D.C. 132 p.
- Çoral, S., 1988. Ege Denizi'nde Barbunya Balığının Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği Üzerine Bir Çalışma (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü Canlı Deniz Kaynakları Programı. İzmir. 137s.
- Çelik, Ö., Torcu, H., 1999. Ege Denizi, Edremit Körfezi Barbunya Balığı (*Mullus barbatus* Linnaeus, 1758)'nin Biyolojisi Üzerine Araştırmalar. Türk J. Vet. Anim Sci. 24 TUBİTAK 287-295 s.
- Fiorentino, F., Zamboni, A., Rossi, M., Relini, G., 1998. The Growth of The Red Mullet (*Mullus barbatus*, L. 1758) During The First Years of Life in The Ligurian Sea (Mediterranean). CIHEAM-IAMZ, 65-78 pp.
- Hekimoğlu, M. A., 1992. İzmir Körfezi Barbunya Balığı (*Mullus barbatus* L., 1758) Populasyonu Üzerine Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı. Bornova-İzmir. 41s.
- Jukic, S., ve Ameri, E., 1983. Distribution of Hake (*Merluccius merluccius* L.) Striped Mullet (*Mullus barbatus* L.) and Pandora (*Pagellus erythinus* L.) in The Adriatic Sea. FAO Fisheries Report (FAO), No: 290, Technical Concultation on Stock Assesment in the Adriatic 3, Fano (Italy).
- Kara, F., 1992. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, Ders Kitabı. Su Ürünleri Y.O. Kit. Ser No: 27, İzmir, 168 s.
- Katağan, T., Kaya, M., Ergen, Z., Önen M., 1990. İzmir Körfezi'nde Yaşayan *Mullus barbatus* Linnaeus, 1758 Türünün Beslenme Rejimi, Tr. J. Of. Zoology. C. 14, 179-187 s.
- Kınıkarslan, A., 1976. Trol Ağ Gözü Açıklığının Barbunya Balığını Seçme Yeteneğinin Araştırılması. İ. Ü. Fen Fak. Hid. Araş. Ens. Yay. 16. İstanbul. 12s.
- Lombarte, A., Recasens, L., Gonzalez, M., Sola de G.L., 2000. Spatial segregation of two species of Mullidae (*Mullus surmuletus* and *M. barbatus*) in relation two habitat. Marine Ecological Progress Series Vol:206.
- Machiels, M.A.M., Densen, W.L.T., van., 1993. Manual Pratical Fisheries Biology, Department of Fish Culture and Fisheries Wageningen, 120 p.
- Ntiba, M.J., Jaccarini, V., 1990. Gonad Maturation and Spawning Times of *Siganus sutor* Off the Kenya Coast: Evidence for Definite Spawning Seasons in A Tropical Fish. Journal of Fish Biology, 37:(2) Academic Press, London 315-323 pp.
- Pauly, D., 1980. A selection of simple methods for the assesment of tropical fish stocks. FOA Fish Circular. No. 729. Rome. 54 p.
- Renones, O., Massuti E., Morales-Nin B., 1995. Life history of the red mullet *Mullus surmuletus* from the bottom-trawl fishery off the Island of Majorca (north-west Mediterranean). Marine Biology, 123: 411-419 pp.
- Salman, M., 1986. Urla İskelesi Civarındaki Barbunya Balığının Biyolojisi Üzerinde Bir Çalışma. , Ege Üniv. Fen Fak. Bio. Böl. Hid. Ana. Bil. Dalı. İzmir. 27s.
- Sarıhan, E., 1988. Balıkçılık Biyolojisi. Ç. Ü. Ziraat Fak. Ders Kitabı no: 65, 122 s.
- Silliman, R.P., 1969. Comparison Between Gompertz and von Bertalanffy Curves for Expressing Growth in Weight of Fishes J. Fish Res. Board. Can., 26, 161-165 pp.
- Tesch, F.W., 1971. In Methods for Assesment of Fish Production in Freshwater, (Ed. Ricker, W.E.). Blackwell Scientific Publications Oxford and Edinburgh, 101-113 pp.
- Tıraşın, M., 1993. Balık Populasyonlarının Büyüme Parametrelerinin Araştırılması. Tr. J. Of. Zoology. C. 17, 29-82 s.
- Toğulga, M., Mater, S., 1992. A Comparison of Data Population Dynamics of Red Mullet (*Mullus barbatus* L.) from The İzmir Bay in 1973 and 1990. Journal of Faculty of Science Ege University. Vol. 14., (2), 11-28 pp.
- Türel, C., Erdem, Ü., Adana İli Kıyı Bölgesinde Ekonomik Öne Sahip Balık Türlerinden Barbunya (*Mullus barbatus* Linnaeus. 1758) ve İskarmoz (*Saurida undosquamis* Richardson 1848) Balıklarının Büyüme Özellikleri (İskenderun Körfezi, Türkiye). Tr. J. Of. Zoology. C. 14, 179-187 s.
- Voliani, A., Abella, A., Auteri, R., 1998. Some Consideration on the Growth Performens of *Mullus barbatus*. CIHEAM-IAMZ, Vol. 2, 93-106 pp.
- Wright, R.M., 1990. The Population Biology of Pike, *Esox lucius* L., in two Gravel Pit Lakes, With Special Reference to Early Life History. J. Fish Biol. 36, 21219.
- Yeşilçimen, H.Ö., 2002. Antalya Körfezi'nde Trol Balıkçılığı İle Yakalanan Ekonomik Balık Türlerinin Aylara Göre Dağılımı. Yüksek Lisans Tezi, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, Eğirdir/Isparta, 54 s.