



Ebru İfakat Özcan

Munzur University, ebruoz@munzur.edu.tr, Tunceli-Turkey

DOI	http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2020.15.4.5A0139
ORCID ID	0000-0003-2017-6647
CORRESPONDING AUTHOR	Ebru İfakat Özcan

PÜLÜMÜR NEHRİ'NDE YAŞAYAN *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843 POPULASYONUNUN BAZI BÜYÜME ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

ÖZ

Bu çalışmada Pülümür Nehri'ndeki *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843 populasyonunun eşey dağılımı, boy ve ağırlık ilişkisi, yaş tayini, von Bertalanffy büyüme parametreleri ve kondisyon faktörü gibi bazı büyüme özellikleri araştırılmıştır. Çalışma süresince incelenen 276 adet örneğin 157 dişi, 119 erkek bireylerden oluştuğu ve dişi/erkek oranı ise 1/0.758 olarak hesaplanmıştır. Total boy ve ağırlık değerleri tüm bireylerde 7.8-21.1cm ve 5.6-121.21 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Populasyonun I-V yaş grupları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Dişi bireylerde boy-ağırlık arasındaki ilişki $W=0.0063L^{3.248}$ ($R^2=0.960$), erkek bireylerde $W=0.0062L^{3.252}$ ($R^2=0.958$) ve tüm bireyler için $W=0.0063L^{3.249}$ ($R^2=0.959$) olarak saptanmıştır. Her iki eşeyde de "b" değeri istatistikî olarak 3'ten farklı olduğundan pozitif allometrik büyüme görüldüğü belirlenmiştir. Von Bertalanffy büyüme parametreleri dişiler için $L_t=27.00 [1-e^{-0.247(t+0.876)}]$ ve $W_t=249.66 [1-e^{-0.247(t+0.876)}]^{3.248}$, erkekler için $L_t=27.55 [1-e^{-0.232(t+0.952)}]$ ve $W_t=280.02 [1-e^{-0.232(t+0.952)}]^{3.252}$, tüm bireyler için $L_t=27.34 [1-e^{-0.238(t+0.916)}]$ ve $W_t=261.55 [1-e^{-0.238(t+0.916)}]^{3.249}$ olarak belirlenmiştir. Büyüme performans endeksi (Φ') değeri tüm bireyler için 2.250 olarak hesaplandı. Kondisyon faktörü dişilerde 0.548-1.653 ve erkeklerde ise 0.567-1.670 arasında değişmektedir. Kondisyon faktörü değerinin genel olarak yaşa bağlı olarak arttığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Acanthobrama marmid*, Boy-Ağırlık İlişkisi, Yaş, von Bertalanffy Büyüme Parametreleri, Pülümür Nehri

DETERMINING SOME GROWTH CHARACTERISTICS OF *Acanthobrama marmid* Heckel 1843 POPULATION LIVING IN THE PULUMUR RIVER

ABSTRACT

In this study, some growth features have been investigated like sex distribution, length and weight relationship, age determination, von Bertalanffy growth parameters and condition factor of population *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843 in Pülümür River. 276 samples examined during the study consisted of 157 females and 119 males and the female/male ratio was calculated as 1/0.758. It was determined that the total length and weight values varied between 7.8-21.1cm and 5.6-121.21 g in all individuals. The population has showed distribution between I-V age groups. Length-weight equation in were determined as $W=0.0063L^{3.248}$ ($R^2=0.960$) in females, $W=0.0062L^{3.252}$ ($R^2=0.958$) in males and $W=0.0063L^{3.249}$ ($R^2=0.959$) in all individuals. Positive allometric growth was observed for both sexes due to the "b" values were statistically different from 3. The von Bertalanffy growth equations were determined $L_t=27.00 [1-e^{-0.247(t+0.876)}]$ and $W_t=249.66 [1-e^{-0.247(t+0.876)}]^{3.248}$ for female, $L_t=27.55 [1-e^{-0.232(t+0.952)}]$ and $W_t=280.02 [1-e^{-0.232(t+0.952)}]^{3.252}$ for male, $L_t=27.34 [1-e^{-0.238(t+0.916)}]$ and $W_t=261.55 [1-e^{-0.238(t+0.916)}]^{3.249}$ for all individuals. Growth performance index (Φ') value was calculated as 2.250 for all individuals. Condition factor varies between 0.548-1.653 in female and 0.567-1.670 in male. It was observed that the value of the condition factor generally increased with age.

Keywords: *Acanthobrama marmid*, Length-Weight Relationship, Age, von Bertalanffy Growth Parameters, Pülümür River

How to Cite:

Özcan, E.İ., (2020). Pülümür Nehri'nde Yaşayan *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843 Populasyonunun Bazı Büyüme Özelliklerinin Belirlenmesi, Ecological Life Sciences (NWSAELS), 15(4):121-133, DOI: 10.12739/NWSA.2020.15.4.5A0139.

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Dünyada hızla artmakta olan insan nüfusunun dengeli bir şekilde beslenebilmesi için yeterli düzeyde hayvansal proteine ihtiyaç vardır. Bu nedenle geniş bir stoka sahip olan ancak gereği gibi değerlendirilemeyen gıda maddelerinin dikkate alınması zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Özellikle balıklar protein bakımından zengin bir gıda olması nedeniyle insanlar için önem taşımaktadır [1]. Bir ortamdaki balık popülasyonlarının büyüme özelliklerinin saptanması, balıkçılık biyolojisinin temel konularındandır. Balıkların farklı yaş gruplarındaki bireylerinin popülasyonlarında ki oranlarının, yaşam sürelerinin belirlenmesi, büyüme oranlarının, büyüme hızlarının, ölüm oranlarının hesaplanması, eşeyssel olgunlaşma ve yumurtlama dönemlerinin kısaca biyolojilerinin belirlenmesi yaş bilgilerine gereksinimi de beraberinde getirir [2]. Büyüme balıkçılıkta ve diğer hayvanlarda pratik ve ekonomik önemi olan pek çok faktörün rol oynadığı fizyolojik bir olaydır. Canlılarda büyüme genellikle basit olarak vücuttaki artış şeklinde tanımlanırsa da karmaşık bir olaydır. Tüm hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalarda vücut yapılarının normal değişimi incelenirken büyüme ve gelişme diye iki kavramdan söz edilir. Büyüme, canlının ergin canlı ağırlığına ulaşmaya kadar gösterdiği ağırlık artışıdır. Gelişme ise canlının vücut yapısının ve şeklinin, çeşitli görevleri yapabilecek duruma gelebilmesi için göstermiş olduğu değişikliktir. Büyüme ve gelişme ayrı kavramlar olmasına karşın bu iki kavram canlıda birbirine bağlıdır ve biri diğerinden ayrı olarak düşünülemez [3 ve 4]. Sistematikte *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843 olarak yer alan ve halk tarafından tahta balığı adıyla bilinen bu türün baş ve vücudu yanlardan yassılaştırmıştır. Ağız küçük ve terminal konumlu olup dudakları ve bıyıkları yoktur. Dorsal ve anal yüzgeçlerin serbest kenarı içeriye doğru hafif girintilidir. Kaudal yüzgeç derin lobludur ve loblarının uçları sivridir. Vücut ense bölgesinden başlayarak dorsal yüzgecin önüne kadar eğik bir şekilde yükselir. Analın başlangıcından itibaren ise belirgin olarak daralır. Boyu 20 cm kadardır. Genel rengi gri sarı yüzgeçleri ise pembesidir. Yanal çizginin altında ve üstünde kalan bölgedeki pullar üzerinde ince siyah noktacıklar vardır [5]. Ekonomik öneme sahip olmamakla birlikte yöre halkı tarafından sevilerek tüketilmektedir. *A. marmid* ile ilgili olarak daha önce farklı su kaynaklarında bu tür ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır [1, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 ve 21].

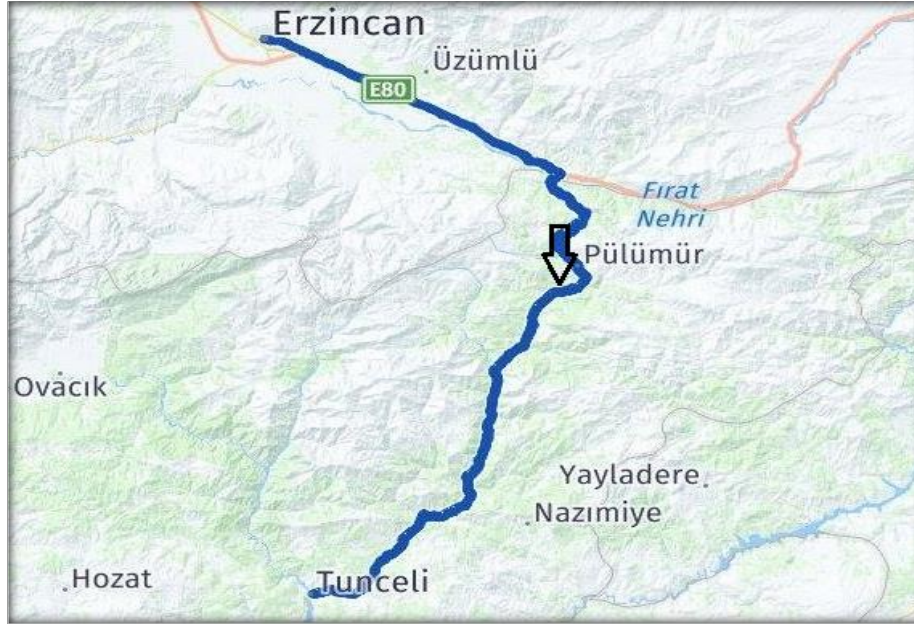
2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Her balık türünün büyüme oranı maksimum ve minimum büyüme sınırları içerisinde değişir. Balıkların büyümesi sadece bir istikamette olmadığından büyüme oranını hesaplamak için yalnızca uzunluk artışı değil, aynı zamanda ağırlık artışı da dikkate alınır. Balık ağırlığının artması yavaş başlar, hızlanarak devam eder ve nihayet maksimum bir değere ulaşır. Bir müddet bu artış dereceli olarak devam ettikten sonra yavaşlamaya devam eder. Çevresel dalgalanmaların kısa ömürlü pelajik türlerin bolluğunda, büyüme ve yaşam döngüsü parametrelerinde kuvvetli etkisi olduğu bilinmektedir. Bunun için türlerin mümkün olduğunca uzun dönemleri kapsayan büyüme parametreleri bilgilerinin elde edilmesi önemlidir [3 ve 4]. Bu çalışma ile Pülümür Nehri'nde yaşayan *A. marmid*'in büyüme özelliklerinin tespiti amaçlanmış olup, bu tür üzerine yapılacak olan diğer çalışmalara temel oluşturarak, ortamın ekolojik koşulları hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlayacaktır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM (MATERIALS AND METHODS)

Pülümür Nehri Avcı Dağları'nın eteklerinden doğar ve çok sayıda derelerin katılmasıyla Pülümür'den Tunceli'nin 20km kuzeyine kadar akar ve Tunceli il merkezi sınırlarında Munzur suyuyla birleşir [22]. Daha

önce bu bölge kollarında yapılmış çeşitli çalışmalarda mevcuttur [22, 23 ve 24]. Bu çalışmada 276 *A. marmid* örneği 2018-2019 tarihleri arasında elektroşoker ile Tunceli ili Pülümür Nehri'nden yakalanmıştır (39° 28' 4.44 ''K, 39° 54' 21.24'' D) (Şekil 1).



Şekil 1. Pülümür Nehri örnekleme alanı
(Figure 1. Pülümür River sampling area)

Yakalanan balıklar hemen laboratuvara getirilerek total boyları, ± 1 cm hassasiyetli ölçüm tahtası; ağırlıkları ise ± 1 gr hassasiyetli elektronik terazi ile ölçülerek kaydedildi. Balıkların cinsiyetleri ise karınlarının açılarak gonadlarının incelenmesiyle yapılmıştır. Süt beyazı ve yüzeyi düzgün gonadlara sahip olanlar erkek, yeşilimsi sarı ve yüzeyi granüler yapıda gonadlara sahip olanlar ise dişi olarak değerlendirilmiştir [25]. Daha küçük balıklarda ise cinsiyet tayini mikroskop yardımı ile tespit edildi. Yaş tayini için balığın sol tarafından ligne-lateral çizgi ve operkulum ile dorsal yüzgecin ön tarafı arasından 10-15 adet pul alındı. Pullar genellikle üzerinde iz bırakmayan ve yapışkan olmayan kağıt zarflar içerisine konuldu. Kirli olan pullar ılık suda yıkandı. Birkaç damla gliserin damlatıp lamlar üzerine pürüzlü yüzeyi yukarı gelecek şekilde yerleştirildi [26] ve pulların mikroskop altında okunmasıyla yaş tayini yapıldı.

Balıkların boy ve ağırlık değerleri kullanılarak boy ve ağırlık dağılım grafikleri hazırlandı. Her yaş grubuna göre boy ve ağırlık değerleri hesaplanarak tablo halinde verildi. Boy ağırlık ilişkisi regresyon yöntemi kullanılarak aşağıdaki formüle göre belirlendi [27].

$$W=a \cdot L^b \quad (1)$$

(W=Total ağırlık, L=Total boy, a ve b=Regresyon sabitleri)

Yaş okumaları arasında farklılık olup olmadığı, Ortalama Yüzde Hata İndeksi (Index of Average Percentage Error=IAPE) yöntemi ile hesaplandı [28].

$$IAPE=1/N \sum (1/R) \sum (x_{ij}-x_i/x_j) \quad (2)$$

Bu eşitlikte; N: Yaş tayini yapılan balık sayısını, R: Okuma sayısını x_{ij} : j'inci balıktaki i'inci yaş tayinini x_j : j'inci balıktan hesaplanan ortalama yaş ifade etmektedir.

Boyca ve ağırlıkça büyümenin matematiksel olarak ifade edilmesinde von Bertalanffy'nin boyca ve ağırlıkça büyüme formülü kullanılmıştır [29].

$$L_t=L_{\infty} [1-e^{-k(t-t_0)}] \text{ ve } W_t=W_{\infty} [1-e^{-k(t-t_0)}]^b \quad (3)$$

(L_{∞} :sonuşmaz uzunluğu (cm), k :Brody'nin büyüme katsayısını (yıl⁻¹), W_{∞} :sonuşmaz ağırlığını (g), L_t :t'inci yaştaki balığın boyunu (cm) ve t_0 :balığın yumurtadan çıktığı andaki yaşını (yıl))

Balığın yaşadığı ortamın besleyicilik kapasitesinin bir göstergesi olan Kondisyon Faktörü aşağıdaki formülle hesaplanmıştır [30].

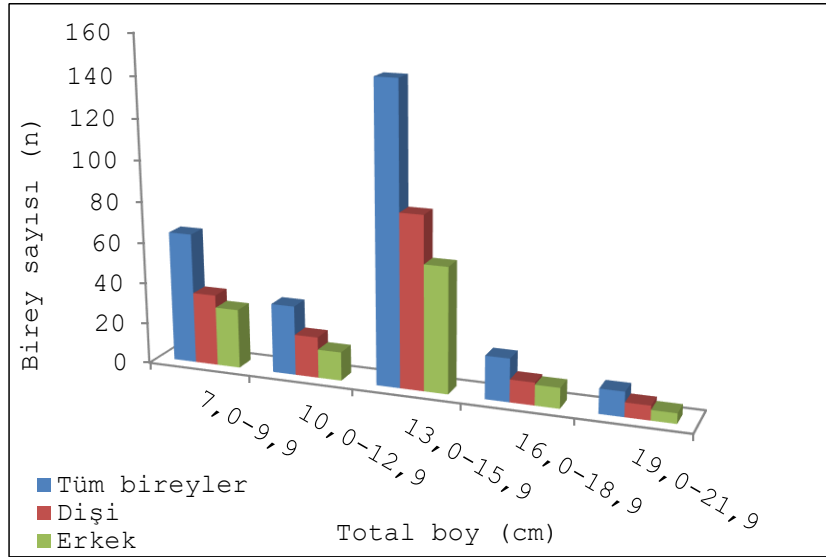
$$\text{Kondisyon faktörü}=(\text{Vücut ağırlığı}/\text{Balık boyu}^b) \cdot 100 \quad (4)$$

Farklı ortamlardaki büyüme oranının karşılaştırılması amacıyla von Bertalanffy büyüme performansı kullanılarak; büyüme performans indeksi (Φ') aşağıdaki formülden yararlanılarak hesaplanmıştır [31].

$$\Phi'=\log_{10}(k)+2\log_{10}(L_{\infty})$$

4. BULGULAR VE TARTIŞMA (RESULTS AND DISCUSSION)

Araştırma boyunca yakalanan örneklerin total boy uzunlukları 7.8cm ile 21.1 cm ve ağırlıkları 5.6 g ile 121.21 g arasında değişmektedir. Pülümür Nehri'nde yaşayan *A. marmid* türüne ait örneklerin boy frekans ve ağırlık frekans değerleri Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Pülümür Nehri'ndeki *A. marmid*'in total boy-birey sayısı dağılımı

(Figure 2. Distribution of total length-individual number of *A. marmid* in Pülümür River)

En fazla birey dişi ve erkeklerde 13.0-159cm boy grubunda tespit edilmiştir. Bu türün farklı bölgelerde yapılan çalışmalarda elde edilen boy ve ağırlık aralıklarını ise Başusta (Girgin) [10], Keban Baraj Gölü'nde 11.0-21.50cm ve 13.0-115.0g; Başusta ve Çiçek [12], Atatürk Baraj Gölü'nde 9.2-28.6cm ve 17.31 g (ortalama); Çoban ve Yüksel [15], Uzunçayır Baraj Gölü'nde 8.8-27.8cm ve 6.2-182.0 g; Şahinöz ve ark., [16], Atatürk Baraj Gölü'nde 9.0-22.20cm ve 12.30-138,40 g; Gündüz [17], Uzunçayır Baraj Gölü'nde dişi bireylerde 9,0-25.7cm ve 8.5-160 g; erkek bireylerde ise sırası ile 8.8-25.6cm ve 6.2-131 g; Alkan Uçkun ve Gökçe [18], Karakaya Baraj Gölü'nde 9.6-16.3cm ve 9.99-67.48g; Başusta ve Yenyol [19] Atatürk Baraj Gölü Gerger bölgesinde 15-20.1cm ve 34-46g; Serdar ve ark., [20], Karasu Nehri'nde 6.1-11.7cm ve 2.4-20.5g; Özcan [21], Murat Nehri'nde 8.3-20.3cm ve 4.9-68.54 olarak bildirmiştir. Boy ve ağırlık değerleri arasındaki farklılıklar örnekleme metodu ve zamanı, örneklerin alındığı bölge, değerlendirmeye alınan total boy veya çatal boy değerleri ve ekolojik faktörlerden kaynaklanabilir [17 ve 32]. Bu çalışmada; dişi/erkek oranı 1:0.758 olarak hesaplanmıştır. Dişi/erkek

oranını; Aydın [1], Keban Baraj Gölü Ova Bölgesi'nde 1:0.79; Ünlü ve ark., [6], Dicle Nehri'nde 1/0.54; Bozkurt [8], Atatürk Baraj Gölü'nde 1/0.93; Girgin (Başusta) [10], Keban Baraj Gölü'nde 1/0.67; Uçkun [13], Karakaya Baraj Gölü'nde 1/0.71; Çiçek [14], Dicle Nehri'nde 1/0.21 olarak belirtmişlerdir. Bu çalışmadaki dişi/erkek oranı diğer çalışmalarla yakın çıkmıştır.

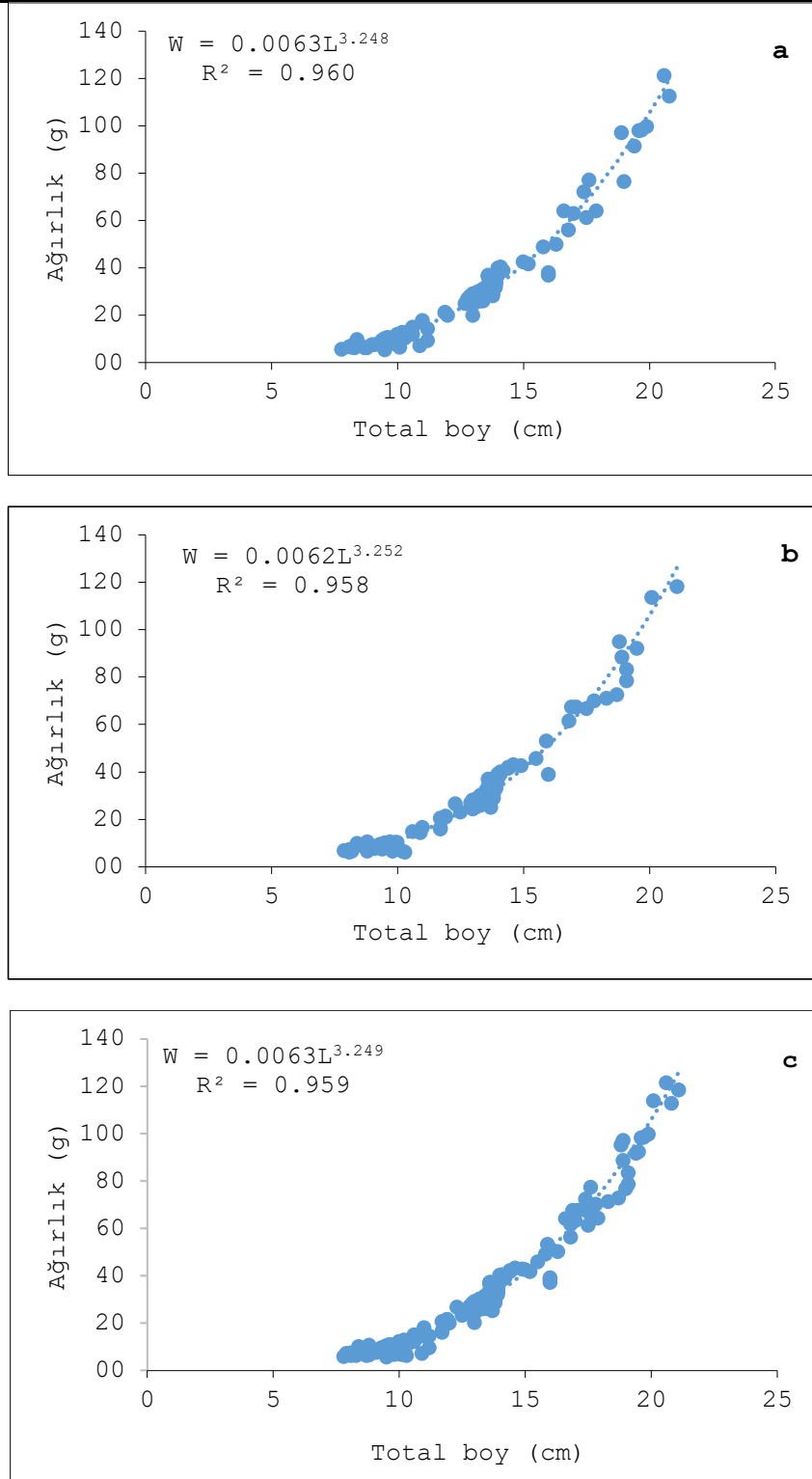
Pülümür Nehri'nden yakalanan *A. marmid*'in boy-ağırlık ilişkisi dişilerde $W=0.0063L^{3.248}$, erkeklerde $W=0.0062L^{3.252}$ ve tüm bireylerde $W=0.0063L^{3.249}$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 3). R^2 değerinin dişilerde 0.960; erkeklerde 0.958 ve tüm bireylerde 0.959 olması; boy ve ağırlık arasında pozitif yönde çok kuvvetli bir ilişki olduğunu göstermektedir ($P<0.001$, Tablo 1). Ayrıca, *t*-testi sonuçları regresyon katsayılarının önemi açısından analiz edildiğinde ($P<0.01$); balık boyu verilerinin balık ağırlığını tahmin etmek için yüksek doğrulukta kullanılabileceği bulundu [33 ve 34]. Balıklarda boy-ağırlık ilişkisi denklemindeki "a" değeri, bireylerin ortalama kondisyonunu, "b" değeri ise balığın içinde bulunduğu koşullara göre şeklini göstermektedir. "b" değeri farklı türlerde 2.5 ile 3.5 arasında değişmektedir.

Bir balık popülasyonunda $b=3$ ise izometrik, $b>3$ ise pozitif allometrik, $b<3$ ise negatif allometrik büyümeden söz edilir [35 ve 36]. Pülümür Nehri'ndeki dişi, erkek ve tüm bireylerin *b* değeri istatistiksel olarak 3'ten büyük bulunmuştur ($b>3$, *t*-testi, $P>0.05$) ve bu bulgulara göre *A. marmid*'in Pülümür Nehri'ndeki popülasyonlarında pozitif allometrik büyüme olduğu anlaşılmaktadır. "b" değerini Aydın [1], Keban Baraj Gölü Ova Bölgesi'nde dişiler için 3.16 olarak, erkekler için 3.27; Ünlü ve ark., [6], Dicle Nehri'nde dişiler için 3.40, erkekler için 3.28; Bozkurt [8], Atatürk Baraj Gölü'nde dişi ve erkekler için sırasıyla 3.001 ve 2.91; Kalkan [9], Karakaya Baraj Gölü'nde dişi ve erkekler için sırasıyla 3.292 ve 3.23; Girgin (Başusta) [10], Keban Baraj Gölü'nde dişi ve erkekler için sırasıyla 3.36 ve 3.08; Başusta ve Çiçek [12], Atatürk Baraj Gölü'nde tüm bireyler için 3,168; Uçkun [13], Karakaya Baraj Gölü'nde dişiler için 2.75, erkekler için 3.001; Çiçek [14], Dicle Nehri'nde dişi ve erkeklerde sırasıyla 3.05 ve 2.94; Gündüz [17], dişiler ve erkekler için sırasıyla 3.093 ve 3.169; Alkan Uçkun ve Gökçe [18], Karakaya Baraj Gölü'nde dişi ve erkekler için sırasıyla 2.678 ve 2.631; Serdar ve ark., [20], dişi ve erkeklerde sırasıyla 3.35 ve 3.27 olarak bildirmişlerdir. "b" değerleri arasındaki farklılıklar habitat, mevsim, örnek sayısı, açlık-tokluk durumu, gonad olgunluğu, cinsiyet, sağlık durumu, örnekleme metodu ve hesaplamada kullanılan boy değerleri gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanabilir [17, 32, 37 ve 38].

Tablo 1. Pülümür Nehri'ndeki *A. marmid*'in boy-ağırlık ilişkisi parametreleri

(Table 1. Length-weight relationship parameters of *A. marmid* in Pülümür River)

Cinsiyet	n	Boy-ağırlık İlişkisi Parametreleri			
		a	b	%95 Güven Aralığı	R^2
Dişi	157	0.0063	3.248	2.942-3.453	0.960
Erkek	119	0.0062	3.252	2.955-3.458	0.958
Tüm Bireyler	276	0.0063	3.249	2.942-3.458	0.959



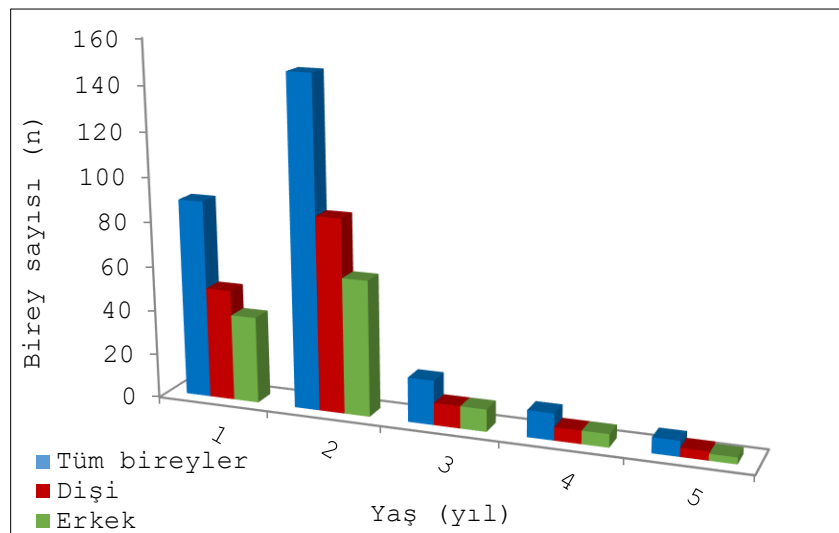
Şekil 3. Pülümür Nehri'ndeki *A. marmid*'in dişi (a), erkek (b) ve tüm bireyleri için (c) total boy-ağırlık ilişkisi
(Figure 3. Total length-weight relationship for female (a), male (b) and all individuals (c) of *A. marmid* in Pülümür River)

Pülümür Nehri'ndeki *A. marmid*'in yaş aralığı I ile V arasında değişmektedir. Populasyonda II yaşındakiler en baskın yaş grubunu

oluştururken V yaş grubu en düşük yaş grubunu oluşturmaktadır (Tablo 2, Şekil 4). Dişilerin ve erkeklerin çoğunluğu II yaşında bulunmaktadır. En uzun örnek 21,1 cm ile V yaşındaki erkek bireye ait olmuştur. Aydın [1], Keban Baraj Gölü Ova Bölgesi'nden toplanan örneklerin yaşlarının I-V; Ünlü ve ark., [6], Dicle Nehri'nde I-V; Bozkurt [8], Atatürk Baraj Gölü'nde I-VI; Kalkan [9], Karakaya Baraj Gölü'nde 0-VII; Girgin (Başusta) [10], Keban Baraj Gölü'nde I-VI; Uçkun [13], Karakaya Baraj Gölü'nde 0-IV; Çiçek [14], Dicle Nehri'nde III-VII; Çoban ve Yüksel [15], Uzunçayır Baraj Gölü'nde I-IX; Gündüz [17], Uzunçayır Baraj Gölü'nde I-VII yaşları arasında dağılım gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmadaki yaş aralıkları Aydın [1] ve Ünlü ve ark., [6]'nın yapmış oldukları çalışmadaki yaş aralıklarıyla benzerdir. İncelenen çalışmalarda yaş grubu aralıklarının genel olarak her çalışmada değiştiği olduğu görülmektedir. Avlanmanın yapıldığı ortamın farklı fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapıya sahip olması, avlanmanın yapıldığı zaman, popülasyonun yapısı, kullanılan balık sayısı ve avlanmada kullanılan ağların farklı olması, yaş aralıklarının farklılığına neden olduğu düşünülebilir.

Tablo 2. Pülümür Nehri'ndeki *A. marmid*'in yaş ve cinsiyete göre birey sayısı, total boy, ağırlık ve kondisyon değerleri
(Table 2. Number of individuals, total length, weight and condition values of *A. marmid* in Pülümür River according to age and sex)

Yaş	Cinsiyet	n	Total boy (cm)	Ağırlık (g)	Kondisyon Faktörü
I	Dişi	50	7.8-12.7	5.5-25.0	0.548-1.653
	Erkek	39	7.9-12.3	6.2-26.5	0.613-1.670
II	Dişi	87	12.0-15.0	19.9-42.5	0.910-1.470
	Erkek	61	10.3-14.9	6.2-43.0	0.567-1.470
III	Dişi	10	15.2-17.9	37.0-72.1	0.903-1.369
	Erkek	10	13.7-17.8	32.1-69.9	0.952-1.407
IV	Dişi	6	16.6-19.7	64.0-98.12	1.115-1.437
	Erkek	6	18.3-19.5	71.0-95.00	1.109-1.430
V	Dişi	4	19.6-20.8	98.0-121.21	1.250-1.387
	Erkek	3	19.1-21.1	83.16-118.16	1.193-1.399



Şekil 4. Pülümür Nehri'ndeki *A. marmid*'in yaş-birey sayısı dağılımı
(Figure 4. Age-individual number distribution of *A. marmid* in Pülümür River)

Ortalama Yüzde Hata İndeksi birbirinden habersiz iki bağımsız yaş okuyucu tarafından yaşlar okunarak bulunan bir yüzde hata indeksidir. Bu oran %5 ile %15 değerleri arasında bir değer çıkarsa okumanın güvenilir olduğu sonucuna varılmaktadır [39 ve 40]. Bu çalışmada ise

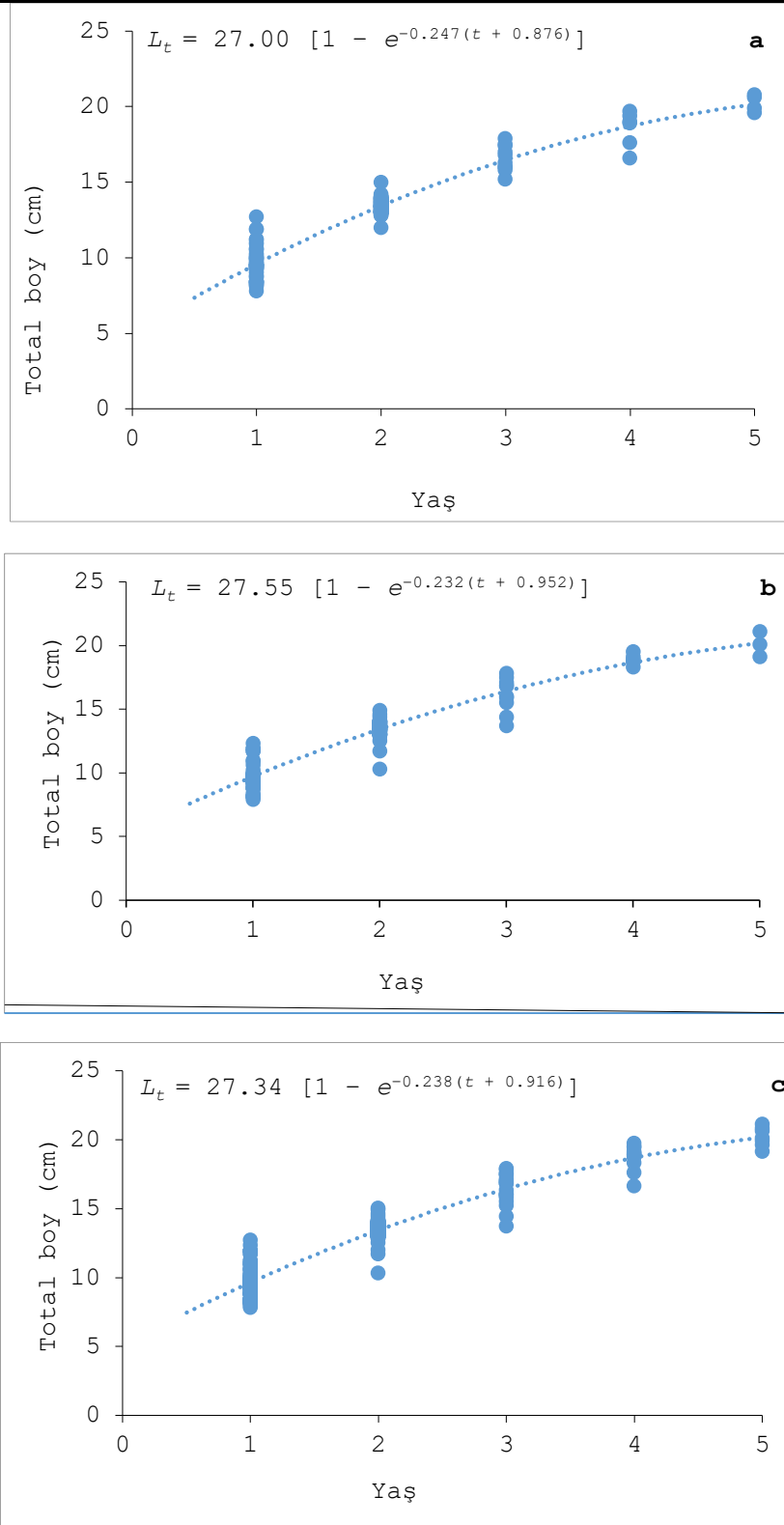
Pülümür Nehri'ndeki *A. marmid*'in yaş okumaları sonucunda Ortalama Yüzde Hata İndeksi (OYHİ) %7,4 olarak bulunmuştur.

Çalışma alanından yakalanan *A. marmid*'in örneklerinin yaşlara göre ortalama total boy ve ağırlık değerlerinden yararlanarak dişi, erkek ve tüm bireyler için bulunan von Bertalanffy boyca ve ağırlıkça büyüme eşitlikleri Tablo 3'te verilmiştir. von Bertalanffy büyüme parametreleri dişiler için $L_t=27.00[1-e^{-0.247(t+0.876)}]$ ve $W_t=249.66[1-e^{-0.247(t+0.876)}]^{3.248}$, erkekler için $L_t=27.55[1-e^{-0.232(t+0.952)}]$ ve $W_t=280.02[1-e^{-0.232(t+0.952)}]^{3.252}$, tüm bireyler için $L_t=27.34[1-e^{-0.238(t+0.916)}]$ ve $W_t=261.55[1-e^{-0.238(t+0.916)}]^{3.249}$ olarak tahmin edilmiştir. Büyüme performans endeksi (Φ') değeri dişi, erkek ve tüm bireyler için sırasıyla 2.255; 2.246 ve 2.250 olarak hesaplandı (Tablo 3). Yaş ve cinsiyete göre yaş-total boy ilişkisi Şekil 5'te gösterilmiştir. Ünlü ve ark., [6], Dicle Nehri'nde dişilerin L_∞ ve k değerini 17.15cm ve 0.65, erkeklerin L_∞ ve k değerini ise 16.48cm ve 0.73 olarak hesaplamışlardır. Kalkan [9], Karakaya Baraj Gölü'nde dişilerin L_∞ ve k değerini 32.64cm ve 0.129, erkeklerin L_∞ ve k değerini ise 33.44 cm ve 0.282 olarak hesaplamıştır. Uçkun [13], Karakaya Baraj Gölü'nde dişilerin L_∞ ve k değerini 12.57 cm ve 0.35, erkeklerin L_∞ ve k değerini ise 12.15 cm ve 0.51 olarak hesaplamıştır. Çiçek [14], Dicle Nehri'nde dişilerin L_∞ ve k değerini 32.76 ve 0.08, erkeklerin L_∞ ve k değerini ise 28.15 ve 0.109 olarak hesaplanmıştır. Çoban ve Yüksel [15], Uzunçayır Baraj Gölü'nde dişilerin L_∞ , k ve t_0 değerini 28.49cm, 0.23 ve -1.24, erkeklerin L_∞ , k ve t_0 değerini ise 28.25cm, 0.26 ve -0.90 olarak hesaplamışlardır. Gündüz [17], Uzunçayır Baraj Gölü'nde dişilerin L_∞ , k ve t_0 değerini 35.68 cm, 0.14 ve -2.14, erkeklerin L_∞ , k ve t_0 değerini ise 33.01 cm, 0.11 ve -1.48 olarak hesaplanmıştır. L_∞ , k ve t_0 değeri, farklı populasyon yapısı, habitat paylaşımı, ekolojik şartlar, beslenme alışkanlıklarındaki farklılıklar, yaş grupları, her bir yaş grubundan yakalanan örnek sayısına göre, yakalanan örneklerin boy uzunluklarına ve cinsiyetlerine göre de büyümelerinde farklılıklar görülebilmektedir.

Tablo 3. Pülümür Nehri'ndeki *A. marmid*'in von Bertalanffy büyüme parametreleri ve büyüme performans indeksleri
(Table 3. von Bertalanffy growth parameters and growth performance indexes of *A. marmid* in the Pülümür River)

Cinsiyet	n	L_∞ [cm]	W_∞ [g]	K [yıl ⁻¹]	t_0 [yıl]	Φ'
Dişi	157	27.00	249.66	0.247	-0.876	2.255
Erkek	119	27.55	280.02	0.232	-0.952	2.246
Tüm Bireyler	276	27.34	261.55	0.238	-0.916	2.250

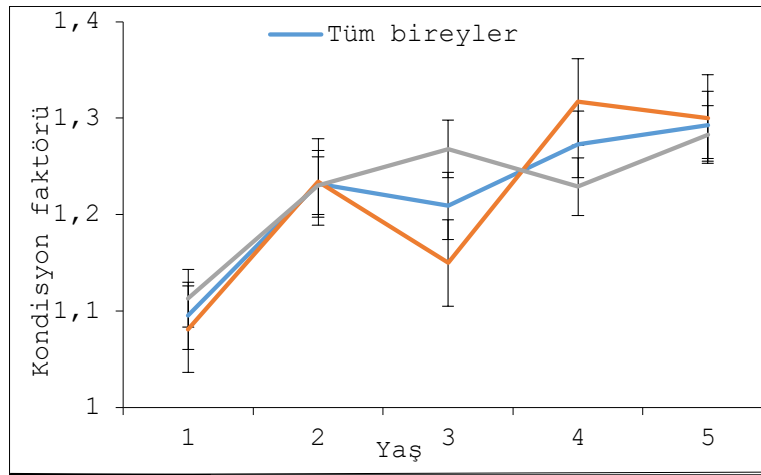
Pülümür Nehri'ndeki *A. marmid*'in kondisyon faktörü dişi bireylerde 0.548-1.653 ve erkek bireylerde ise 0.567-1.670 arasında değişmektedir (Tablo 2). Ayrıca *A. marmid* örneklerine ait ortalama kondisyon faktörü dişi, erkek ve tüm bireyler için yaş gruplarına göre hesaplanmış ve Şekil 6'da verilmiştir. En yüksek kondisyon değeri ortalaması dişilerde 1.317 değeriyle IV yaşta ve erkeklerde ise 1.283 değeriyle V yaşta hesaplanırken, en düşük kondisyon değeri ortalaması dişilerde 1.081 değeriyle I. yaşta ve erkeklerde 1.113 değeriyle I. yaşta hesaplanmıştır. Tüm örnekler ele alındığında, ortalama en düşük kondisyon faktörü I. yaşındaki dişi örnekte hesaplanan 1.081 değeri iken; rastlanan en yüksek kondisyon faktörü IV yaşındaki yine dişi örnekte 1.317 değeridir.



Şekil 5. Pülümür Nehri'ndeki *A. marmid*'in dişi (a), erkek (b) ve tüm bireyleri için (c) yaş-total boy ilişkisi
(Figure 5. Age-total length relationship for female (a), male (b) and all individuals (c) of *A. marmid* in Pülümür River)

Bozkurt [8], Atatürk Baraj Gölü'nden dişi ve erkeklerde, en yüksek

ortalama kondisyon ortalamasını sırasıyla VI yaş 1.25 ve VI yaş 1.2 olarak belirlemiştir. Dişilerde ve erkeklerde en düşük kondisyon ortalamasını sırasıyla I yaş 1.04 ve I yaş 1.05 olarak belirlemiştir. Kalkan [9], Karakaya Baraj Gölü'ndeki ortalama kondisyon değerini, dişi ve erkekler için sırasıyla 1.35 ve 1.33 olarak belirlemiştir. Girgin (Başusta) [10], Keban Baraj Gölü'nden dişi ve erkeklerde, en yüksek ortalama kondisyon değeri VI yaşında görüldüğünü, dişilerde 0.97, erkeklerde ise 0.93 olarak ortaya çıktığını, dişilerde ve erkeklerde en düşük ortalama kondisyon sırasıyla I yaş 0.8 ve IV yaş 0.880 olarak belirlemiştir. Uçkun [13], Karakaya Baraj Gölü'nde dişi ve erkeklerde en yüksek ortalama kondisyon sırasıyla III yaşında 1.1 ve II yaş 1.14 olarak belirlerken, dişi ve erkeklerde en düşük ortalama kondisyon sırasıyla I yaş 1.04 ve III yaş 1.08 olarak belirlemiştir. Çiçek [14] Dicle Nehri'nde dişilerde ve erkeklerde sırasıyla en yüksek ortalama kondisyon değerini, VII yaşında 1.52 ve IV yaşında 1.47 en düşük ortalama kondisyon değerini ise IV yaşında 1.45 ve V yaşında 1.43 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 6. Pülümür Nehri'ndeki *A. marmid*'in yaş ve cinsiyete göre ortalama kondisyon faktörü
(Figure 6. Average condition factor of *A. marmid* in Pülümür River by age and sex)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER (CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS)

Balık biyolojisi ile ilgili çalışmalar yaş tayini ve büyüme, yaş tayini ve boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörü, büyüme özellikleri, sistematik ve zoocoğrafik özellikler; popülasyon dinamiği; biyo-ekolojik özellikler, beslenme biyolojisi, üreme biyolojisi ve büyüme biyolojisi ile yapılmaktadır. Bazı çalışmalar belirli bir türün birkaç özelliğini, bazı çalışmalar ise türün tüm özelliklerini içermektedir. Bir su kaynağında yaşayan canlıları hangi türlerin oluşturduğu ve büyüme özelliklerinin nasıl olduğu bilinmedikçe, bu alanda önemli bir verim elde edilemez [3 ve 4]. Bu çalışma ile elde edilen bulguların ileride yapılacak çalışmalara katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR (ACKNOWLEDGEMENT)

Bu çalışma, PPMUB018-17 nolu Bilimsel Araştırma kapsamında olan Performans projesi ile desteklenmiştir. Projeyi destekleyen Munzur Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (MÜNİBAP) Koordinasyon Birimine teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca arazi çalışmalarım sırasında her türlü yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Osman Serdar'a teşekkür ederim.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] Aydın, R., (1993). Keban Baraj Gölü Ova Bölgesi Balıklarından *Acanthobrama marmid* (Heckel, 1843)'in Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 27s.
- [2] Polat, N., (2000). Balıklarda Yaş Belirlemenin Önemi. IV. Su Ürünleri Sempozyumu, 28-30 Haziran 2000, Erzurum.
- [3] Bellido, J.M., Pierce, G.J., Romero, J.L., and Millan, M., (2000). Use of Frequency Analysis Methods to Estimate Growth of Anchovy (*Engraulis encrasicolus* L. 1758) in the Gulf of Cadiz (SW Spain). Fisheries Research, 48(2):107-115.
- [4] Özmen, M.M., (2018). Kuzeydoğu Akdeniz'de Yaşayan *Uranoscopus scaber* Linnaeus, 1758 Türünün Bazı Büyüme Özelliklerinin İncelenmesi. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek lisans tezi. Anabilim Dalı: Su Ürünleri Temel Bilimleri.
- [5] Geldiay, R. ve Balık, S., (1999). Türkiye Tatlı Su Balıkları. E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:46, İzmir, 532s.
- [6] Ünlü, E., Balcı, K. and Akbayın, H., (1994). Some Biological Characteristics of the *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843 in the Tigris River, Turkey. Turk J Zool 18:131-139.
- [7] Özmen, H., Sarıeyyüboğlu, M., Girgin (Başusta), A. ve Aydın, R., (1995). *Acanthobrama marmid* (Heckel, 1843) Otolitlerinde Element Birikimlerinin Yaş ve Büyüklükle Olan İlişkisinin İncelenmesi. Su Ürünleri Dergisi. 12:1-2, 151-157.
- [8] Bozkurt, R., (1998). Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Acanthobrama marmid* (Heckel, 1843), *C. trutta* (Heckel, 1843) ve *C. luteus* (Heckel, 1843)'un Biyolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 116s.
- [9] Kalkan, E., (1998). Karakaya (Malatya) Baraj Gölü'nde Yaşayan Ekonomik Öneme Sahip Dört Cyprinid (*Acanthobrama marmid* Heckel, 1843, *Capoeta trutta* Heckel, 1843, *Leuciscus cephalus* Linnaeus, 1758 ve *Chondrostoma regium* Heckel, 1843) populasyonunun bazı büyüme ve üreme özellikleri". Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya 110s.
- [10] Girgin (Başusta), A., (2000). Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Acanthobrama marmid*, *Chalcalburnus mossulensis* ve *Chondrostoma regium* Balıklarında Büyüme ve Kan Hücrelerindeki Değişimlerin İncelenmesi. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 70s.
- [11] Girgin (Başusta), A. ve Şen, D., (2004). Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843'de Kan Parametrelerinin İncelenmesi. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 28(1):1-6.
- [12] Başusta, N. and Çicek, E., (2006). Length-weight Relationships for Some Teleost Fishes Caught in Ataturk Dam Lake on Southeastern Anatolia, Turkey. Journal of Applied Ichthyology, 22: 297-280. <https://doi:10.1111/j.1439-0426.2006.00778.x>
- [13] Uçkun, A.A., (2011). Karakaya Baraj Gölü'nde Kafes Balıkçılığının Su Kalitesi ve Bazı Balık Populasyonlarının Biyolojik Parametreleri Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya 249 s.
- [14] Çiçek, T., (2013). Dicle Nehri'nde Yaşayan *Carassius gibelio*, *Acanthobrama marmid* ve *Alburnus mossulensis* Türlerinin Biyolojisi Üzerine Araştırmalar. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi Biyoloji Anabilim Dalı.
- [15] Çoban, M.Z. and Yüksel, F., (2013). Age and Growth Properties of *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843 Population Inhabiting Uzuncayir

- Dam Lake (Tunceli/Turkey). Journal of Animal and Veterinary Advances 12(5):644-649.
- [16] Şahinöz, E., Doğu, Z., Yüksel, A.Y. ve Sarı, H.M., (2013). Atatürk Baraj Gölü'nde Bulunan *Acanthobrama marmid* (Heckel, 1843) Balığının Bazı Büyüme Özelliklerinin ve Mortalite Oranlarının Belirlenmesi. Ziraat Mühendisliği, Ocak-Haziran 2013. Sayı: 360.
- [17] Gündüz, F., (2014). Determination of Biological Characteristics of *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843 Population in the Uzunçayır Dam Lake (Tunceli). Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü/Su Ürünleri Anabilim Dalı, 61s.
- [18] Alkan Uçkun, A. and Gökçe, D., (2015). Assessing Age, Growth, and Reproduction of *Alburnus mossulensis* and *Acanthobrama marmid* (Cyprinidae) Populations in Karakaya Dam Lake (Turkey). Turkish Journal of Zoology, 39:1-14.
- [19] Başusta, A. ve Yenyol, S., (2016). Atatürk Barajı Gerger Bölgesi Balık Faunasının Taksonomik Yönden İncelenmesi. Fırat Üniv. Fen Bilimleri Dergisi, 28(2):43-50.
- [20] Serdar, O., Özcan, E.I., and Aydın, R., (2017). Length-Weight and Length-Length Relationships of *Alburnus mossulensis* and *Acanthobrama marmid* (Heckel, 1843) in the Karasu River (Turkey). Yunus Araştırma Bülteni, <https://doi.org/10.17693/yunusae.vi.278434>.
- [21] Özcan, E.İ., (2019). Condition Factor, Length-Weight and Length-Length Relationships of *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843 From Murat River (Palu-Elazığ), Turkey. IInd International Symposium on Limnology and Freshwater Fisheries. LIMNOFISH 2019. September 03-05, 2019, Elazığ-Turkey.
- [22] Saler, S. and Bulut, H., (2011). Zooplankton Composition of Pulumur Stream (Tunceli-Turkey). Journal of Animal and Veterinary Advances, 10(11):1401-1403. DOI: 10.3923/javaa.2011.1401.1403
- [23] Saler, S., Eroğlu, M. ve Haykır, H., (2011). Peri Çayı (Tunceli-Türkiye) Zooplanktonu. e-Journal of New World Sciences Academy, 6(2):14-20.
- [24] Saler, S., Bulut, H., and Baysal, N., (2014). Zooplankton of Uzunçayır Dam Lake (Tunceli-Turkey). Journal of FisheriesSciences.com, 8(1):1-7. (Short Communication). DOI: 10.3153/jfsc.com.2014001.
- [25] Lagler, K.F., Bardach, J.E., Miller, R.R., and Passino, D.R.M., (1977). *Ichthyology*. John Wiley and Sons, Newyork, 506 p.
- [26] Türkmen, M., Başusta, N. ve Demirhan, S.A., (2005). Balıklarda Yaş Tayini. M. Karataş (eds), Balık Biyolojisi Araştırma Yöntemleri, Ankara: 121-148.
- [27] Sparre, P. and Venema, S.C., (1998). Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper. No. 306.1 Rev.2, Rome, FAO. 407p, 1998.
- [28] Beamish, R.J. and Fournier, D.A., (1981). A Method for Comparing the Precision of a Set of Age Determinations. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 38(8):982-983
- [29] Von Bertalanffy, L., (1938). A Quantitative Theory of Organic Growth. Human Biol. 10:181-213.
- [30] Le Cren, C.D., (1951). The Length-weight Relationship and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in the Perch (*Perca fluviatilis*). Journal of Animal Ecology, 20:201-219
- [31] Gayanilo, F.C. and Pauly, D., (1997). FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT)", Reference Manual. FAO Computerized Information Series (Fisheries). No. 8. 1997. Rome, Italy.

- [32] Suicmez, M., Yılmaz, S., and Seherli, T., (2011). Age and Growth Features of *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843) from Almus Dam Lake, Turkey. Suleyman Demirel Univ. J. Sci., 6:82-90.
- [33] Başusta, A., Başusta, N., and Sangün, L., (2017). Length-Weight Relationship of Brown Comber, *Serranus hepatus*, Linnaeus, 1758 from Iskenderun Bay, Northeastern Mediterranean, Turkey. Natural and Engineering Sciences, 2(1):1-5. DOI: 10.28978/nesciences.292333).
- [34] Serdar, O. and Özcan, E.İ., (2018). Length-Weight, Length-Length Relationships and Condition Factor of *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843) and *Barbus lacerta*, Heckel, 1843 From Karasu River (East Anatolia, Turkey). Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 6(6):729-732.
- [35] Avşar, D., (2005). Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Nobel Kitabevi, 332 pp., Adana
- [36] Özcan, E.İ. and Serdar, O., (2018). Length-weight and Length-Length Relationships of Red-spotted trout (*Salmo trutta macrostigma* (Dumeril, 1858)) in Karasu River (East Anatolia, Turkey), Ecological Life Sciences, 13(1):27-31, DOI: 10.12739/NWSA.2018.13.1.5A0091.
- [37] Tesch, F.W., (1968). Age and Growth. In Methods for Assesment of Fish Production in freshwater, Edited by, W.E. Ricker. IBP. Handbook No:3, Blackwell Scientific Publ. Oxford and Edinburg, 93-123.
- [38] Wootton, R.J., (1998). Ecology of Teleost Fishes. Chapman and Hall, London, UL., Pages:404.
- [39] Duman, Ö.V. and Başusta, N., (2013). Age and Growth characteristics of Marbled Electric Ray *Torpedo marmorata* (Risso, 1810) Inhabiting Iskenderun Bay, North-eastern Mediterranean Sea. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 13: 541-549. DOI: 10.4194/1303-2712-v13_3_19.
- [40] Serdar, O. and Özcan, E.İ., (2019). Some Growth Parameters of *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843) Inhabiting Karasu River (East Anatolia, Turkey). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 21(1):205-216.