



Mustafa Düşükcan

Fırat University, mustafadusukcan@firat.edu.tr,
Elazığ-Türkiye

Mehmet Zülfü Çoban

Fırat University, mzcoban@hotmail.com, Elazığ-Türkiye

Mücahit Eroğlu

Fırat University, meroglu44@firat.edu.tr, Elazığ-Türkiye

Fatih Gündüz

Ministry of Agriculture and Forestry, fatih.gunduz@tarimorman.gov.tr,
Elazığ-Türkiye

Dursun Şen

Fırat University, dsen@firat.edu.tr, Elazığ-Türkiye

DOI	http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2025.20.3.5A0235		
ORCID ID	0000-0001-5154-9712	0000-0002-5645-5456	0000-0002-1775-1201
	0000-0001-6804-4059	0000-0003-1715-7429	
Corresponding Author	Mustafa Düşükcan		

ÖZLÜCE BARAJ GÖLÜ'NDE YAŞAYAN *LUCIOBARBUS BARBULUS* (HECKEL, 1847)'UN BAZI POPULASYON PARAMETRELERİ

ÖZ

Bu çalışma Ocak 2017-Aralık 2019 tarihleri arasında Özlüce Baraj Gölü'nden yakalanan *Luciobarbus barbulus* (Heckel, 1847) türünün bazı popülasyon parametrelerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma süresince, 396 adet (203 erkek ve 193 dişi) birey incelenmiş olup toplam boy-ağırlık ilişkisinin erkeklerde $W=0.0092TL^{2.9972}$ ($R=0.98$, büyüme tipi "izometrik"), dişilerde $W=0.0105TL^{2.9584}$ ($R=0.98$, büyüme tipi "negatif allometrik") ve tüm bireylerde ise $W=0.0098TL^{2.9782}$ ($R=0.98$, büyüme tipi "izometrik") olduğu belirlenmiştir. Von Bertalanffy büyüme denklemi tüm bireyler genelinde $L_t=107.20*(1-e^{-0.06*(t+1.39)})$ olarak hesaplanmış, ölçülen ve hesaplanan boy değerleri arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığı ($P>0.05$) bulunmuştur. İncelenen *L. barbulus* bireyleri için toplam ölüm oranı $Z=0.84$; doğal ölüm oranı $M=0.15$; avcılık ölüm oranı $F=0.69$ ve işletme oranı $E=0.82$ olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Özlüce Baraj Gölü, *Luciobarbus barbulus*, Büyüme, Yaş, Ölüm Oranı

SOME POPULATION PARAMETERS OF *LUCIOBARBUS BARBULUS* (HECKEL, 1847) LIVING IN ÖZLÜCE DAM LAKE

ABSTRACT

This study was conducted to determine some population parameters of *Luciobarbus barbulus* (Heckel, 1847) captured from Özlüce Dam Lake between January 2017 and December 2019. During the study, 396 individuals (203 males and 193 females) were examined, and the total length-weight relationship was determined as $W=0.0092TL^{2.9972}$ ($R=0.98$, growth type "isometric") for males, $W=0.0105TL^{2.9584}$ ($R=0.98$, growth type "negative allometric") for females and $W=0.0098TL^{2.9782}$ ($R=0.98$, growth type "isometric") for all individuals. The von Bertalanffy growth equation was calculated as $L_t=107.20*(1-e^{-0.06*(t+1.39)})$ for all individuals. No statistically significant difference was found between the measured and calculated length values ($P>0.05$). For the examined *L. barbulus* individuals, the total mortality rate was determined as $Z=0.84$; the natural mortality rate was determined as $M=0.15$; the hunting mortality rate was determined as $F=0.69$; and the exploitation rate was determined as $E=0.82$.

Keywords: Özlüce Dam Lake, *Luciobarbus barbulus*, Growth, Age, Mortality Rate

How to Cite:

Düşükcan, M., Çoban, M.Z., Eroğlu, M., Gündüz, F. ve Şen, D., (2025). Özlüce Baraj Gölü'nde yaşayan *luciobarbus barbulus* (heckel, 1847)'un bazı popülasyon parametreleri. Ecological Life Sciences, 20(3):104-118, DOI: 10.12739/NWSA.2025.20.3.5A0235.

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Su ürünleri, günümüzde ve gelecekte ülkenin ekonomisine belirli bir yatırım ve çaba karşılığı sürekli katkı sağlayan önemli doğal canlı kaynaklarıdır. Su ürünlerinin ülke ekonomisine sürekli destek sağlaması yanında insan beslenmesine olan yüksek düzeydeki hayvansal protein katkısı da önem taşımaktadır. Dengeli ve sağlıklı beslenmenin bilincinde olan ülkelere hayvansal protein ihtiyaçlarının karşılanmasında tercihen deniz ve iç su ürünlerinden yüksek oranda yararlanmaktadır. Su ürünleri kaynaklarının devamlılık içinde kullanılması, geliştirilmesi, yeni av alanlarının tespiti ve stoklarından faydalanma, kaynakların ülkenin sosyal ve ekonomik amaçları doğrultusunda kullanılması, kaynakları meydana getiren türlerin popülasyonlarının, stoklarının ve stokların yıllık üretimlerinin ve bunları etkileyen faktörlerin iyi bilinmesi gerekmektedir. Su ürünleri stoklarının korunması ve sürdürülebilir kullanılması için, üzerinde çalışılacak balık türünün biyolojisi ve popülasyon dinamiği ve uygulanması gereken kontrol mekanizmalarının sağlıklı olarak yürütülmesi gerekir [1].

Ekonomik öneme sahip türlerin popülasyon özelliklerinin bilinmesi ve önceden tespit edilmesi önem taşımaktadır. Bu nedenle, gelinen noktada, kendilerini yenileyebilme oranları oldukça sınırlı olan balık stoklarından maksimum verimin sağlanabilmesi ve bu canlı kaynakların gelecek nesillere de aktarılabilmesi için mevcut stokların ideal bir şekilde yönetilmesi gerektiği açıkça görülmektedir. Balıkçılık yönetim planlamalarının sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesinde ise ihtiyaç duyulan temel nokta, balık popülasyonları üzerine yapılacak olan balıkçılık biyolojisi çalışmalarıdır. Balıkçılık biyolojisi çalışmalarına dayandırılmadan yapılacak olan stok yönetimleri, balık stoklarını korumak ve sürekliliğini sağlamak açısından etkin bir fayda sağlamayacaktır [2].

Baraj gölleri gelişmekte olan ülkelerde enerji ihtiyacı, sulama suyu ve taşkından korumak amaçları ile kurulmaktadır. Baraj gölleri termik ve nükleer santrallere göre çevresel etkileri bakımından daha çok ön plana çıkmıştır. Türkiye'de bu amaçlarla 700'e yakın baraj ve 500'ün üzerinde hidro-elektrik santral kurulmuştur [3]. Yeni oluşan baraj gölleri sulama faaliyetleri sonucunda, ekosistem ve iklim gibi çevre faktörleri ve buna bağlı olarak yaşayan bitki ve hayvanlarda bir kısım değişiklikler beklenmektedir. Bu değişiklikler sonucu ya bazı bitki ve hayvan türleri ortadan kalkabilmekte ya da tür popülasyonlarında bir takım değişiklikler olabilmektedir. Bu değişimlere karşılık oluşan veya oluşacak yeni baraj göl alanlarındaki tatlısu, fauna ve florası da büyük bir potansiyele sahip olabilmektedir. Bu açıdan doğal kaynakların sürekli izlenmesi ve gerekli önlemlerin alınabilmesi için survey çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Fiziksel ve kimyasal parametrelerin belirlenmesi de bu açıdan önem taşımaktadır. Su ortamlarında kirlenmeyi belirleyen belli başlı kriterler fiziko-kimyasal ve biyolojik faktörlerdir. Suda yaşayan canlıların biyolojik çeşitlilik, besin zinciri, su kalitesi ve suyun biyolojik yönden temizlenmesi gibi faktörler açısından büyük bir önemi vardır [4].

Çeşitli balık türlerinde popülasyon parametreleri üzerine yapılan çok sayıda çalışmalar mevcuttur [5-21]. Ancak, Elazığ-Bingöl il sınırındaki Peri Çayı üzerinde bulunan Özlüce Baraj Gölü'ndeki ekonomik öneme sahip *L. barbulus* türünün büyüme özellikleri üzerine bir çalışma bulunmadığı ve bu çalışmayla bu eksikliğin giderilmesi amaçlanmıştır.

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Özlüce Baraj Gölü'nde yayılış gösteren *L. barbulus* türü hem ekosistem dengesi hem de yerel balıkçılık açısından önemli bir türdür. Bu çalışmada, söz konusu türün popülasyon özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Avcılık yolu ile elde edilen türün bazı popülasyon

parametreleri hesaplanarak, diğer yapılacak olan popülasyon çalışmalarına fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Önemli Noktalar (Highlights):

- Bu çalışmada kullanılan istatistiki hesaplamalar Özlüce Baraj Gölü'ndeki *L. barbulus* türü için ilk kez yapılmıştır.
- Elde edilen veriler, gelecekte yapılacak olan stok yönetimi çalışmalarına temel oluşturacak ve balık stoklarının korunması ile sürdürülebilirliğinin sağlanmasına katkı sağlayacaktır.
- Popülasyon yapısının tanınması hem türün korunması hem de su ürünleri kaynaklarının verimli kullanımı açısından büyük önem taşımaktadır.

3. MATERYAL VE METOT (MATERIAL AND METHOD)

Çalışma, Elazığ-Bingöl il sınırındaki Peri Çayı üzerinde bulunan Özlüce Baraj Gölü'nde yürütüldü (Şekil 1).



Şekil 1. Özlüce Baraj Gölü'nün genel görünümü [22]
(Figure 1. General view of Özlüce Dam Lake)

L. barbulus türüne ait balık örnekleri Ocak 2017-Aralık 2019 tarihleri arasında popülasyonu yansıtabilecek şekilde Özlüce Baraj Gölü'nün farklı bölgelerinden, 0.50 donam faktörüne göre donatılmış, her biri 10m uzunluğunda olan 30, 36 ve 44mm göze açıklığında, 20m uzunluğunda olan 52mm göze açıklığında ve her biri 100 metre uzunluğunda olan 60, 80, 100, 120 ve 140mm göz açıklığında monofilament sade ağlar kullanılarak alındı.

Elde edilen balık örnekleri, Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Balıkçılık Temel Bilimleri laboratuvarına getirildi. Balıkların vücut ağırlıkları 1g hassasiyetli terazide, boyları ise 1mm taksimatlı ölçüm tahtasında belirlendi. Yaş tayinleri mevcut literatürlerde belirtilen en uygun kemiksi yapılar kullanılarak yapıldı [23 ve 24]. Balıkların eşey tayinleri Lagler vd., (1977)'ne göre yapıldı. Boy-ağırlık arasındaki ilişkinin bir göstergesi olan, üreme ve beslenmeye bağlı olarak değişen kondisyon faktörünün hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır [26].

$$\text{Kondisyon faktörü} = \frac{(\text{Vücut ağırlığı} - \text{Gonad ağırlığı})}{\text{Balık boyu}^3} \times 100$$

von Bertalanffy büyüme parametreleri (L_{∞} , K ve t_0) ve standart hataları yaş-uzunluk verileri kullanılarak FAO-ICLARM FISAT II paket programı ile hesaplanmıştır [27].

$$\text{Boyca büyüme: } Lt = L_{\infty} * (1 - e^{-K*(t-t_0)})$$

$$\text{Ağırlıkça büyüme: } Wt = W_{\infty} * (1 - e^{-K*(t-t_0)})^b$$

Burada;
Lt: t yaşındaki balık boyu (cm)
L∞: Maksimum asimtotik boy (cm)
E : Doğal logaritma tabanı
t₀: Balık boyu "0" olduğu andaki teorik yaşı (yıl)
t : Balık yaşı (yıl)
K : Brody büyüme katsayısı
Wt: t yaşındaki balık ağırlığı (g)
W∞: Maksimum asimtotik ağırlık (g)
B : Boy-ağırlık ilişkisi denklemindeki regresyon katsayısı
Populasyonun yaşıya göre boy ve ağırlıkça büyümesi ile boy-ağırlık ilişkileri balıkçılığa adapte edilen "Le Cren" büyüme denklemi ile ifade edilmiştir [28].

$$W = a * L^b$$

Denklemden

W: balığın ağırlığını (g),

L: balığın boyunu (cm),

a ve b: balıkların genel durumunu ifade eden katsayıları olup boy-ağırlık ilişkisindeki sabiti ifade etmektedir.

Üssel b değeri balığın içinde bulunduğu koşullara göre şeklini göstermekte, türe, yaşıya ve eşeye göre değişmektedir.

L. barbulus'un boyca ve ağırlıkça mutlak ve oransal artışlarının incelenmesinde;

Ortalama mutlak boy artışı hesaplamalarında;

$$ML = L_n - L_{n-1}$$

Ortalama oransal boy artışı hesaplamalarında;

$$OL = \frac{L_n - L_{n-1}}{L_{n-1}} \times 100$$

OL : Ortalama oransal boy artışı (cm),

Ln : t yaşındaki ortalama boyu (cm),

Ln-1: t-1 yaşındaki ortalama boyu (cm),

Ortalama mutlak ağırlık artışı hesaplamalarında;

$$MW = W_n - W_{n-1}$$

Ortalama oransal ağırlık artışı hesaplamalarında;

$$OW = \frac{W_n - W_{n-1}}{W_{n-1}} \times 100$$

OW : Ortalama oransal ağırlık artışı (g),

Wn : t yaşındaki ortalama ağırlık (g),

Wn-1:t-1 yaşındaki ortalama boyu (g) denklemlerinden yararlanılmıştır [26, 29 ve 30].

Özlüce Baraj Gölü'nde yaşayan *L. barbulus*'un toplam ölüm oranları (Z) boy frekans dağılımları kullanılarak yakalama eğrisi metoduna göre FAO-ICLARM FISAT II paket programı ile hesaplanmıştır [27].

Doğal ölüm oranları (M) Pauly'nin $\ln M = -0.0152 - 0.279 \cdot \ln L_{\infty} + 0.6543 \cdot \ln K + 0.4630 \cdot \ln T$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır [31]. Burada

T: yıllık ortalama sıcaklıktır (°C).

Avcılık ölüm oranı (F)=Z-M

İşletme oranı (E) ise $E = F/Z$ formülü ile hesaplanmıştır.

Beverton-Holt'un knife-edge sürdürülebilir ürün modeli FAO-ICLARM FISAT II paket programı ile hesaplanmıştır [27].

İncelenen bütün türlerin total boy, ağırlık ve kondisyon faktörü değerleri eşeylere göre T-testi ile, boy-frekans dağılımları Kolmogorov-Smirnov testi ile eşey oranları ise χ^2 testi ile istatistiksel olarak incelenmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi Microsoft Office Excel 2010 ve SPSS 21.00 paket programları kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen istatistiksel bulgular Fowler ve Cohen (1992)'e göre yorumlanmıştır.

4. BULGULAR (FINDINGS)

4.1. Yaş Kompozisyonu ve Eşey Dağılımı

(Age Composition and Sex Distribution)

Araştırma süresince Özlüce Baraj Gölü'nden toplam 396 adet *L. barbulus* örneği elde edilmiş olup, bu örneklerin eşeylere göre dağılımları ve yaş grupları Tablo 1'de verilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; Özlüce Baraj Gölü'nden elde edilen 396 adet *L. barbulus* örneğinin %51.26'sını (203 adet) erkek, %48.74'ünü (193 adet) dişi bireylerin oluşturduğu ve populasyonun I-IX yaş grupları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. En fazla bireyi her iki eşeyde de V. yaş grubundaki balıkların oluşturduğu ve populasyonda genellikle erkeklerin dişilerden daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Yapılan χ^2 testine göre tüm yaş gruplarında ve populasyon genelinde eşey oranları arasındaki farkın istatistikî olarak önemli olmadığı ve dişi/erkek oranının 1:1'den farklı olmadığı bulunmuştur.

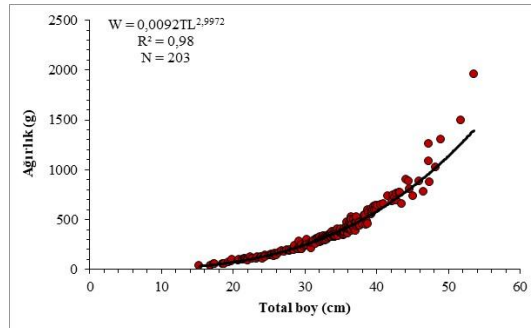
Tablo 1. *L. barbulus* populasyonunun yaş kompozisyonu ve eşey dağılımı
(Table 1. Age composition and sexual distribution of the *L. barbulus* population)

Yaş Grupları	Erkek		Dişi		Erkek+Dişi		D/E	χ^2	P
	N	%N	N	%N	N	%N			
I	4	1.01	5	1.26	9	2.27	1:1.25	0.06	p>0.05
II	12	3.03	13	3.28	25	6.31	1:1.08	0.02	p>0.05
III	24	6.06	20	5.05	44	11.11	1:0.83	0.18	p>0.05
IV	33	8.33	50	12.63	83	20.96	1:1.52	1.74	p>0.05
V	81	20.45	63	15.91	144	36.36	1:0.78	1.13	p>0.05
VI	26	6.57	24	6.06	50	12.63	1:0.92	0.04	p>0.05
VII	18	4.55	15	3.79	33	8.33	1:0.83	0.14	p>0.05
VIII	3	0.76	2	0.51	5	1.26	1:0.67	0.10	p>0.05
IX	2	0.51	1	0.25	3	0.76	1:0.50	0.17	p>0.05
Toplam	203	51.26	193	48.74	396	100.00	1:0.95	0.13	p>0.05

4.2. Total Boy-Balık Ağırlığı İlişkisi

(Total Length-Fish Weight Relationship)

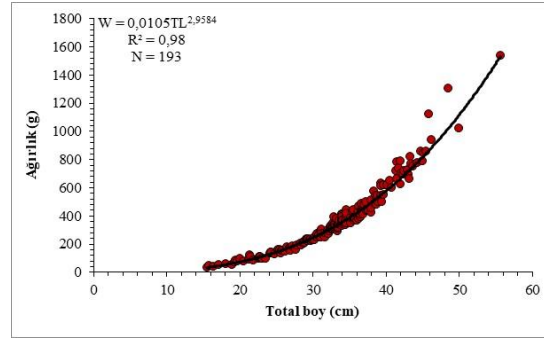
Özlüce Baraj Gölü *L. barbulus* populasyonunun erkek bireylerinde boy ağırlık ilişkisini açıklayan denklem $W=0.0092*TL^{2.9972}$ ($SH_a=0.001$; $SH_b=0.029$) olarak belirlenmiştir (Şekil 2). Total boy ve balık ağırlığı arasında pozitif yönde çok kuvvetli bir ilişki olduğu görülmüştür ($R^2=0.98$). Uygulanan "t testine" göre, elde edilen "b" değerinin 3'ten farklı olmadığı ($p>0.05$) ve erkeklerde büyümenin "izometrik" olduğu saptanmıştır. Erkek bireylerde en küçük balık boyu 15.3cm olarak 34.2g'lık balıkta; en büyük balık boyu ise 53.5cm olarak 1957.4g'lık balıkta saptanmıştır.



Şekil 2. *L. barbulus* populasyonunun erkek bireylerinde total boy-balık ağırlığı ilişkisi

(Figure 2. Total length-fish weight relationship in male individuals of the *L. barbulus* population)

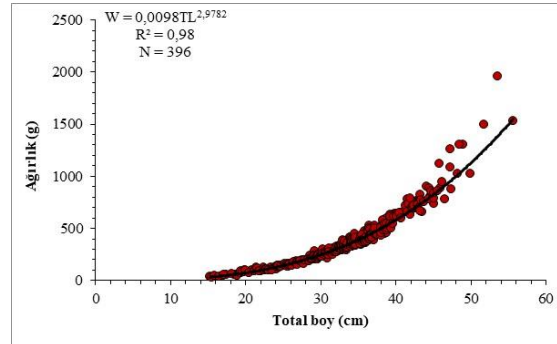
Özlüce Baraj Gölü *L. barbulus* populasyonunun dişi bireylerinde boy ağırlık ilişkisini açıklayan denklem $W=0.0105*TL^{2.9584}$ ($SH_a=0.001$; $SH_b=0.029$) olarak belirlenmiştir (Şekil 3). Total boy ve balık ağırlığı arasında pozitif yönde çok kuvvetli bir ilişki olduğu görülmüştür ($R^2=0.98$). "t testi" sonucuna göre, elde edilen "b" değerinin 3'ten farklı olduğu ($p<0.05$) ve dişilerde büyümenin "**negatif allometrik**" olduğu saptanmıştır. Dişi bireylerde en küçük balık boyu 15.5cm olarak 32.8g'lık balıkta; en büyük balık boyu ise 55.6cm olarak 1526.9'lık balıkta saptanmıştır.



Şekil 3. *L. barbulus* populasyonunun dişi bireylerinde total boy-balık ağırlığı ilişkisi

(Figure 3. Total length-fish weight relationship in female individuals of the *L. barbulus* population)

Populasyondaki tüm bireylerin total boy-balık ağırlığı ilişkisini açıklayan denklem $W=0.0098*TL^{2.9782}$ ($SH_a=0.001$; $SH_b=0.020$) olarak belirlenmiştir (Şekil 4). Total boy ve balık ağırlığı arasında pozitif yönde çok kuvvetli bir ilişki olduğu görülmüştür ($R^2=0.98$). "T testi" sonucuna göre, elde edilen "b" değerinin 3'ten farklı olmadığı ($p>0.05$) ve populasyon genelinde büyümenin "**izometrik**" olduğu saptanmıştır.

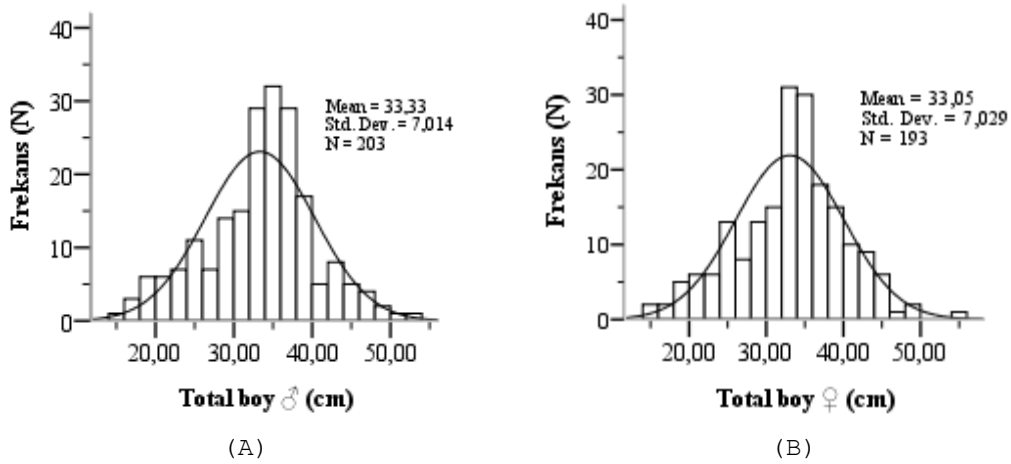


Şekil 4. *L. barbulus* populasyonunun erkek+dişi bireylerinde total boy-balık ağırlığı ilişkisi

(Figure 4. Total length-fish weight relationship in male+female individuals of *L. barbulus* population)

4.3. Boy Frekans Dağılımı (Height Frequency Distribution)

Özlüce Baraj Gölü'nden elde *L. barbulus* erkek ve dişi bireylerinin boy frekans dağılımları Şekil 5'de görülmektedir. Avlanan balıkların büyük çoğunluğu erkek bireylerde 34-38cm, dişilerde 34-36cm boy aralıklarındaki bireylerden oluşmuştur. Kolmogorov-Smirnov testi sonucuna göre erkek ve dişilerin boy-frekans dağılımları normal bir dağılım göstermektedir ($p>0.05$).



Şekil 5. *L. barbulus* populasyonunun erkek (A) ve dişi (B) bireylerinin total boy dağılımı

(Figure 5. Total length distribution of male (A) and female (B) individuals of the *L. barbulus* population)

4.4. Yaş-boy ilişkisi (Age-height Relationship)

Özlüce Baraj Gölü *L. barbulus* populasyonunda total boy değerlerinin erkek bireylerde 15.3-51.7cm; dişi bireylerde 15.5-55.6cm arasında değişim gösterdiği ve genelde dişilerin erkeklerden daha büyük boy değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Eşeyler arasında uygulanan "t" testi sonuçlarına göre boy değerlerinin sadece VI. yaş grubunda istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu ($p<0.05$) belirlenmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. *L. barbulus* populasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre total boy değerlerinin dağılımları

(Table 2. Distribution of total lengths of *L. barbulus* population according to age groups and sexes)

Yaş Grupları	$\bar{X} \pm s.h.$ (Min-Mak)				Önem Derecesi (σ^2)
	Erkek		Dişi		
	N	Total Boy	N	Total Boy	
I	4	16.70±0.48 (15.3-17.4)	5	16.58±0.47 (15.5-18.1)	p>0.05
II	12	20.31±0.40 (18.5-22.4)	13	20.89±0.38 (18.9-22.8)	p>0.05
III	24	24.99±0.41 (21.5-28.5)	20	25.50±0.41 (22.7-29.1)	p>0.05
IV	33	30.74±0.41 (26.0-35.4)	50	31.06±0.37 (25.5-36.1)	p>0.05
V	81	34.59±0.21 (30.3-38.3)	63	34.76±0.24 (30.6-39.3)	p>0.05
VI	26	38.73±0.34 (36.0-42.3)	24	40.05±0.36 (37.4-44.3)	p<0.05
VII	18	43.48±0.57 (39.6-47.2)	15	43.75±0.40 (41.5-46.2)	p>0.05
VIII	3	48.17±0.43 (47.4-48.9)	2	49.20±0.99 (48.5-49.9)	p>0.05
IX	2	52.60±0.90 (51.7-53.5)	1	55.60	-

Yaş grupları ve eşeylere göre mutlak ve oransal boy artışlarının tüm eşeylerde (erkek, dişi ve erkek+dişi) ilk yaş grupları arasında yüksek değerde olduğu, ileriki yaşlarda bu artışların azaldığı saptanmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. *L. barbulus* populasyonunun total boy değerlerinin yaş grupları ve eşeylere göre mutlak ve oransal artışları
(Table 3. Absolute and proportional increases in total lengths of the *L. barbulus* population according to age groups and sexes)

Yaş Grupları	Erkek		Dişi		Erkek+Dişi	
	Mutlak Boy Artışı (cm)	Oransal Boy Artışı (%)	Mutlak Boy Artışı (cm)	Oransal Boy Artışı (%)	Mutlak Boy Artışı (cm)	Oransal Boy Artışı (%)
I-II	3.61	21.62	4.31	26.00	3.98	23.93
II-III	4.68	23.04	4.61	22.07	4.61	22.37
III-IV	5.75	23.01	5.56	21.80	5.71	22.64
IV-V	3.85	12.52	3.70	11.91	3.73	12.06
V-VI	4.14	11.97	5.29	15.22	4.71	13.59
VI-VII	4.75	12.26	3.7	9.24	4.24	10.77
VII-VIII	4.69	10.79	5.45	12.46	4.97	11.40
VIII-IX	4.43	9.20	6.40	13.01	5.02	10.33

4.5. Yaş-ağırlık ilişkisi (Age-Weight Relationship)

Ağırlık değerlerinin erkek bireylerde 34.2-1957.4g, dişi bireylerde 32.8-1535.2g arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Eşeyler arasında uygulanan "t" testi sonuçlarına göre ise ağırlık değerlerinin istatistiksel olarak birbirinden farklı olmadığı ($p>0.05$) tespit edilmiştir (Tablo 4). Özlüce Baraj Gölü'nde yaşayan *L. barbulus* populasyonunun mutlak ve oransal vücut ağırlığı artışlarının yaş grupları ve eşeylere göre dağılımı Tablo 5'de verilmiştir. Mutlak ve oransal ağırlık artışlarının tüm eşeylerde (erkek, dişi ve erkek+dişi) ilk yaş grupları arasında yüksekken, ileriki yaşlarda bu artışların azaldığı saptanmıştır.

Tablo 4. *L. barbulus* populasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre vücut ağırlığı değerlerinin dağılımları
(Table 4. Distribution of body weights of *L. barbulus* population according to age groups and sexes)

Yaş Grupları	— $\bar{X} \pm S.h.$ (Min-Mak)				Önem Derecesi (σ^2)
	Erkek		Dişi		
	N	Ağırlık	N	Ağırlık	
I	4	44.55±5.28 (34.2-55.8)	5	46.42±5.18 (32.8-61.5)	p>0.05
II	12	85.88±6.19 (57.1-124.6)	13	91.56±5.53 (50.3-124.6)	p>0.05
III	24	142.19±6.73 (96.3-206.9)	20	151.74±8.07 (95.6-236.8)	p>0.05
IV	33	263.58±10.23 (144.2-381.6)	50	276.83±10.53 (146.0-424.0)	p>0.05
V	81	374.74±7.48 (213.2-541.4)	63	378.28±8.67 (245.6-632.6)	p>0.05
VI	26	539.78±20.40 (358.0-745.3)	24	596.08±20.18 (437.7-793.9)	p>0.05
VII	18	792.13±39.64 (594.9-1261.3)	15	804.25±30.21 (662.3-1125.0)	p>0.05
VIII	3	1069.00±127.11 (1494.3-1957.4)	2	1162.75±141.75 (1021.0-1304.5)	p>0.05
IX	2	1725.85±231.55 (1466.7-1832.8)	1	15.520	p>0.05

Tablo 5. *L. barbulus* populasyonunun vücut ağırlığı değerlerinin mutlak ve oransal artışlarının yaş grupları ve eşeylere göre dağılımları
(Table 5. Distribution of absolute and relative body weight values of *L. barbulus* population according to age groups and sexes)

Yaş Grupları	Erkek		Dişi		Erkek+Dişi	
	Mutlak Ağırlık Artışı (g)	Oransal Ağırlık Artışı (%)	Mutlak Ağırlık Artışı (g)	Oransal Ağırlık Artışı (%)	Mutlak Ağırlık Artışı (g)	Oransal Ağırlık Artışı (%)
I-II	41.33	92.77	45.14	97.24	43.24	94.85
II-III	56.31	65.57	60.18	65.73	57.70	64.96
III-IV	121.39	85.37	125.09	82.44	125.03	85.33
IV-V	111.16	42.17	101.45	36.65	104.73	38.57
V-VI	165.04	44.04	217.8	57.58	190.51	50.63
VI-VII	252.35	46.75	208.17	34.92	230.84	40.73
VII-VIII	276.87	34.95	358.5	44.58	308.86	38.72
VIII-IX	656.85	61.45	372.45	32.03	555.80	50.23

4.6. Yaş-Kondisyon Faktörü İlişkisi (Age-Condition Factor Relationship)

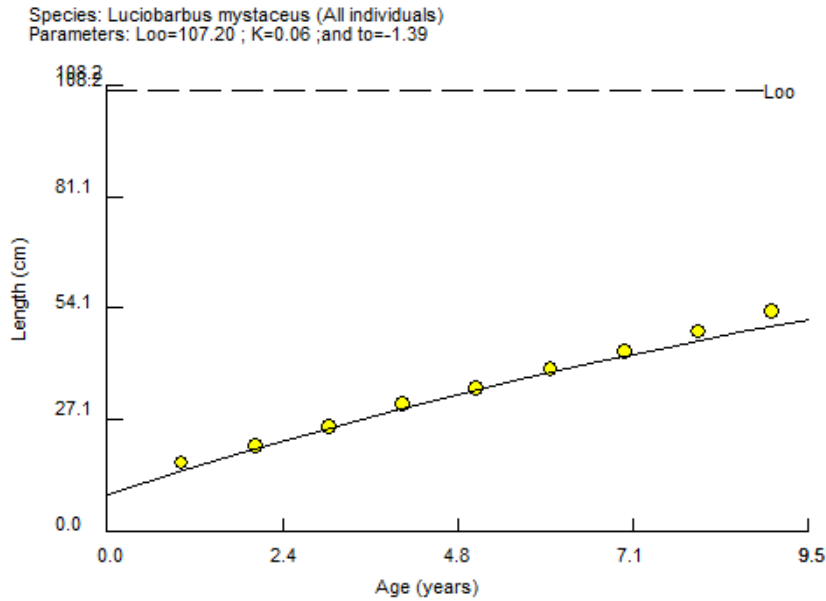
Özlüce Baraj Gölü *L. barbulus* populasyonunun kondisyon faktörü değerleri erkeklerde 0.720-1.280 ve dişilerde 0.740-1.270 arasında değişim göstermiştir. Eşeyler arasında uygulanan "t" testi sonuçlarına göre ise kondisyon faktörü değerlerinin istatistiksel olarak birbirinden farklı olmadığı ($p>0.05$) tespit edilmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. *L. barbulus* populasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre kondisyon faktörü değerlerinin dağılımları
(Table 6. Distributions of condition factor values of *L. barbulus* population according to age groups and sexes)

Yaş Grupları	$\bar{X} \pm S.h.$ (Min-Mak)				Önem Derecesi (σ²)
	Erkek		Dişi		
	N	Kondisyon	N	Kondisyon	
I	4	0.946±0.06 (0.780-1.080)	5	1.003±0.05 (0.880-1.140)	p>0.05
II	12	1.007±0.03 (1.810-1.220)	13	0.997±0.04 (0.750-1.270)	p>0.05
III	24	0.899±0.01 (0.750-1.070)	20	0.902±0.02 (0.740-1.000)	p>0.05
IV	33	0.895±0.01 (0.780-1.150)	50	0.902±0.01 (0.780-1.090)	p>0.05
V	81	0.897±0.07 (0.720-1.090)	63	0.894±0.01 (0.780-1.080)	p>0.05
VI	26	0.918±0.02 (0.750-1.030)	24	0.921±0.02 (0.820-1.100)	p>0.05
VII	18	0.955±0.02 (0.780-1.200)	15	0.957±0.02 (0.820-1.170)	p>0.05
VIII	3	0.952±0.09 (0.820-1.120)	2	0.983±0.16 (0.820-1.140)	p>0.05
IX	2	1.180±0.10 (1.080-1.280)	1	0.893	-

4.7. von Bertalanffy Büyüme Parametreleri (von Bertalanffy Growth Parameters)

L. barbulus populasyonunun von Bertalanffy büyüme parametreleri Tablo 7'de ve bu parametreler kullanılarak çizilen erkek+dişi bireylerin yaş-boy ilişkisi grafiği Şekil 6'da verilmiştir. L_∞ değerleri dişi bireylerde (111.20) erkek bireylerden (105.20) daha yüksek bulunmuştur.



Şekil 6. *L. barbulus* populasyonunun erkek+dişi bireylerinde yaş boy ilişkisi
(Figure 6. Age-length relationship in male+female individuals of the *L. barbulus* population)

Tablo 7. *L. barbulus* populasyonunun von Bertalanffy büyüme parametreleri
(Table 7. von Bertalanffy growth parameters of *L. barbulus* population)

Parametreler	Erkek	Dişi	Erkek+Dişi
L_{∞}	105.20±4.25	111.20±6.45	107.20±4.23
K	0.06±0.03	0.06±0.03	0.06±0.03
t_0	-1.43±0.57	-1.33±0.83	-1.39±0.57
W_{∞}	10572.40	11868.22	10903.15
$\emptyset$	2.822	2.870	2.839

Her üç grupta da (erkek, dişi, erkek+dişi) ölçümle ve hesaplama ile bulunan total boy değerleri arasında istatistiki olarak bir fark olmadığı ($p>0,05$) ve boy değerlerinin uyumlu olduğu belirlenmiştir (Tablo 8).

Tablo 8. *L. barbulus* populasyonunun ölçümle ve VBBD göre hesaplanan total boy değerlerinin yaş grupları ve eşeylere göre dağılımları
(Table 8. Distribution of total lengths of *L. barbulus* population calculated by measurement and VBBD according to age groups and sexes)

Yaş Grupları	Total Boy (cm)								
	Erkek			Dişi			Erkek+Dişi		
	N	Ölçümle Bulunan Lt (cm)	Hesapla Bulunan Lt (cm)	N	Ölçümle Bulunan Lt (cm)	Hesapla Bulunan Lt (cm)	N	Ölçümle Bulunan Lt (cm)	Hesapla Bulunan Lt (cm)
I	4	16.70	14.27	5	16.58	14.51	9	16.63	14.32
II	12	20.31	19.57	13	20.89	20.14	25	20.61	19.73
III	24	24.99	24.55	20	25.50	25.44	44	25.22	24.82
IV	33	30.74	29.25	50	31.06	30.43	83	30.93	29.62
V	81	34.59	33.67	63	34.76	35.14	144	34.66	34.14
VI	26	38.73	37.84	24	40.05	39.57	50	39.37	38.39
VII	18	43.48	41.76	15	43.75	43.74	33	43.61	42.40
VIII	3	48.17	45.45	2	49.20	47.67	5	48.58	46.17
IX	2	52.60	48.93	1	55.60	51.36	3	53.60	49.72

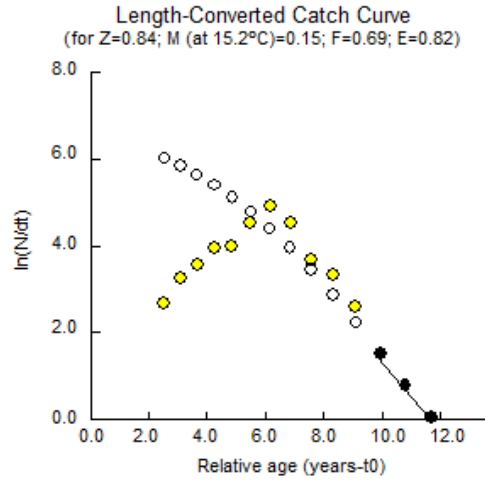
Her üç grupta da (erkek, dişi, erkek+dişi) ölçümle ve hesaplama ile bulunan ağırlık değerleri arasında istatistiki olarak bir fark olmadığı ($p>0.05$) ve ağırlık değerlerinin uyumlu olduğu belirlenmiştir (Tablo 9).

Tablo 9. *L. barbulus* populasyonunun ölçümle ve VBBD göre hesaplanan vücut ağırlığı değerlerinin yaş grupları ve eşeylere göre dağılımları
(Table 9. Distribution of body weights calculated by measurement and VBBD of *L. barbulus* population according to age groups and sexes)

Yaş Grupları	Vücut Ağırlığı (g)								
	Erkek			Dişi			Erkek+Dişi		
	N	Ölçümle Bulunan Wt (g)	Hesapla Bulunan Wt (g)	N	Ölçümle Bulunan Wt (g)	Hesapla Bulunan Wt (g)	N	Ölçümle Bulunan Wt (g)	Hesapla Bulunan Wt (g)
I	4	44.55	26.54	5	46.42	28.68	9	45.59	27.15
II	12	85.88	68.34	13	91.56	75.67	25	88.83	70.51
III	24	142.19	134.95	20	151.74	151.10	44	146.53	139.74
IV	33	263.58	228.03	50	276.83	256.76	83	271.56	236.50
V	81	374.74	347.76	63	378.28	392.79	144	376.29	360.94
VI	26	539.78	493.27	24	596.08	558.08	50	566.80	512.11
VII	18	792.13	662.96	15	804.25	750.71	33	797.64	688.28
VIII	3	1069.00	854.73	2	1162.75	968.23	5	1106.50	887.24
IX	2	1725.85	1066.19	1	1535.20	1207.87	3	1662.30	1106.49

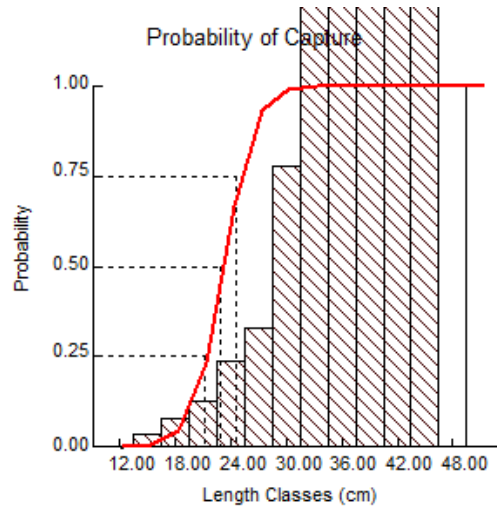
4.8. Ölüm Oranları (Mortality Rates)

Özlüce Baraj Gölü'nde yaşayan *L. barbulus* populasyonunun Doğal Ölüm Oranı $M=0.15$; Avcılık Ölüm Oranı $F=0.69$ ve Toplam Ölüm Oranı $Z=0.84$ ve İşletme Oranı $E=0.82$ olarak tespit edilmiştir (Şekil 7). 0.50'nin üzerinde olan E değeri Özlüce Baraj Gölü'nde yaşayan *L. barbulus* populasyonunda aşırı sömürünün söz konusu olduğunu göstermektedir.



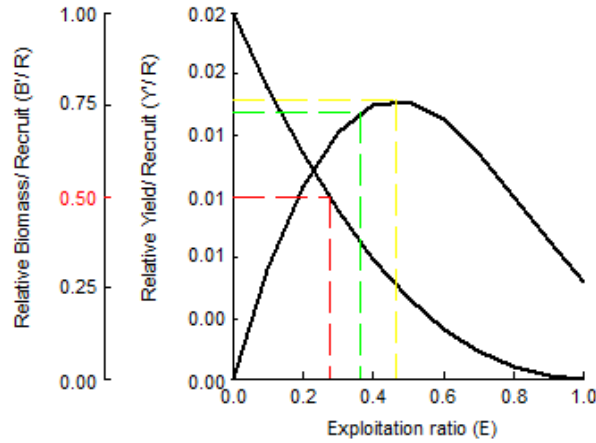
Şekil 7. *L. barbulus* populasyonunda toplam ölüm oranı
(Figure 7. Total mortality rate in *L. barbulus* population)

Özlüce Baraj Gölü'nde yaşayan *L. barbulus* populasyonu için ilk yakalama boyu $L_{C(50)}=22.89\text{cm}$ olarak ve ilk yakalama yaşı da 3 olarak belirlenmiştir (Şekil 8).



Şekil 8. *L. barbulus* populasyonunda boy gruplarına göre $L_{C(25)}$, $L_{C(50)}$, $L_{C(75)}$ yakalanma oranlarını gösteren lojistik eğri
(Figure 8. Logistic curve showing the rates of catching $L_{C(25)}$, $L_{C(50)}$, $L_{C(75)}$ according to length groups in the *L. barbulus* population)

Beverton-Holt'un knife-edge modeline göre optimum sürdürülebilir ürün elde edebilmek için işletme oranının $E_{(0.5)}=0.274$, maksimum sürdürülebilir ürün elde edebilmek için işletme oranının $E_{(maks)}=0.464$, ekonomik sürdürülebilir ürün elde edebilmek için işletme oranının $E_{(0.1)}=0.365$ olması gerekmektedir (Şekil 9).



Şekil 9. *L. barbatus* populasyonunda Beverton-Holt knife-edge modeline göre optimum, maksimum ve ekonomik işletme oranları

(Figure 9. Optimum, maximum and economic management rates in *L. barbatus* population according to the Beverton-Holt knife-edge model)

5. TARTIŞMA VE SONUÇ (DISCUSSION AND CONCLUSION)

L. barbatus populasyonundan Özlüce Baraj Gölü'nde, 203'ü erkek (%51.26) ve 193'ü dişi (%48.74) olmak üzere toplam 396 adet birey incelenmiştir. Özlüce Baraj Gölü'nde dişi/erkek oranı 1:0.95 olarak belirlenmiştir. Popülasyonun I-IX yaş grupları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Farklı habitatlarda yapılmış olan çalışmalarda VIII yaş grubunun üstünde yaş grubuna rastlanmamıştır. Atatürk Baraj Gölü'nde yapılan çalışmada VIII, Menzelet Baraj Gölünde ve Aslantaş Baraj Gölünde yapılan çalışmalarda VII, Mehmetli Baraj Gölünde yapılan çalışmada VIII, Kozan Baraj Gölünde yapılan çalışmada IV, Menzelet Baraj Gölünde yapılan bir diğer çalışmada V yaş grubuna kadar bireylere rastlanmıştır [13, 33, 34, 35 ve 36].

L. barbatus populasyonunun total boy ve ağırlık değerleri sırası ile Özlüce Baraj Gölü'nde, erkek bireylerde 15.30-51.70cm ve 34.20-1957.40g, dişilerde 15.50-55.60cm ve 32.80-1535.20g olarak belirlenmiştir. Özlüce Baraj Gölü'nde yaş gruplarına göre erkek ve dişi bireylerin total boy değerlerinin sadece VI. yaş grubunda istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu ($p < 0.05$); ağırlık değerleri arasında ise fark olmadığı ($p > 0.05$) bulunmuştur. Koca (2006), yaptığı çalışmada, boy ve ağırlık değerlerini erkek bireylerde 19.50-36.80cm, 78.0-468.0g olarak, dişilerde 20.50-35.65cm ve 105.0-388.5 g olarak; Dörtbudak vd., (2012), yaptıkları çalışmada, boy ve ağırlık değerlerini erkeklerde 22.0-54.0cm ve 160.0-3004.0g, dişilerde 25.3-97.0cm ve 215.0-13272.0g olarak; Aydın ve Yüksel (2014), yaptıkları çalışmada, tüm populasyon için boy değerlerini 417-52.7cm ve ağırlık değerlerini 421-1521g olarak; Dartay ve Gül (2014), yaptıkları çalışmada, populasyon geneli için boy değerlerini 32.2-45.4cm ve ağırlık değerlerini 304.7-846.7g olarak; Teksar ve Çalta (2019), yaptıkları çalışmada, tüm populasyon için boy değerlerini 37.1-47.4cm olarak bildirmişlerdir. Bir balık türünün büyümesi üzerine, ortam faktörlerinin (özellikle de besin ve sıcaklık) büyük etkileri vardır. Bu nedenle aynı türe ait balıkların farklı ortamlardaki ortalama büyüme oranları da oldukça farklılık arz edebilmektedir [40].

Özlüce Baraj Gölü *L. barbatus* populasyonunun kondisyon faktörü değerleri erkeklerde 0.720-1.280 ve dişilerde 0.740-1.270 arasında değişim göstermiştir. Kondisyon faktörü değerleri Menzelet Baraj

Gölü'nde [33], erkekler için 1.371-1.441, dişiler için 1.331-1.451 ve Atatürk Baraj Gölü'nde [13], erkeklerde 0.520-1.660 ve dişilerde 0.620-1.620 olarak bildirilmiştir.

Özlüce Baraj Gölü'nde yaşayan *L. barbulus*'un "b" değeri erkek bireylerde 2.9972, dişilerde 2.9584 ve tüm popülasyonda 2.9782 olarak bulunmuştur. İstatistiki olarak dişilerde "b" değerinin 3'ten farklı olduğu ($p<0.05$) ve büyümenin **negatif allometrik** olduğu, erkeklerde ve populasyon genelinde ise "b" değerinin 3'ten farklı olmadığı ($p>0.05$) ve büyümenin **izometrik** olduğu saptanmıştır. Menzelet Baraj Gölü'nde [33] ve Keban Baraj Gölü'nde [38] yapılan çalışmalarda "b" değerlerinin 3'ten küçük olduğu ve **negatif allometrik** büyüme belirlenmiştir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI (CONFLICT OF INTEREST)

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

FİNANSAL AÇIKLAMA (FINANCIAL DISCLOSURE)

Bu çalışma Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (FÜBAP) Koordinasyon Birimi tarafından, FÜBAP SÜF.16.12 nolu münferit araştırma projesi olarak desteklenmiştir.

ETİK STANDARTLAR BEYANI (DECLARATION OF ETHICAL STANDARDS)

Makalenin yazarları bu çalışmada kullanılan materyal ve yöntemlerin etik kurul izni ve/veya yasal-özel izin gerektirmediğini beyan eder.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] Ergün, İ.O., (2018). Doğu Karadeniz'de (Rize-Hopa) dağılım dösteren *İzmarit Balığının* (*Spicara flexuosa Rafinesque, 1810*) bazı biyolojik özellikleri ile popülasyon parametrelerinin belirlenmesi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- [2] Kurtul, I. ve Özaydın, O., (2017). Barbun (*Mullus barbatus* Linnaeus, 1758)'un Gülbahçe Koyu (Ege Denizi)'ndaki yaş, büyüme ve boy-ağırlık ilişkisi. Turkish Journal of Aquatic Sciences, 32(3):135-145. doi: 10.18864/tjas201712.
- [3] Anonymous, (1992). Türkiye'deki Barajlar ve Hidroelektrik Santraller. DSİ, Ankara.
- [4] Özdemir, N., Yılmaz, F. ve Yorulmaz, B., (2007). Dalaman Çayı üzerindeki Bereket Hidro-Elektrik Santrali Baraj Gölü suyunun bazı fiziko-kimyasal parametrelerinin ve balık faunasının araştırılması. Ekoloji, 16(62):30-36.
- [5] Şen, D. ve Aydın, R., (2000). Elazığ Hazar Gölü'nde yaşayan *C. c. umbra* (Heckel, 1843)'nın büyüme özellikleri. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 12(2):261-273.
- [6] Erdoğan, O., Türkmen, M. ve Yıldırım, A., (2002). Karasu Nehri-Türkiye, tatlı su kefali (*Leuciscus cephalus orientalis*, Nordmann 1840)'nin yaş, büyüme ve üreme karakterlerinin incelenmesi. Turk J. Vet. Anim. Sci., 26:983-991.
- [7] Balık, S., Sarı, H.M., Ustaoglu, M.R. ve İlhan, A., (2004). Işıklı Gölü (Çivril, Denizli, Türkiye) tatlısu kefali (*Leuciscus cephalus* L., 1758) popülasyonunun yaş ve büyüme özellikleri. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 21(3-4):257-262.
- [8] Karataş, M., Çiçek, E., Başusta, A. ve Başusta, N., (2007). Age, growth and mortality of common carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) population in Almus Dam Lake (Tokat- Turkey). J. Appl. Biol. Sci., 1(3):81-85.
- [9] Kırankaya, Ş.G. ve Ekmekçi, F.G., (2007). Gelingüllü Baraj Gölü'ndeki tatlısu kefali (*Squalius cephalus*, L., 1758)'nin

- büyüme özelliklerindeki değişimler. BAÜ FBE Dergisi, 9(2):125-134.
- [10] Bostancı, D. ve Polat, N., (2009). Çamlıdere Baraj Gölü (Ankara, Türkiye)'ndeki tatlı su kefali (*Squalius cephalus* L., 1758)'nin yaş tayini ve bazı populasyon özellikleri. Turkish Journal of Science & Technology, 4(1):25-30.
- [11] Ünver, B. ve Kekilli, S., (2010). Hafik Gölü (Sivas)'nde yaşayan tatlı su kefali, *Squalius cephalus* (L., 1758) populasyonunun büyüme özellikleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(1):20-28.
- [12] Çolakoğlu, S. ve Akyurt, İ., (2011). Bayramiç Baraj Gölü'ndeki (Çanakkale) aynalı sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) balıklarının populasyon yapısı ve büyüme özellikleri. İstanbul Üni. Su Ürün. Dergisi, 26(2):27-46.
- [13] Dörtbudak, M.Y., Şevik, R. ve Doğan, N., (2012). Atatürk Baraj Gölü'nde yaşayan bıyıklı balık (*Luciobarbus mystaceus* (Pallas, 1814))'ın bazı biyolojik özellikleri. Harran Üni. Vet. Fak. Dergisi, 1(2):73-83.
- [14] Ünver, B. ve Erk'akan, F., (2012). Tödürge Gölü'ndeki (Sivas) tatlı su kefali, *Squalius cephalus* (L., 1758)'un populasyon özellikleri. Ege J. Fish Aqua Sci, 29(2):95-100. doi: 10.12714/egejfas.2012.29.2.07.
- [15] Yılmaz, S., Yazıcıoğlu, O. ve Polat, N., (2012). Bafra Balık Gölleri (Samsun, Türkiye)'ndeki sazan (*Cyprinus Carpio* L., 1758)'ın yaş ve büyüme özellikleri. Karadeniz Fen Bil. Dergisi, 2(7):1-12.
- [16] Gündüz, F., Çoban, M.Z., Yüksel, F., Demirel, F., Kurtoğlu, M. ve Yıldız, N., (2014). Uzunçayır Baraj Gölü'ndeki (Tunceli) *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın bazı populasyon parametreleri. Yunus Araştırma Bülteni, 2:3-14.
- [17] Aydın, R., Yüce, S., Şen, D., Çoban, M.Z., Birici, N., Uslu, A.A. ve Küçükyılmaz, M., (2015). Keban Baraj Gölü'nde yaşayan tatlısu kefali (*Squalius cephalus*, L., 1758)'nin büyüme özellikleri. Yunus Araştırma Bülteni, 2:59-69.
- [18] Gündüz, F., Demirel, F., Çoban, M.Z., Yüksel, F., Kurtoğlu, M., Yıldız, N. ve Kılıç, A., (2015). Uzunçayır Baraj Gölü'ndeki *Capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın bazı populasyon parametreleri, Int. J. Pure Appl. Sci., 1(2):100-111.
- [19] Demirel, F., Gündüz, F., Yıldız, N., Kurtoğlu, M., Çoban, M.Z. ve Yüksel, F., (2016). Uzunçayır Baraj Gölü (Tunceli-Türkiye)'nde yaşayan tatlısu kefali (*Squalius cephalus*)'nin bazı büyüme parametreleri. Limnofish-Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research, 2(2):67-76.
- [20] Eroğlu, M., Düşükcan, M. ve Çoban, M.Z., (2018). Özlüce Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın bazı populasyon parametreleri. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi, 21(2):229-238. doi:10.18016/ksudobil.309596.
- [21] Çelik, Ç., (2019). İstranca Deresi (İstanbul)'ndeki tatlısu kefalinin [*Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758)] yaş ve büyüme özellikleri. Turkish Journal of Bioscience and Collections, 3(1):11-18.
- [22] <https://www.google.com/maps/@39.1791734,40.2476721,26012m/data=!3m1!1e3>
- [23] Ekingen, G. ve Polat, N., (1987). Age determination and length-weight relations of *C. c. umbla* (Heckel) in Lake Keban. Doğa Turkish Journal of Zoology, 11(1-2):5-15.
- [24] Aydın, R. ve Şen, D., (2002). Hazar Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'da aynı kemiksi yapıların sağları

- ve solları arasındaki yaş ilişkisi. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 14(2):209-220.
- [25] Lagler, K.F., Bardach, J.E., Miller, R.R., and Passino, D.R.M., (1977). Ichthyology. John Wiley and Sons, Newyork, 506 pp.
- [26] Avşar, D., (2005). Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği, Nobel Kitapevi, Ankara.
- [27] Gayanilo, F.C., Sparre, P., and Pauly, D., (2005). FAO-ICLARM Stock Assessment Tools II (FiSAT II). User's guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries). No. 8, Revised version, FAO, Rome, 168 pp.
- [28] Sparre, P. and Venema, S.C., (1998). Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. FAO Fisheries Technical Paper, 306/1, Rev. 2, Rome, 579 pp.
- [29] Chugunova, N.I., (1963). Age And Growth Studies In Fish. İsrail Program Scientific Translation, No: 610, National Science Foundation, Washington D.C. 132 S.
- [30] Sarıhan, E., (1988). Balıkçılık Biyolojisi. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:65, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset ve Teksir Atölyesi, Adana.
- [31] Pauly, D., (1980). A Selection of Simple Methods Fort He Assesment of Tropical Fish Stocks. Fao Fish. Circ., No: 729, Rome, 61pp.
- [32] Fowler, J. and Cohen, L. (1992). Practical Statistics for Field Biology, John Wiley and Sons Inc., New York, 227 pp.
- [33] Koca, İ., (2006). Menzelet Baraj Gölü'nde Yaşayan *Barbus rajanorum* Heckel, 1843, *Capoeta barroisi* Zortet, 1894, *Capoeta capoeta angorae*, Hango 1824'nin Bazı Biyolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- [34] Başusta, N. ve Erdem, Ü., (1994). Aslantaş ve Mehmetli Baraj Göllerinde (Adana) yaşayan *Barbus rajanorum* Heckel, 1843'ün bazı biyolojik özelliklerinin incelenmesi. 12. Ulusal Biyoloji Kongresi, Sayfa:43-52, 6-8 Temmuz 1994, Edirne.
- [35] Cengizler, İ., Başusta, N., Erdem, Ü. ve Gökçe, M.A., (1992). Kozan Baraj Gölü'nde (Adana) yaşayan *Barbus rajanorum* türünün bazı biyolojik özelliklerinin incelenmesi. 11. Ulusal Biyoloji Kongresi, 24-27 Haziran 1992, Elazığ. Hidrobiyoloji, Sayfa:59-67.
- [36] Sağat, Y., Erdem, Ü. ve Başusta, N., (1991). Menzelet Baraj Gölü'nde (Kahramanmaraş) yaşayan *Barbus rajanorum* ve *Capoeta barroisi* türlerinin incelenmesi. Eğitiminin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksekokulu, Sayfa: 357-370, İzmir.
- [37] Aydın, F. ve Yüksel, F., (2014). *Luciobarbus mystaceus* (Pallas, 1814) avcılığında kullanılan farklı donam faktörlerine göre donatılmış galsama ağlarının seçiciliğinin araştırılması. Bilim ve Gençlik Dergisi, 2(1):1-14.
- [38] Dartay, M. ve Gül, M.R., (2014). Length-weight relationships for five fish species caught in Keban Dam Lake. Turkey J. Appl. Ichthyol, 30:233-234. doi: 10.1111/jai.12208.
- [39] Teksar, C.K. and Çalta, M., (2019). Back-calculation of total lengths of *Luciobarbus mystaceus* (Pallas, 1814) from scale and otolith measurements. Turkish Journal of Science & Technology, 14(1):33-36.
- [40] Geldiay, R. ve Balık, S., (2007). Türkiye Tatlısu Balıkları. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 46, Ders Kitabı Dizini No: 16, V. Baskı, Ege Üniversitesi Basım Evi, Bornova-İzmir, 644s.