

İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DEMİRKÖPRÜ BARAJ GÖLÜ'NDEKİ  
GÜMÜŞİ HAVUZ BALIĞI [*Carassius gibelio* (Bloch, 1782)]'NİN  
BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zeki Serkan ÖLÇEK

SU ÜRÜNLERİ ANA BİLİM DALI

EKİM 2019

**İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DEMİRKÖPRÜ BARAJ GÖLÜ'NDEKİ**  
**GÜMÜŞİ HAVUZ BALIĞI [*Carassius gibelio* (Bloch, 1782)]'NİN**  
**BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Zeki Serkan ÖLÇEK**  
**(Y140107002)**

**Su Ürünleri Ana Bilim Dalı**

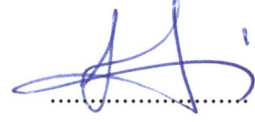
**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Hakkı DERELİ**

**EKİM 2019**

İKÇÜ, Fen Bilimleri Enstitüsünün Y140107002 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Zeki Serkan ÖLÇEK, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “DEMİRKÖPRÜ BARAJ GÖLÜ’NDEKİ GÜMÜŞİ HAVUZ BALIĞI [*Carassius gibelio* (Bloch, 1782)]’NİN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

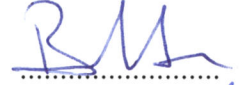
**Tez Danışmanı :**

**Doç. Dr. Hakkı DERELİ**  
İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi

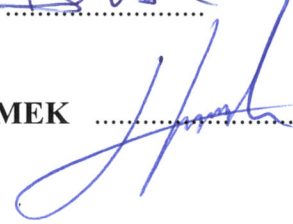


**Jüri Üyeleri :**

**Doç. Dr. Bahar BAYHAN**  
Ege Üniversitesi



**Dr. Öğretim Üyesi Haşim SÖMEK**  
İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi



**Teslim Tarihi** : 22.08.2019  
**Savunma Tarihi** : 08.10.2019



*Aileme,*

## ÖNSÖZ

Tez konumu bana öneren ve çalışmamın her aşamasında her türlü katkı ve desteği benden esirgemeyen danışmanım Doç. Dr. Hakkı DERELİ'ye sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim. Arazi çalışmalarında bana destek olan Yüksek Lisans Öğrencileri Yusuf ŞEN ve Mirati ERDOĞUŞ arkadaşlarım ile Demirköprü Baraj Gölü balıkçılara teşekkür ederim. Ayrıca yaşamımın ve eğitim hayatımın her aşamasında benden maddi manevi desteğini esirgemeyen aileme teşekkür ederim.

Ağustos 2019

Zeki Serkan ÖLÇEK

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER .....	vi
KISALTMALAR .....	vii
TABLO LİSTESİ .....	viii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT .....	xi
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1 Literatür Özeti .....	4
1.1.1 Gümüşi havuz balığının sistematikteki yeri .....	4
1.1.2 Yurtdışındaki çalışmalar .....	5
1.1.3 Türkiye'deki çalışmalar .....	6
1.1.4 Demirköprü Baraj Gölü'ndeki çalışmalar .....	11
<b>2. MATERYAL VE METOT .....</b>	<b>13</b>
2.1 Çalışma Alanı .....	13
2.2 Saha Çalışmaları ve Örneklerin Elde Edilmesi .....	15
2.3 Laboratuvar Çalışmaları .....	16
<b>3. BULGULAR .....</b>	<b>19</b>
3.1 Eşey Oranı .....	19
3.2 Boy ve Ağırlık Değerleri .....	20
3.3 Boy Frekans Dağılımları .....	22
3.4 Boy-Ağırlık İlişkisi .....	24
3.5 Kondisyon Faktörü .....	26
3.6 Gonadosomatik İndeks (GSI).....	27
3.7 İlk Üreme Boyu .....	28
<b>4. TARTIŞMA VE SONUÇ.....</b>	<b>29</b>
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİ.....</b>	<b>38</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>39</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>47</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>48</b>

## KISALTMALAR

<b>GSI</b>	: Gonadosomatik İndeks
<b>KF</b>	: Kondisyon Faktörü
<b>MİTOM</b>	: Manisa İl Tarım Orman Müdürlüğü
<b>DSİ</b>	: Devlet Su İşleri



## TABLO LİSTESİ

### Sayfa

<b>Tablo 1.1:</b> Demirköprü Baraj Gölü'nde avlanan ticari balık türlerinin miktarı.....	3
<b>Tablo 2.1:</b> Demirköprü Baraj Gölü'nün fiziksel özellikleri.....	13
<b>Tablo 3.1:</b> Boy ve ağırlık değerlerinin aylık değişimi .....	21
<b>Tablo 3.2:</b> Tüm bireylere ait boy frekans dağılımları. ....	22
<b>Tablo 3.3:</b> Boy-ağırlık ilişkisi parametrelerinin aylık değişimi .....	24
<b>Tablo 3.4 :</b> Eşeylere göre türün kondisyon faktörü değerleri.....	26
<b>Tablo 3.5 :</b> Eşeylere göre türün GSI değerleri. ....	27
<b>Tablo 4.1:</b> <i>C. gibelio</i> 'nun farklı habitatlardaki eşey oranları. ....	30
<b>Tablo 4.2:</b> <i>C. gibelio</i> 'nun farklı habitatlardaki boy değerleri. ....	31
<b>Tablo 4.3 :</b> <i>C. gibelio</i> 'nun farklı habitatlardaki ağırlık değerleri. ....	32
<b>Tablo 4.4 :</b> <i>C. gibelio</i> 'nun farklı habitatlardaki boy-ağırlık ilişkisi. ....	34
<b>Tablo 4.5 :</b> <i>C. gibelio</i> 'nun farklı habitatlardaki üreme dönemleri. ....	35



## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 1.1 : <i>Carassius gibelio</i> 'nun Türkiye'deki dağılımı. ....	2
Şekil 2.1 : Araştırma sahası (Demirköprü Baraj Gölü). ....	14
Şekil 2.2 : Demirköprü Baraj Gölü'ndeki balıkçı tekneleri.....	15
Şekil 2.3 : Çalışmada kullanılan balıkçı teknesi. ....	16
Şekil 2.4 : <i>C. gibelio</i> 'nun genel görünüşü .....	17
Şekil 3.1: Tüm bireylere ait eşey oranları ve yüzdeleri. ....	19
Şekil 3.2 : Erkek bireylerde boy-frekans dağılımı.....	22
Şekil 3.3 : Dişi bireylerde boy-frekans dağılımı.....	23
Şekil 3.4 : Türün tüm bireylerinde boy-frekans dağılımı. ....	23
Şekil 3.5 : Erkek bireylerde boy-ağırlık ilişkisi.....	25
Şekil 3.6 : Dişi bireylerde boy-ağırlık ilişkisi.....	25
Şekil 3.7 : Türün tüm bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi. ....	26
Şekil 3.8 : Dişi ve erkek bireylerde kondiyon faktörü değerlerinin aylık değişimi... 27	
Şekil 3.9 : Dişi ve erkek bireyler için GSI değerlerinin aylık değişimi.....	28
Şekil 7.1 : Türün tanımlanması.....	47
Şekil 7.2 : Örneklerin boy ve ağırlıklarının ölçümü. ....	47

# DEMİRKÖPRÜ BARAJ GÖLÜ'NDEKİ GÜMÜŞİ HAVUZ BALIĞI [*Carassius gibelio* (Bloch, 1782)]'NİN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

## ÖZET

Demirköprü Baraj Gölü'nde (Manisa) yürütülen bu çalışmada aylık örnekleme, Temmuz 2015 – Haziran 2016 tarihleri arasında uzatma ağları, pinterler ve ıgırp ağı ile gölün farklı alanlarında ticari balıkçılar eşliğinde gerçekleştirilmiştir. Gümüşi havuz balığı, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) örneklerinde cinsiyet, toplam boy, ağırlık, gonad ağırlığı belirlenerek eşey oranı, gonadosomatik indeks (GSI), kondisyon faktörü, boy frekansı ve boy – ağırlık ilişkisi parametreleri hesaplanmıştır.

Örneklenen 553 bireyin % 70'inin dişi, % 24'ünün erkek, % 6'sının ise belirsiz olduğu tespit edilmiş ve Dişi-Erkek oranı 1:0,35 olarak hesaplanmıştır. Erkek bireylerde toplam boy, 10,8 ile 35,0 cm arasında ve ortalama  $22,78 \pm 0,41$  cm'dir. Boyun dişi bireylerde 10,0 ile 37,0 cm aralığında ve ortalama  $22,45 \pm 0,28$  cm olduğu belirlenmiştir. Tüm örnekler birlikte incelendiğinde ise boyun 10,0 ile 37,0 cm değerleri arasında değiştiği ve ortalama  $22,23 \pm 0,23$  cm değere sahip olduğu saptanmıştır. Türün boy frekans dağılımında 22,1-26,0 cm'lik boy sınıfının erkek bireylerde ve tüm bireylerde, 26,1-30,0 cm.'lik boy sınıfının ise dişi bireylerde baskın olduğu tespit edilmiştir. Ağırlık değerleri, erkeklerde 12-692 g, dişilerde 12-854 g ve tüm bireyler için 12 ile 854 g arasındadır. Ortalama ağırlık değerleri, erkek, dişi ve tüm bireyler için sırasıyla  $227,27 \pm 10,47$  g,  $241,49 \pm 8,15$  g ve  $229,91 \pm 6,44$  g olarak belirlenmiştir. En yüksek ortalama boy ve ağırlık değerleri erkek bireylerde Ocak, dişi bireylerde ve örneklerin tümünde ise Kasım ayında görülmüştür. Boy-ağırlık ilişkisi, erkeklerde  $W=0,0132 TL^{3,079}$ , dişilerde  $W= 0,0145TL^{3,066}$  ve tüm bireylerde  $W=0,0139TL^{3,074}$  olarak hesaplanmıştır. Türün pozitif allometrik büyüme gösterdiği belirlenmiştir.

En düşük kondisyon faktörü değeri erkek bireyler için Aralık, dişi bireyler için Mart ayında, en yüksek değerler ise her iki cinsiyet için de Haziran ayında saptanmıştır. Gonadosomatik indeks (GSI) değerleri, erkeklerde Şubat ayında en yüksek değere ulaştıktan sonra Haziran'a kadar düşüş göstermiştir. Dişi bireylerde ise GSI, Eylül ayından itibaren artarak Mart ayında en yüksek değere ulaşmış ve sonrasında düşüş göstermiştir. Üreme dönemi, Mart-Mayıs olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Gümüşi havuz balığı, *Carassius gibelio*, boy-ağırlık ilişkisi, gonadosomatik indeks, Demirköprü Baraj Gölü

**AN INVESTIGATION ON THE BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF  
PRUSSIAN CARP, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) IN DEMİRKÖPRÜ DAM  
LAKE**

**ABSTRACT**

In this study conducted in Demirköprü Dam Lake (Manisa), monthly sampling was carried out between July 2015 - June 2016 with commercial fishers in different areas of the lake with gillnets, fyke nets and beach seine. The gender, total length, weight, gonad weight were determined, and sex ratio, gonadosomatic index (GSI), condition factor, total length frequency, and length-weight relationship parameters were calculated in the samples of prussian carp, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782).

It was determined that 70% of the sampled 553 individuals were female and 24% were male and 6% were undetermined. The female to male ratio was calculated as 1: 0.35. The total length of male individuals, between 10.8 and 35.0 cm and the average is  $22.78 \pm 0.41$  cm. The total length for female was in the range of 10.0 to 37.0 cm and the average was found to be  $22.45 \pm 0.28$  cm. When all the samples were examined together, it was found that the total length ranged from 10.0 to 37.0 cm and had an average of  $22.23 \pm 0.23$  cm. It was found that 22.1-26.0 cm length class was dominant in male individuals, and all individuals and 26.1-30.0 cm length class was dominant in female individuals. Weight values are 12-692 g in males, 12-854 g in females and 12-854 g for all individuals. Average weight values for male, female, and all individuals were determined as  $227.27 \pm 10.47$  g,  $241.49 \pm 8.15$  g and  $229.91 \pm 6.44$  g, respectively. The highest average length and weight values were observed in January for male individuals and in November for female and all samples. The length-weight relationship was found to be  $W = 0.0132 TL^{3.079}$  in male;  $W = 0,0145TL^{3,066}$  in female and  $W = 0,0139TL^{3,073}$  in all individuals. It was determined that the species showed positive allometric growth.

The lowest condition factor value in December for male individuals, in March for female individuals, the highest values were determined in June for both sexes. Gonadosomatic index (GSI) values decreased in June for male after reaching the highest level in February. In female individuals, the GSI increased from September to the highest value in March and then declined. The reproduction period was determined as March-May.

**Key Words:** Prussian carp, *Carassius gibelio*, length-weight relationship, gonadosomatic index, Demirköprü Dam Lake

## 1. GİRİŞ

Günümüzde karasal ve sucul ekosistemlerde doğal yayılım alanı dışına taşınarak istilacı haline gelen türler, ekolojik, ekonomik ve sosyal etkilere neden olmaktadır. İstilacıların neden olduğu değişimler, biyolojik çeşitlilik bağlamında değerlendirildiğinde bazı türlerin yok olmasına kadar uzanan etkiye sahiptir [1]. Ekonomik etki olarak istilacı türler nedeniyle Avrupa’da yıllık 12,5 milyar avroluk bir maliyetin ortaya çıktığı belirtilmiştir [2]. Ortamlara sokulan yeni türlerin neden olduğu sorunların öncelikli konulardan biri olduğu, 1992 yılındaki Rio Biyolojik Çeşitlilik Konvansiyonu’nda da kabul edilmiştir [1]. Bu sorunun göllerde daha belirgin olduğu ve türlerin yok olmasındaki en önemli etkenin biyolojik istilacılar olduğu vurgulanmıştır [3]. Bir balık, predatörünün olmadığı veya az olduğu bir ortama girdiğinde, üreme özelliği ile sayısını artırarak besin ağına ve ekosistemin çeşitli işlevlerine etki edebilmektedir [4].

İstilacı türlerden biri olan Gümüşü havuz balığı, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)’nin doğal dağılım alanı Orta Avrupa ile Sibiryaya arasındadır. Genellikle *Cyprinus carpio* ile birlikte yaygın olarak stoklanan bu tür günümüzde Kuzey Baltık havzası, İzlanda, İrlanda, İskoçya ve Akdeniz adaları haricinde tüm Avrupa boyunca geniş bir alana yayılmıştır [5].

Bulduğu zoocoğrafik konum nedeniyle zengin bir doğal mirasa sahip olan ve Akdeniz havzasındaki ülkeler arasında tatlısu balıkları bakımından 314 tür ile en zengin ülke durumundaki Türkiye’nin [6] göl ve rezervuarlarına *Carassius gibelio*’nun ilk girişi ise 1988 yılında Gala Gölü (Edirne)’nden bildirilmiştir [7; 8]. Sonrasında tür, birçok tatlı su ekosistemine hızla yayılmıştır ve bunun 2 ihtimalden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. İlki doğal yollarla (akarsular), diğeri ise insan kaynaklı olarak ülkeye giriş yaparak yayılabileceğidir. Tatlısu ve acı su habitatlarında yaşayabilen bu türün tuzlu su bariyerleri yüzünden (İstanbul ve Çanakkale Boğazları) Anadolu’ya geçmesi ve sonrasında kapalı ve birbirleriyle bağlantılı olmayan su alanlarında hızlı ve büyük ölçekli yayılım göstermesi doğal yollarla mümkün gözükmemektedir. Bu nedenle insan kaynaklı olma ihtimali daha

olası görülmektedir. Türkiye’de tatlısu kaynaklarına balık stoklamak yaygın bir uygulamadır ve bu türün Avrupa’daki duruma benzer şekilde sazan stoklama çalışmaları sırasında sularımızda hızla yayılmış olabileceği düşünülmektedir [9-12] (Şekil 1.1).



**Şekil 1.1 :** *Carassius gibelio*'nun Türkiye'deki dağılımı [13].

(1. Kınıklı Deresi, 2. Gala Gölü, İbriktepe Göleti, Çöpköy Göleti, Bülbüldere Göleti, Çamlıca Deresi, Tunca Nehri, Meriç Nehri, 3. Arnavut Deresi, Bulanık Deresi, Saka Gölü, Sarıcaali Göleti, Kayalı Baraj Gölü, 4. Büyükçekmece Baraj Gölü, Ömerli Baraj Gölü, Durusu Gölü, 5. Sapanca Gölü, 6. Kunduzlar Baraj Gölü, Porsuk Baraj Gölü, 7. Ağaçköy Deresi, Felek Deresi, 8. Uluabat Gölü, İznik Gölü, 9. Kavaklı Deresi, 10. Manyas Gölü, İkizcetepeler Göleti, 11. Marmara Gölü, Avşar Baraj Gölü, 12. Gölcük (İzmir) Gölü, 13. Akçay Deresi, Kemer Baraj Gölü, Topçam Baraj Gölü, 14. Ula Gölü, Geyik Baraj Gölü, 15. Adıgüzel Baraj Gölü, Buldan Baraj Gölü, Işıklı Gölü, Yayla Gölü, 16. Gögem Göleti, Güneyköy Göleti, Kızıllıhisar Göleti, Kuşdemir Göleti, Takmak Göletleri, Üçpınar Göleti, Baltalı Göleti, Dümenler Göleti, Eşme Deresi, Mesudiye Göleti, Alahabalı Göleti, Yenice Göleti, Yeşilkavak Göleti, 17. Seyitler Baraj Gölü, 18. Eğirdir Gölü, Gölcük (Isparta) Gölü, 19. Beyşehir Gölü, 20. Eğrigöl Gölü, 21. Aksu Nehri, Köprüçay Nehri, 22. Altınapa Baraj Gölü, 23. Seyhan Baraj Gölü, 24. Kızıllırmak Nehri, 25. Gelingüllü Gölü, 26. Bektaşğa Göleti, Nisi Göleti, 27. Abdal Deresi, Balık Gölü, Çakmak Baraj Gölü, Çernek Gölü, Çobanlar Deresi, Divanbaşı Göleti, Gıncı Gölü, Karaboğaz Gölü, Liman Gölü, Mert Deresi, Miliç Deresi, Simenit Gölü, Suat Uğurlu Baraj Gölü, Tatlı Gölü, Terme Deresi, Uzungöl, Yurtluk Deresi, 28. Boztepe Baraj Gölü.

*C. gibelio* türü, Ege Bölgesi'nin en büyük yüzey alanına sahip baraj gölü olan Demirköprü Baraj Gölü'nde de görülmüş ve 2011 yılından itibaren balıkçılık kayıtlarına girmiştir. Balıkçılığın göl çevresinde yaşayan halk için önemli bir geçim kaynağı olduğu bu gölde ticari balıkçılıkla elde edilen ürün miktarı 2008 yılında 102 ton iken, 2016 yılında yaklaşık yarıya (53 ton) düşmüştür [14]. (Tablo 1.1)

**Tablo 1.1:** Demirköprü Baraj Gölü’nde avlanan ticari balık türlerinin miktarı (kg)  
(2008 - 2016 yılları arası) [14].

Yıllar	Demirköprü Baraj Gölü Avcılık Miktarları (kg)					Manisa İli Avcılık Toplamı (kg)	Demirköprü Baraj Gölü’nün Manisa İli Avcılığındaki Payı (%)
	Sazan	Sudak	Yayın	Gümüşü Havuz	Toplam		
2008	5,308	96,25	220	0	101,753	110,545	92,0
2011	28,700	1,794	21,307	16,944	68,745	111,223	61,8
2012	8,344	143	6,109	39,097	53,693	117,019	45,9
2013	15,410	12	7,346	23,864	46,632	145,227	32,1
2014	42,658	33	17,891	66,852	127,434	212,196	60,1
2015	27,335	0	7,803	24,454	59,592	146,254	40,7
2016*	39,268	0	9,481	4,015	52,764	145,686	36,2
<b>Ortalama</b>	<b>23,860</b>	<b>14,030</b>	<b>10,022</b>	<b>25,032</b>	<b>72,945</b>	<b>141,164</b>	<b>53</b>

\* Aralık ayı hariç

Üretim miktarlarındaki düşüşte aşırı avcılığın yanısıra tabloda da görüleceği üzere yıllık ortalamada en fazla avlanan tür olan gümüşü havuz balığı gibi istilacı türlerin yayılmasının da etkisi büyüktür. Demirköprü Baraj Gölü’nde 2008 yılında hiç av vermezken 2014 yılında gölde en çok av veren ticari tür olmuştur. Bu tür, erken yaşta eşeyssel olgunluğa erişmesi, yumurta veriminin yüksek olması, hızla çoğalması ve istilacı özelliği ile bilinmektedir [15].

Bu tür ekosistem açısından olumsuz etkiler yaratırken, balıkçılık açısından hem olumlu hem de olumsuz etkilere sahiptir. Bulunduğu habitatlara kolay adaptasyon sağlayarak baskın hale gelen bu tür besin rekabetine girme vb nedenlerle diğer ticari türlerin azalmasına sebep olmaktadır. Diğer yandan sazanın av veriminin düştüğü Kasım - Şubat aylarında ek gelir sağlamak amacıyla balıkçılar düşük ticari değeri olan gümüşü havuz balığını hedeflemektedirler [16]. Ülkemizdeki ticari balıkçılığı düzenleyen mevzuatta (4/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığının Düzenlenmesi Hakkında Tebliğ) gümüşü havuz balığı için asgari avlama boyu bulunmamaktadır [17].

Sağlıklı bir balıkçılık yönetimi için göl ekosistemi ve balıkçılığa etkileri olduğu düşünülen *C. gibelio* türü üzerine bilimsel verilere acilen ihtiyaç duyulmaktadır.

## 1.1 Literatür Özeti

Bu bölümde, öncelikle çalışmanın konusunu oluşturan Gümüşü Havuz Balığına, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) ilişkin genel bilgiler verilmiş, sonrasında yurtdışında ve ulusal düzeyde yürütülmüş çalışmalar ile Demirköprü Baraj Gölü'ndeki çalışmalara değinilmiştir.

### Gümüşü Havuz Balığı

Çalışmadaki hedef türümüz olan gümüşü havuz balığı, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), Cyprinidae familyası içinde yer almaktadır.

#### 1.1.1 Gümüşü havuz balığının sistematikteki yeri

<b>Şube</b>	: Chordata
<b>Altşube</b>	: Vertebrata
<b>Sınıf</b>	: Teleostei
<b>Üstakım</b>	: Ostariophysi
<b>Takım</b>	: Cypriniformes
<b>Familya</b>	: Cyprinidae
<b>Cins</b>	: <i>Carassius</i>
<b>Tür</b>	: <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) şeklindedir [18].
<b>İngilizce</b>	: Prussian carp, Crucian carp

#### Diagnostik özellikleri

D	: III – IV 15 – 19
A	: II – III 5 – 6
P	: I 12 – 14
V	: I – II 7 – 8
L. lateral	: 27 – 31
L. transversal	: 4 – 7 / 6 – 7
Farinks dişleri	: 4 – 4
Solungaç diken sayısı	: 35 – 48

Oval görünümlü, yanlardan biraz yassılaştırmış, iri sikloid pullarla örtülü vücuda sahiptir bir balıktır [18]. Bulunduğu ortamlardaki besinlerin büyük bir bölümünden faydalanan bu tür Omnivor beslenme özelliğine sahiptir [19]. 40 cm'ye ulaşan bireylerine rastlanmakla birlikte toplam boy uzunlukları ortalama 15-20 cm

aralığındadır. Çok kılçıklı olmaları sebebiyle fazla tercih edilmemekte birlikte, insan besini olarak değerlendirilmektedir [18].

Cinsel olgunluğa 2 ila 4 yaş aralığında gelmektedirler. Bazı bölgelerde populasyondaki dişi/erkek oranı eşit olsa da, çoğu populasyonda dişi bireyler baskındır. Bu dişilerin yumurtaları ise genetik bakımdan yakınlık arz eden bazı Cyprinid türlerinin (*Carassius carassius*, *Cyprinus carpio* vb.) erkeklerinden sağlanan spermle döllenmekte ve oluşan bu üremeyle meydana gelen yeni bireylerin tamamen dişi fertlerden oluştuğu da bilinmektedir. Bazı hayvanlarda da görülen bu nadir üreme şekline ginogenesis denilmektedir [18].

Üreme süresince (ilkbahar-yaz periyodunda) bir dişi balık 160.000-380.000 arasında yumurta verebilir, yumurtadan çıkan yavrular cinsel olgunlaşma yaşına dek çok hızlı büyürler ve hayatta kalma şansları çok yüksektir. Kendilerini yumuşak çamura gömmek suretiyle kış döneminde hava sıcaklığının tehlike oluşturabilecek kadar düşmesine karşı kendilerini korurlar [19]. Tüm bu sebepler ışığında tür, girmiş oldukları yeni ortamlarda süratle gelişmek suretiyle ekosistemin dominant bir populasyonunu oluşturabilmektedirler. Son yüzyılda dünyada en başarılı istilacı olarak ifade edilen bu tür, birçok farklı ortama uyum sağlayabilmektedir [20]. Oksijen eksikliğinde/noksanlığında anaerobik solunum yapabilen *Carassius* balıkları benzersiz/özgün bir fizyolojik adaptasyon mekanizmasına sahiptirler. Kış ve yaz mevsimlerinde, ekstrem sıcaklıklarda yaşayabilen tür aynı zamanda yazın düşük oksijen seviyelerine sahip gölet habitatlarında da yaşayabilmektedir [21].

### 1.1.2 Yurtdışındaki çalışmalar

Gudkov (1985), Volga Havzası'nda bulunan *C. gibelio*'nun biyolojisi üzerine yaptığı çalışmada farklı yaşlardaki boy ve ağırlığı ve boyca büyümeyi belirlemiştir [22].

Kizina (1986), Volga Havzası'nda *C. gibelio* türünün bazı büyüme ve üreme özelliklerini bildirmiştir [23]. Fan ve Shen (1990), *C. gibelio*'nun ginogenez ve biseksüel üreme özellikleri üzerine bir çalışma yayınlamışlardır [24].

Specziar ve diğ. (1997), Balaton Gölü'nde (Macaristan) yaşayan bazı balık türlerinin beslenme ve büyümeleri üzerine yaptıkları çalışmada *C. gibelio*'nun da beslenme ve büyüme özelliklerinden bahsetmişlerdir [25].



Pipoyan ve Rukhkyan (1998), Ermenistan sularında *C. gibelio*'nun üreme ve gelişmesi üzerine bir çalışma gerçekleştirmişlerdir [26]. Paschos ve diğ. (2004), Yunanistan'da Pamvotis Gölü'nde *C. gibelio*'nun üreme biyolojisi üzerine bir çalışma yapmışlardır [27].

Vetemaa ve diğ. (2005), Estonya içsu ve kıyılarındaki *C. gibelio*'nun dağılımı, eşey oranı ve büyümesi üzerine bir çalışma gerçekleştirmişlerdir [28]. Tsoumani ve diğ. (2006), besin düzeyleri benzer olan on iki Yunan gölünde yaptıkları çalışmada, *C. gibelio*'nun boy – ağırlık ilişkisini bildirmişlerdir [29].

Treer ve diğ. (2008), Hırvatistan tatlısu balıkları üzerine yaptıkları çalışmada *C. gibelio*'nun boy – ağırlık ilişkisini bildirmişlerdir [30]. Leonardos ve diğ. (2008), Yunanistan'ın kuzeyinde Chimaditis Gölü'nde *C. gibelio*'nun büyüme ve üreme özellikleri üzerine bir çalışma yapmışlardır [31].

Docherty ve diğ. (2017), türün Kuzey Amerika'da da (Alberta, Kanada) tespit edildiğini ve hızla yayıldığını ve bunun balıkçılık yönetiminden sorumlu kişileri endişeye düşürdüğünü bildirmişlerdir [32].

### 1.1.3 Türkiye'deki çalışmalar

Gümüşi havuz balığının Türkiye'deki dağılımı ile ilgili olarak günümüze kadar yapılmış çalışmalar aşağıda özetlenmiştir:

Baran ve Ongan (1988), *Carassius gibelio*'nun Ülkemiz göl ve rezervuarlara ilk girişini (Gala Gölü/Edirne) bildirmiştir [7].

Balık ve diğ. (1997), *C. gibelio*'nun Beyşehir Gölü'ne 1990'lı yılların sonlarına doğru aşılama yapıldığını bildirmişlerdir [33]. Balık ve diğ. (2003), Eğirdir Gölü'nde yaşayan *C. gibelio*'nun beslenmesi üzerine bir çalışma yapmışlardır [34]. Şaşı ve Balık (2003), Anadolu'daki üç egzotik balık türünü tespit ettikleri bu çalışma ile, Topçam Baraj Gölü'nde *C. gibelio*'nun yaşadığını bildirmişlerdir [35].

Balık ve diğ. (2004), Eğirdir Gölü'nde türün cinsiyet, yaş ve boy kompozisyonları, büyüme, kondisyon faktörü, üreme, ölüm ve sömürülme oranı gibi bazı biyolojik özelliklerini tespit etmişlerdir. Yaş gruplarının 1-6, dişi oranının % 46,6, çatal boy aralığının ise 9-33 cm olduğunu tespit etmişlerdir. Her iki cinsiyet için de allometrik büyüme belirlemişlerdir. İlk üreme boyunu erkekler için 9,7 cm, dişiler içinse 10,3

cm olarak hesaplamışlardır. Üreme faaliyetlerinin Nisan-Temmuz arasında yoğun olduğunu belirlemişlerdir [36].

Balık ve diğ. (2004a), *C. gibelio*'nun Çivril Gölü'ndeki varlığından, kadife balığının biyolojisi üzerine yaptıkları çalışmada bahsetmişlerdir [37]. Özuluğ ve diğ. (2004), Trakya Bölgesi'ndeki; birçok su kaynağında *C. gibelio*'nun dağılım gösterdiğini belirlemişlerdir [38]. Alagöz (2005), Adana'da Seyhan Baraj Gölü balık faunasını belirlemek için yaptığı çalışmada *C.gibelio*'nun bu göldeki varlığına değinmiştir [39].

İlhan ve diğ. (2005), Batı ve Orta Anadolu, Güney Marmara, Trakya ve Batı Karadeniz Bölgeleri içsularındaki *Carassius* türleri ve dağılımları üzerine yaptıkları çalışmada *C. gibelio*'nun dağılımını Saka Gölü, Tunca Nehri, Arnavut Deresi, Bulanık Dere, Uzungöl, Marmara Gölü, Avşar Baraj Gölü, Buldan Baraj Gölü, Işıklı Gölü, Gölcük Gölü, Yayla Gölü, Eğirdir Gölü ve Eğrigöl şeklinde belirtmişlerdir [40].

Özuluğ ve diğ. (2005), *C.gibelio*'nun kaydını, İznik Gölü'nün balık faunasını belirledikleri çalışmalarında bildirmişlerdir [9]. Özuluğ ve ark., (2005a) 2003 yılında, Ömerli Baraj Gölü ile Ballica Deresi'nde bu türü tespit etmişlerdir. Ayrıca İznik Gölü'nde de bu türe ait kayıt verilmiştir [41]. İnnal ve Erk'akan, (2006) [36] ise bu türün son yıllarda Türkiye'de gittikçe artan bir yayılış gösterdiğini belirtmişlerdir [42].

Tarkan ve diğ. (2006b), *C. gibelio*'nun Ömerli Baraj Gölü ve İznik Gölü'ndeki yaş dağılımı, boy – ağırlık ilişkisi, eşey oranı ve yumurta verimliliği gibi bazı biyolojik özellikleri üzerine bir çalışma yapmışlardır [11].

Uğurlu ve Polat (2005), Samsun Ayvacık'ta, Suat Uğurlu Baraj Gölü ile Yeşilirmak'ın yan kollarından Terice ve Göksu Dereleri'ndeki balık türlerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada *C. gibelio* bireylerinin Suat Uğurlu Baraj Gölü'nden kayıt verdiğine değinmişlerdir [43].

Uğurlu ve Polat (2006), *C. gibelio*'nun, Samsun Terme'de bulunan Miliç Irmağı'nda yayılım gösterdiğini bildirmişlerdir [44]. Yeğen ve diğ. (2006), Göller Bölgesi'ndeki bazı göl ve baraj göllerinin balık faunasını belirlemek için yaptıkları çalışmada Beyşehir, Eğirdir, Gölcük Gölü (Isparta) ile Altınapa Baraj Gölü (Konya)'nden bu türü *Carassius auratus gibelio* olarak bildirmişlerdir [45].

Bostancı ve diğ. (2007a), Bafra Balık Gölü'nde yaşayan *C. gibelio*'nun boy – ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörünün belirlenmesi üzerine bir çalışma yapmışlardır [46]. Bostancı ve diğ. (2007b), *C. gibelio*'nun Eğirdir Gölü'ndeki bazı biyolojik özelliklerinin incelenmesi üzerine bir çalışma gerçekleştirmişlerdir [47].

Bostancı ve diğ. (2007c), yaş tayininde kullanılmak üzere *C. gibelio*'nun farklı kemiksi yapılarını inceledikleri bir araştırma yapmışlardır [48]. Çınar ve diğ. (2007), Beyşehir Gölü'nde *C. gibelio* popülasyonunun büyüme özelliklerini araştırmışlardır [49].

Gaygusuz ve diğ.(2007), egzotik bir tür olan *C. gibelio*'nun Ömerli Baraj Gölü'ne girişinin ardından, göldeki diğer balık komünitelerinde meydana gelen değişimleri araştırmışlardır [50]. Kırankaya (2007), Gelingüllü Baraj Gölü'nde yaptığı araştırmada aynalı sazan, pullu sazan ve İsrail sazanasının büyüme, üreme ve beslenme biyolojisini karşılaştırılmalı olarak incelemiştir [51].

Özcan (2007), *C. gibelio*'nun Türkiye tatlısularındaki dağılımını incelediği çalışmasında, türün 12'si göl, 11'i rezervuar, 14'ü akarsu, 6'sı gölet ve 3'ü lagün olmak üzere toplam 46 tatlısu kaynağında dağılımının görüldüğünden ve Kemer Rezervuarı ile Akçay için yeni kayıt tür olduğuna değinmişlerdir [52].

Özkök ve diğ. (2007), Eğirdir Gölü'ndeki *C. gibelio* popülasyonunun büyüme özelliklerini araştırmışlardır [53].

Tarkan ve diğ. (2007), istilacı bir tür olan *C. gibelio*'nun yumurta çapı ve fekonditesinin bazı değişkenler karşısındaki çeşitliliği üzerine bir araştırma gerçekleştirmişlerdir [54].

Uğurlu ve Polat (2007a), Samsun tatlısu kaynaklarının balık faunasını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada *C. gibelio*'nun birçok su kaynağında dağılım gösterdiğini belirtmişlerdir [55]. Uğurlu ve Polat (2007b), Samsun'da Çakmak Baraj Gölü'nde bu türün kaydından bahsetmişlerdir [56].

Yılmaz ve diğ. (2007a), Bafra Balık Gölleri'nde yaşayan *C. gibelio*'nun beslenme rejimi hakkında bir araştırma yapmışlardır [57]. Yılmaz ve diğ. (2007b), Eğirdir Gölü ve Bafra Balık Gölleri'nde yaşayan *C. gibelio*'nun beslenme rejimlerini karşılaştırdıkları bir çalışma gerçekleştirmişlerdir [58].

Özcan (2008), Büyük Menderes Nehir Havzasındaki egzotik balık türleri ve etkilerini araştırdığı çalışmasında, *C. gibelio*'nun bölgedeki varlığı ile birlikte diğer yerli ve endemik türler üzerindeki negatif etkilerine değinmiştir [59].

Sarı ve diğ. (2008), Gediz Nehri Havzasındaki Buldan Baraj Gölü'nde türün populasyon yapısını, büyüme ve ölüm özelliklerini belirlemişlerdir. Eşey oranlarında dişi bireylerin baskın olduğunu (% 99,44) maksimum yaşın 6 olduğunu bildirmişlerdir. Çatal boy aralığını 9,7-25,5; ağırlık aralığını ise 23,6- 269,1 g olarak belirlemişlerdir. Boy ağırlık ilişkisini ise  $W=0,031L^{2,87}$  olarak hesaplamışlardır [60].

Uğurlu ve diğ. (2008), Samsun ilinde Kızılırmak ve Yeşilirmak Deltalarındaki lagün göllerinde yaptıkları çalışmalarında; bu türün Bafra Balık Gölleri, Karaboğaz Lagünü, Liman Lagünü ve Simenit-Akgöl Lagünü'nde yaşadığını bildirmişlerdir [61].

Yeğen ve diğ. (2008), Denizli ili akarsularında yayılım gösteren balık türlerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada Akçay, Büyük Menderes Nehri ve Dalaman Çayı'nda *C. gibelio* türüne ait bireylere rastladıklarından bahsetmişlerdir [62].

Gaygusuz ve diğ. (2008), İznik Gölü'nde yaşayan *C. gibelio*'nun vücut büyüklüğü ile kemik uzunlukları arasındaki biyometrik ilişki üzerine bir çalışma yapmışlardır [63]. Şaşı (2008), *C. gibelio*'nun Güney Ege Bölgesi (Aydın)'ndeki büyüme ve üreme özellikleri üzerine bir çalışma yapmıştır [64].

Emiroğlu (2008), Uluabat Gölü'nde yaptığı bir çalışmada göldeki *C. gibelio* populasyonunun bazı büyüme ve üreme özelliklerini belirlemiştir [65].

Bulut ve diğ. (2013) türün yaş kompozisyonunu, boy-ağırlık ilişkisini, büyüme özelliklerini ve kondisyon faktörlerini Seyitler Rezervuarı için belirlemişlerdir. Populasyonun 1-7 yaş aralığında olduğunu ve dişilerin baskın (% 82,55) olduğunu belirtmişlerdir. Çatal boy ve ağırlık aralıkları 14,8-32,5 cm ve 43,1-807,3 g olarak saptanmıştır. Boy ağırlık ilişkileri dişiler için  $W = 0,0696L^{2,132}$  ( $r=0,838$ ), erkekler için  $W = 0,2942L^{2,6417}$  ( $r=0,784$ ) ve tüm bireyler için  $W = 0,0274 L^{2,9382}$  ( $r=0,813$ ) olarak hesaplanmıştır [66].

Yazıcıoğlu ve diğ.(2013), Samsun'daki Ladik Gölünde *Carassius gibelio* türü için kondisyon faktörü, boy-ağırlık ve boy-boy ilişkilerini tespit etmişlerdir [67].

Dinçtürk (2014), Beyşehir Gölü'nde Gümüşi Havuz Balığının bazı populasyon özelliklerini ve biyoekolojik durumunu belirlemiştir. Aylık olarak gerçekleştirilen balık örneklemelerinde *Carassius gibelio*'nun toplam boy, çatal boy, ağırlık, iç organ ağırlığı, gonad ağırlığı ve yaş parametrelerini ölçerek kondisyon faktörü, gonadosomatik indeks (GSI), eşey oranı, iç organ yüzdesi, boy frekansı, boy – ağırlık ilişkisi ve von Bertalanffy büyüme parametrelerini hesaplamıştır. Örneklenen bireylerin % 52'sinin dişi, % 48'inin erkek olduğunu ve 2 ile 7 yaş arasında dağılım gösterdiklerini belirlemiştir. Dişi bireylerde GSI değerlerinin Mart ayında en yüksek değere ulaştığını ve türün üreme davranışının Nisan - Haziran ayları arasında yoğunlaştığını saptamıştır [68].

Ergüden (2015), Seyhan Baraj Gölünde aylık örneklemelerle türün kondisyon faktörünü ve boy-ağırlık ilişkisini belirlemiştir. Dişi bireylerin populasyonda baskın olduğunu (% 88,75), toplam boy dağılımının 11,10-29,50 cm, and ağırlık dağılımının ise 40,10-412,90 g aralığında olduğunu belirtmiştir. Boy-ağırlık ilişkisini ise  $W = 0.0519L^{2,650}$  olarak hesaplamıştır. Ortalama kondisyon dişi ve erkek bireyler için sırasıyla 2,199 ve 1,770 olarak tespit etmiştir [69].

Uysal ve diğ. (2015), İznik Gölü'nde Gümüşi Havuz Balığı, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) için yaş ve eşey kompozisyonu, büyüme özellikleri, yaş-boy, yaş-ağırlık, kondisyon faktörü, oransal boy ve ağırlık artışlarını belirlemiştir [70].

Bostancı ve diğ. (2016), türün Ordu İli derelerinde de yayıldığını bildirmişlerdir [71].

Dereli ve Dinçtürk (2016), mezotrofik olan Beyşehir Gölü'nde türün boy ve ağırlık dağılımlarını, boy-ağırlık ilişkilerini, eşey oranlarını, gonadosomatik indeks ve kondisyon faktörü değerlerini ve von Bertalanffy büyüme parametrelerini hesaplamışlardır [72].

Parmaksız ve diğ. (2017), türün Atatürk Baraj Gölü'ndeki eşey oranları, yumurtlama zamanını, fekunditesini belirlemiştir. *C. gibelio*'nun 1-6 yaş arasında dağılım gösterdiği ve dişi bireylerin % 55,45 oranında bulunduğunu bildirmişlerdir. İlk üreme yaşının her iki cinsiyet için de 3 olduğunu, mutlak fekunditenin 1054 -22548 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir [73].

Aydın ve diğ. (2018), Marmara Gölü'nde tür için multifilament sade ve fanyalı uzatma ağlarının seçicilik özelliklerini belirlemiştir. Hesaplanan model boylarının, türün 11,5 cm olarak bildirilen ilk üreme boyundan oldukça yüksek

olduğunu saptamışlardır. Bu nedenle uzatma ağları kullanarak istilacı bir tür olan *C. gibelio* ile mücadele etmenin zor olduğunu belirtmişlerdir [74].

Manaşırılı ve diğ. (2019), Seyhan Baraj Gölü'nde *Carassius gibelio*'nun büyüme özelliklerini araştırmışlardır. Türün boy aralığını 14,5 – 32,7 cm, ağırlık aralığını ise 52 –607,46 g olarak tespit etmişlerdir. Yaş kompozisyonunu ise 0+-V. grupları arasında belirlemişlerdir. Dişiler için boy-ağırlık ilişkisini  $W=0,0107xL^{3,0095}$  ( $R^2=0,9391$ ) olarak belirlemişler pozitif allometrik büyüme özelliğinde olduğunu saptamışlardır [75].

#### 1.1.4 Demirköprü Baraj Gölü'ndeki çalışmalar

Çalışma sahası olan Demirköprü Baraj Gölü'nde su canlılarının biyolojisi ve balıkçılık üzerine az sayıda bilimsel çalışmanın bulunduğu görülmüştür.

Keskin ve Erk'akan (1987), bu gölde ilk defa *C. capoeta* türünü tespit etmişlerdir [76].

Sarı (1995), Demirköprü Baraj Gölü'nde sudak (*S. lucioperca*) avcılığını 20, 25, 28 ve 32 mm tor ağına 110 ve 140 mm fanya ekleyerek yaptığında avlanan popülasyonunun, meristik ve morfometrik karakterleri ile popülasyonun özelliklerini incelemek suretiyle popülasyonun sömürülme durumunu bulmuştur [77].

Şipal ve diğ. (1999), Demirköprü Baraj Gölü'nün fitoplanktonları üzerine çalışma yapmışlardır [78]. Ustaoglu ve diğ. (2001), kladoser ve kopepod faunası üzerine Demirköprü Baraj Gölü'nde çalışma yapmışlardır [79].

Balık ve diğ. (2005), tatlısu istakozunun (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) bazı büyüme ve morfometrik özelliklerini incelemişlerdir [80]. Balık ve diğ. (2006) ise tatlısu istakozunun yumurta çapı ve ağırlığı ile verimliliği üzerine çalışma yapmışlardır [10].

İnnal ve diğ. (2007), çalışmalarında Demirköprü Baraj Gölü'nde *Ligula intestinalis* balık tenyası türünü belirlemişlerdir [81]. Öztürk ve diğ. (2008), Demirköprü Baraj Gölü'nde su, sediment ve balıklarda bazı ağır metaller üzerine çalışmışlardır [82]. Minareci ve Öztürk (2012) ise, Manisa ili baraj göllerinde bor kirliliğini araştırmışlardır [83].

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi tarafından, yapılan anket ve saha çalışmaları ile literatür taraması sonucu elde edilen verilere dayanarak; teknik,

sosyal, ekonomik analizler ile duyarlılık ve risk analizleri gerçekleştirilmiş, Demirköprü Baraj Gölü'nün sorunlarına çözüm getirecek ve sürdürülebilir balıkçılık yönetimine yardımcı olabilecek bir fizibilite raporu oluşturulmuştur [84].

Erdoğuş (2016), gölün bazı fizikokimyasal özellikleri üzerine incelemelerde bulunmuştur [85]. Şen (2016), sazan avcılığında kullanılan uzatma ağlarının seçiciliğini ve verimliliğini incelemiştir [86].

Dereli ve diğ. (2017), sazan avcılığında kullanılan uzatma ağlarına fanya ilavesinin seçicilik ve av verimine etkisini araştırmışlardır [87].

Literatür taraması sonucunda Demirköprü Baraj Gölü'ndeki gümüşü havuz balığının büyüme ve üreme özelliklerine ilişkin yayınlanmış bir çalışmaya rastlanmamıştır. Göl ekosisteminin korunması için türle yapılacak mücadele ve balıkçılık yönetiminin sağlıklı yürütülebilmesi ancak türün biyolojisine ilişkin bilimsel bilgilerin de elde edilmesiyle mümkündür.

Bu nedenle bu tez çalışmasında Demirköprü Baraj Gölü'nde Gümüşü havuz balığı popülasyonunun bazı büyüme ve üreme özelliklerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1 Çalışma Alanı

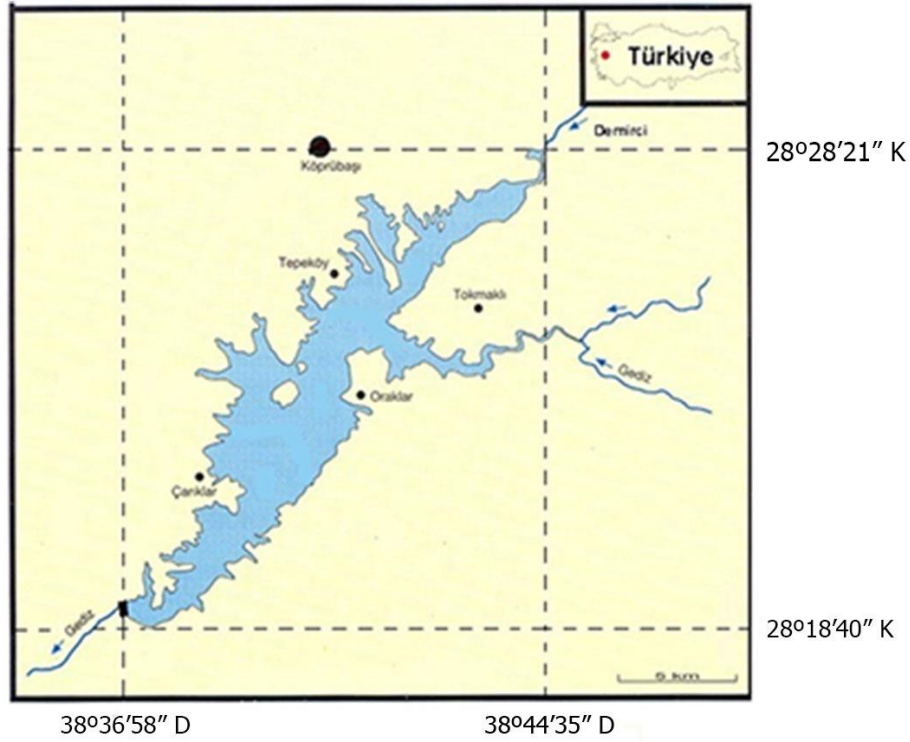
Manisa İli'ne bağlı Salihli, Demirci ve Köprübaşı ilçe sınırları arasında yer alan ve araştırma sahasını oluşturan Demirköprü Baraj Gölü, Kütahya ilinde bulunan Murat Dağı ve Şaphane Dağı eteklerinden doğarak İzmir ili sınırlarında Foça ile Çamaltı Tuzlası arasındaki alandan İzmir Körfezi'ne dökülen Gediz Nehri üzerine 1954-1960 yıllarında inşa edilmiştir. Barajın deniz seviyesinden yüksekliği 235 m, normal su seviyesinde göl hacmi 1022,3 hm<sup>3</sup>, göl alanı ise 45,7 km<sup>2</sup>'dir (Tablo 2.1, Şekil 2.1) [88]. DSI'nin derinlik haritalarına göre (2008 yılı) maksimum su yüksekliğinde gölün en derin yeri 50 metredir [88].

**Tablo 2.1:** Demirköprü Baraj Gölü'nün fiziksel özellikleri [87].

<b>Barajın Yeri</b>	Manisa - Salihli
<b>Akarsuyu</b>	Gediz
<b>Amacı</b>	Enerji, Sulama ve Taşkın
<b>İnşaatın (başlama-bitiş) yılı</b>	1954 - 1960
<b>Gövde dolgu tipi</b>	Toprak Dolgu
<b>Gövde hacmi</b>	4,3 hm <sup>3</sup>
<b>Yükseklik (talvegden)</b>	74 m
<b>Normal su kotunda göl hacmi</b>	1022,3 hm <sup>3</sup>
<b>Normal su kotunda gölalanı</b>	45,7 km <sup>2</sup>
<b>Sulama alanı</b>	99,220 ha
<b>Güç</b>	3 x 23 = 69 MW
<b>Yıllık Üretim</b>	193 GWh

Baraj gölünün temel su gelirini genellikle üzerine inşa edildiği Gediz Nehri sağlamaktadır. Bununla birlikte, Demirci Çayı ile yağmur suları da gölün su miktarını desteklemektedir. Yoğun balıkçılık faaliyetlerinin yürütüldüğü bu göl temel olarak enerji, sulama ve taşkın kontrolü amacıyla inşa edilmiştir [89].





**Şekil 2.1 :** Araştırma sahası (Demirköprü Baraj Gölü).

Demirköprü Baraj Gölü'nde ticari avcılık faaliyetleri; göldeki balık stoklarının avlanma hakkının kiralanması şeklinde yürütülmektedir. Ayrıca gölde, yetiştiricilik faaliyetleri kapsamında 1998 yılından bu tarafa rezervuarda ağ kafes yetiştiriciliği balıkçılık faaliyetleri de yapılmaktadır. Yetiştiriciliği yapılan türler sazan ve alabalıktır [90]. 1994 yılından beri balıklandırma programları dahilinde ortalama 200.000 adet/yıl pullu sazan, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ) tarafından Demirköprü Baraj Gölü'ne salınmıştır [90]. S.S. Köprübaşı Su Ürünleri Kooperatifi 1972 yılından beri Baraj gölünü kiralamaktadır. Kooperatife üye 75 ticari balıkçı, 47 ruhsatlı tekne ile avcılık faaliyetlerini sürdürmektedir (Şekil 2.2) [14].



**Şekil 2.2 :** Demirköprü Baraj Gölü’ndeki balıkçı tekneleri.

Balıkçılar tarafından kullanılan av araçları uzatma ağı, pinter ve paraketalardır. Hedef türler ise sazan, sudak, yayın, gümüşü havuz balığı, tatlısu kolyozu ve bıyıklı balık gibi ticari türlerdir. Uzatma ağlarında sazan, sudak ve gümüşü havuz balığı, parakete ve pinterlerde ise yayın balığı daha çok av vermektedir [90;14].

## **2.2 Saha Çalışmaları ve Örneklerin Elde Edilmesi**

Örnekleme, Temmuz 2015 – Haziran 2016 tarihleri arasında 12 aylık periyotta her ay düzenli olmak üzere, gölün farklı alanlarında ticari balıkçılar eşliğinde gerçekleştirilmiştir. Aylık örnekleme balıkçıların kullandığı monofilament (45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85 ve 90 mm ağ göz genişliğinde) ve multifilament (65, 70, 75 ve 80 mm ağ göz genişliğinde) uzatma ağları, pinterler (28, 32, 34, 35, 36 ve 40 mm ağ göz genişliğinde) ile türün küçük bireylerini elde etmek amacıyla ıgrıp (9 mm ağ göz genişliğinde) kullanılmıştır. Aylık operasyonların gerçekleştirilmesinde Kooperatife bağlı 8 m uzunluğa ve 13 beygirlik Lombardini motora sahip balıkçı tekneleri kullanılmıştır (Şekil 2.3).



**Şekil 2.3 :** Çalışmada kullanılan balıkçı teknesi.

Tüm boy gruplarını temsil eden yeterli sayıdaki Gümüşü havuz balığı örnekleri soğuk zincir sağlanarak laboratuvar çalışmaları yapılmak üzere İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Uygulama Laboratuvarlarına ulaştırılmıştır.

### **2.3 Laboratuvar Çalışmaları**

Örneklemelemlerden elde edilen bireylerin tür tanımlamaları gerçekleştirilmiştir. [91;92] *Carassius* türlerinin ayırımında solungaç diken sayısının temel diyagnostik özelliklerden biri olduğu belirtilmiştir. Diğer meristik ve metrik karakterler ise, lokalitelerin ekolojik özelliklerine bağlı olarak varyasyonlar göstermektedir. Sonuç olarak, I. solungaç yayı üzerindeki solungaç diken sayısı temel ayırt edici özellik olarak kabul edilmiştir [92].

26-33 arasında solungaç dikenini taşıyanların *C. carassius*; 36-40 arasında solungaç dikenini taşıyanların *C. auratus* ve 42-54 arasında solungaç dikenini taşıyanların da *C. gibelio* olarak tanımlanır [91] (Şekil 2.4).



Şekil 2.4 : *C. gibelio*'nun genel görünüşü (Orijinal).

Ölçme tahtası ile balık örneklerinin toplam boyları 1 mm hassasiyetle, hassas terazi ile de ağırlık değerleri 1 g hassasiyetle ölçülerek kaydedilmiştir.

Diseksiyon işlemi gerçekleştirilerek makroskopik gözlemlerle cinsiyet tayini yapılmış ve sonrasında çıkarılan gonadların tartımı yapılmıştır. Dişi ve erkek sayılarından eşey oranları hesaplanmıştır.

Dişi, erkek ve tüm bireyler (dişi+erkek) için boy ve ağırlık değerlerinin minimum, maksimum, ortalama ve standart hataları, boy ve ağırlık frekans dağılımları, boy ve ağırlık değerlerinin aylık değişimleri belirlenmiştir.

Boy - ağırlık ilişkisinin belirlenmesinde, ölçümle bulunan boy ve ağırlık değerlerinden faydalanılarak Le Cren (1951)'in belirtmiş olduğu  $W = a * L^b$  eşitliği kullanılmıştır [93]. Bu eşitliklerde geçen, W: Toplam ağırlık (g), L: Balık boyu (cm), a ve b değerleri ise regresyon katsayıları olup; a; kesim noktasını, b ise eğimi göstermektedir.

Kondisyon faktörü; bireylerin kondisyon faktörlerinin hesaplanmasında Ricker (1975)'in bildirmiş olduğu  $KF = (W/L^3) * 100$  izometrik büyüme denklemi kullanılmıştır [94]. Formülde geçen; W: Toplam vücut ağırlığını (gr), L: Toplam boyu (cm) göstermektedir.

Gonadosomatik indeks; Gonadosomatik İndeks (GSI) aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır:

$$GSI = (\text{Gonad ağırlığı (g)} / \text{Vücut ağırlığı (g)} - \text{Gonad ağırlığı (g)}) * 100 \quad [95;96].$$

İlk üreme boyu ( $L_{m50}$ ), gümüşü havuz balıklarının % 50'sinin olgunluğa ulaştığı toplam boydur.  $L_{m50}$  değerini hesaplamak için gonad gelişiminin maksimum olduğu aylardaki bireyler hesaplamaya dahil edilmiş, olgunlaşmış olanlar olgunlaşmamışlar ile her boy grubu için oranlanmıştır. Hesaplanan bu  $p$  değerleri ile  $a$  ve  $b$  sabitleri bulunmuştur (Formül 2.1; 2.2; 2.3).

$$p(L) = \frac{\exp(a + bL)}{1 + (\exp(a + bL))} \quad (2.1)$$

$$a + bL = \log e \left( \frac{r(L)}{1 - r(L)} \right) \quad (2.2)$$

$$L_{m50} = \frac{-a}{b} \quad (2.3)$$

Formüllerde;  $L$  toplam boyu,  $p$   $L$  boyundaki bireyler için gonad oluşum oranını,  $L_{m50}$  % 50 gonad gelişim oranının görüldüğü boyu,  $a$  ve  $b$  ise regresyon sabitlerini ifade etmektedir. Lojit eğri rastgele değişen bir lojistik değerın kümülatif dağılım fonksiyonu olarak da isimlendirilir;

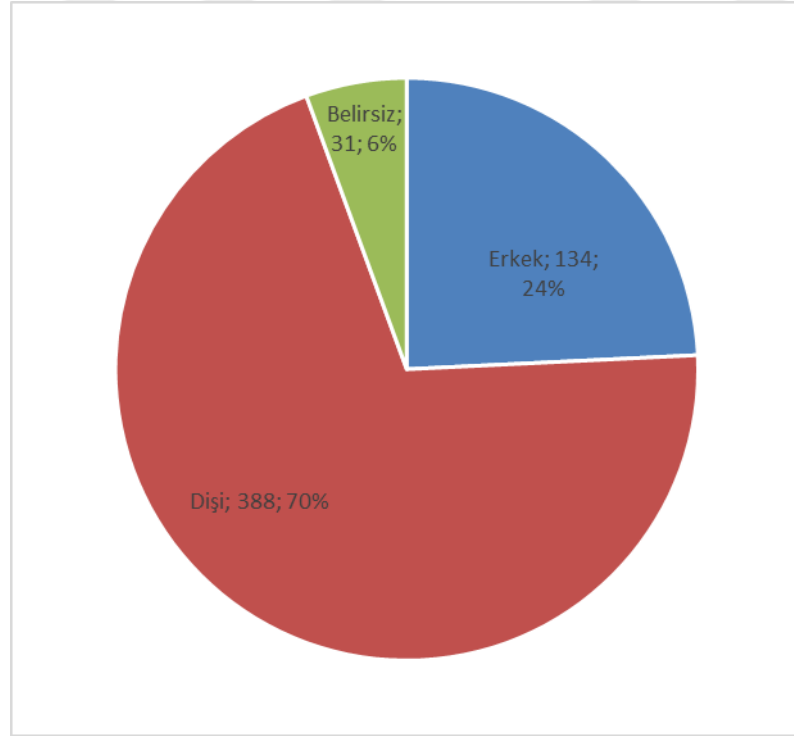
Veriler En Yüksek Olabilirlik Yöntemi ile Lojistik denklem kullanılarak Tokai'nin (1997) hazırladığı MS-Excel programında "Solver" çözücü ile analiz edilmiştir [97]. Program  $a$  ve  $b$  regresyon analizi sonucu tahmin parametreleri ile popülasyondaki gümüşü havuz balıklarının % 50 üreme boyunu vermektedir.

### 3. BULGULAR

Demirköprü Baraj Gölü'nden örneklenen balıklarda toplam boy, ağırlık, gonad ağırlığı parametreleri ölçülüp eşey oranı, boy frekansı, boy – ağırlık ilişkisi, kondisyon faktörü, gonadosomatik indeks (GSI), ilk üreme boyu hesaplanmıştır. Çalışma boyunca elde edilen bulgular konu başlıklarına göre aşağıda sunulmuştur;

#### 3.1 Eşey Oranı

Demirköprü Baraj Gölü'nde 12 aylık örnekleme sonucunda elde edilen toplam 553 Gümüşi havuz balığından 388'inin (%70) dişi, 134'ünün (%24) erkek ve 31'inin (%6) ise belirsiz olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.1 ve Tablo 3.1). Dişi-Erkek oranı ise 1:0,35 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.1: Tüm bireylere ait eşey oranları ve yüzdeleri.

### 3.2 Boy ve Ağırlık Değerleri

Türe ait boy değerleri incelendiğinde;

Tüm örnekleme dönemi birlikte değerlendirildiğinde; türün erkek bireylerinin boy değerinin 10,8 ile 35,0 değerleri arasında değiştiği ve ortalama  $22,78 \pm 0,41$  cm değere sahip olduğu belirlenmiştir. Türün Dişi bireylerinin boy değerinin ise 10,0 ile 37,0 değerleri arasında değiştiği ve ortalama  $22,45 \pm 0,28$  cm. değere sahip olduğu belirlenmiştir. Türün dişi+erkek tüm bireyleri incelendiğinde ise boy değerlerinin 10,0 ile 37,0 değerleri arasında değiştiği ve ortalama  $22,23 \pm 0,23$  cm. değere sahip olduğu bulunmuştur (Tablo 3.1).

Boy değerlerinin aylık değişimleri incelendiğinde; Erkek bireylerin en yüksek ortalama boya  $26,11 \pm 2,57$  değeriyle Ocak ayında, dişi bireylerin en yüksek ortalama boya  $27,40 \pm 0,37$  değeriyle Kasım ayında, tüm bireyler (Erkek+Dişi) birlikte değerlendirildiğinde türün en yüksek ortalama boya  $27,10 \pm 0,33$  değeriyle Kasım ayında ulaştıkları hesaplanmıştır (Tablo 3.1).

Türe ait ağırlık değerleri incelendiğinde; Tüm örnekleme dönemi birlikte değerlendirildiğinde; türün erkek bireylerinin ağırlık değerinin 12 ile 692 değerleri arasında değiştiği ve ortalama  $227,27 \pm 10,47$  g. değere sahip olduğu belirlenmiştir. Türün dişi bireylerinin ağırlık değerinin ise 12 ile 854 değerleri arasında değiştiği ve ortalama  $241,49 \pm 8,15$  g. değere sahip olduğu belirlenmiştir. Türün dişi+erkek tüm bireyleri incelendiğinde ise ağırlık değerlerinin 12 ile 854 değerleri arasında değiştiği ve ortalama  $229,91 \pm 6,44$  g. değere sahip olduğu bulunmuştur. (Tablo 3.1).

Ağırlık değerlerinin aylık değişimleri incelendiğinde; Erkek bireylerin en yüksek ortalama ağırlığa  $362,29 \pm 80,22$  değeriyle Ocak ayında, dişi bireylerin en yüksek ortalama ağırlığa  $376,00 \pm 15,90$  değeriyle Kasım ayında, tüm bireyler (Erkek+Dişi) birlikte değerlendirildiğinde türün en yüksek ortalama ağırlığa  $359,57 \pm 13,88$  değeriyle Kasım ayında ulaştıkları hesaplanmıştır. (Tablo 3.1).

**Tablo 3.1:** Boy ve ağırlık değerlerinin aylık değişimi (E: Erkek, D: Dişi, T: Toplam, n: birey sayısı).

Ay/Yıl		n	Toplam Boy		Ağırlık	
			Min.-Maks. (cm)	Ortalama ( $\pm$ SE)	Min.-Maks. (g)	Ortalama ( $\pm$ SE)
Tem.15	E	21	21,8-30,6	25,10 $\pm$ 0,62	194-224	246,95 $\pm$ 10,82
	D	28	19,8-29,3	24,76 $\pm$ 0,40	168-540	281,64 $\pm$ 16,71
	T	49	19,8-30,6	24,91 $\pm$ 0,35	168-224	266,78 $\pm$ 10,81
Ağu.15	E	6	22,8-26,7	24,02 $\pm$ 0,57	218-360	252,33 $\pm$ 21,86
	D	17	20,2-32,6	26,35 $\pm$ 0,76	142-506	343,29 $\pm$ 27,33
	T	23	11,5-32,6	25,74 $\pm$ 0,61	26-506	319,57 $\pm$ 22,41
Eyl.15	E	7	19,5-31,4	24,94 $\pm$ 1,55	146-432	270,86 $\pm$ 42,16
	D	34	18,6-32,1	24,44 $\pm$ 0,54	108-484	283,29 $\pm$ 18,40
	T	49	18,6-32,1	23,58 $\pm$ 0,59	108-484	256,98 $\pm$ 16,69
Eki.15	E	10	17,1-28,7	24,78 $\pm$ 1,12	80-470	297,00 $\pm$ 35,88
	D	17	13,3-36,1	23,51 $\pm$ 1,62	40-722	277,88 $\pm$ 48,32
	T	42	10,7-36,1	21,59 $\pm$ 0,92	24-722	215,57 $\pm$ 25,95
Kas.15	E	6	24,9-28,2	25,97 $\pm$ 0,50	274-318	299,33 $\pm$ 6,57
	D	22	24,5-30,7	27,40 $\pm$ 0,37	246-534	376,00 $\pm$ 15,90
	T	28	24,5-30,7	27,10 $\pm$ 0,33	246-534	359,57 $\pm$ 13,88
Ara.15	E	8	14,9-28,8	24,99 $\pm$ 1,62	42-420	276,75 $\pm$ 40,32
	D	37	14,3-37,0	25,75 $\pm$ 0,95	46-854	331,14 $\pm$ 32,22
	T	45	13,2-37,0	25,35 $\pm$ 0,86	36-854	315,26 $\pm$ 27,87
Oca.16	E	7	13,6-35,0	26,11 $\pm$ 2,57	40-692	362,29 $\pm$ 80,22
	D	31	12,0-34,6	22,08 $\pm$ 1,16	24-674	239,03 $\pm$ 34,33
	T	38	12,0-35,0	22,83 $\pm$ 1,08	24-692	261,74 $\pm$ 32,15
Şub.16	E	6	23,7-27,2	25,43 $\pm$ 0,58	236-378	294,67 $\pm$ 22,81
	D	34	15,1-30,2	25,69 $\pm$ 0,49	52-532	324,82 $\pm$ 19,65
	T	40	15,1-30,2	25,65 $\pm$ 0,42	52-532	320,30 $\pm$ 17,05
Mar.16	E	6	10,8-27,3	20,72 $\pm$ 3,13	12-434	231,00 $\pm$ 71,10
	D	34	11,0-35,5	23,31 $\pm$ 0,99	12-710	285,35 $\pm$ 30,89
	T	40	10,8-35,5	22,92 $\pm$ 0,96	12-710	277,20 $\pm$ 28,16
Nis.16	E	15	13,6-26,0	18,89 $\pm$ 1,05	44-308	128,67 $\pm$ 22,74
	D	53	10,0-31,4	17,58 $\pm$ 0,65	22-574	120,79 $\pm$ 16,28
	T	72	10,0-31,4	17,81 $\pm$ 2,27	22-574	120,89 $\pm$ 54,98
May.16	E	32	13,2-27,2	19,50 $\pm$ 0,76	40-360	147,00 $\pm$ 18,11
	D	55	13,6-29,1	18,21 $\pm$ 0,49	36-442	119,27 $\pm$ 12,71
	T	88	13,2-29,1	18,64 $\pm$ 3,93	36-442	128,64 $\pm$ 97,43
Haz.16	E	6	19,6-27,8	24,17 $\pm$ 1,15	172-412	282,00 $\pm$ 37,14
	D	24	15,6-26,7	19,10 $\pm$ 0,59	80-348	153,92 $\pm$ 15,16
	T	30	15,6-27,8	20,11 $\pm$ 0,64	80-412	179,53 $\pm$ 16,85
Toplam	E	134	10,8-35,0	22,78 $\pm$ 0,41	12-692	227,27 $\pm$ 10,47
	D	388	10,0-37,0	22,45 $\pm$ 0,28	12-854	241,49 $\pm$ 8,15
	T	553	10,0-37,0	22,23 $\pm$ 0,23	12-854	229,91 $\pm$ 6,44



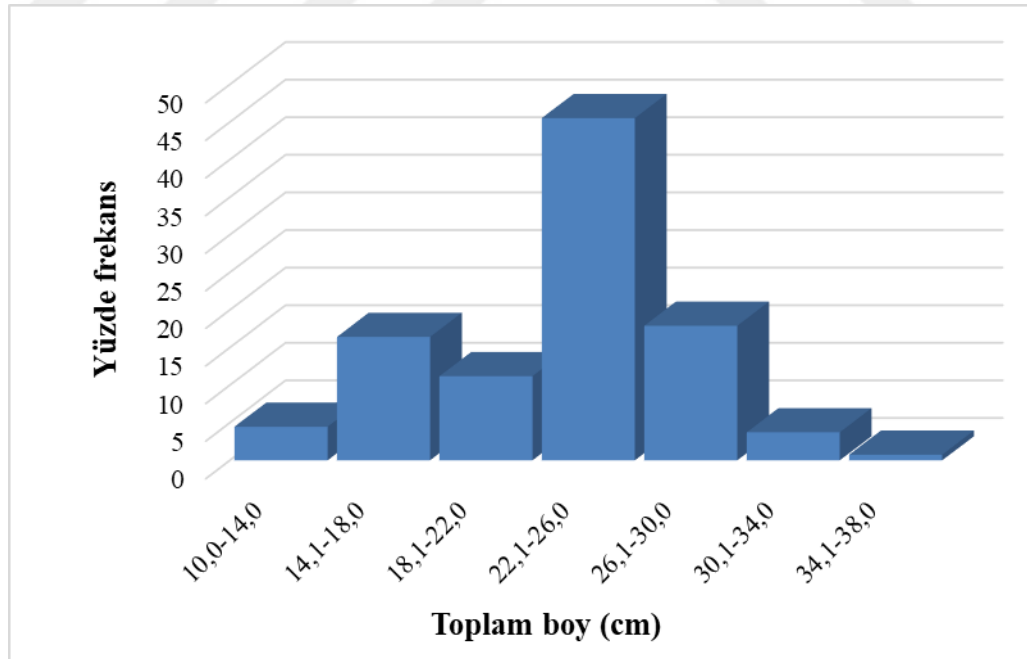
### 3.3 Boy Frekans Dağılımları

Yakalanan 553 adet *Carassius gibelio*'nun 4 cm sınıf aralığı için belirlenen boy frekans dağılımı değerleri dişi, erkek ve tüm bireyler için Tablo 3.2'de verilmiştir.

**Tablo 3.2:** Tüm bireylere ait boy frekans dağılımları.

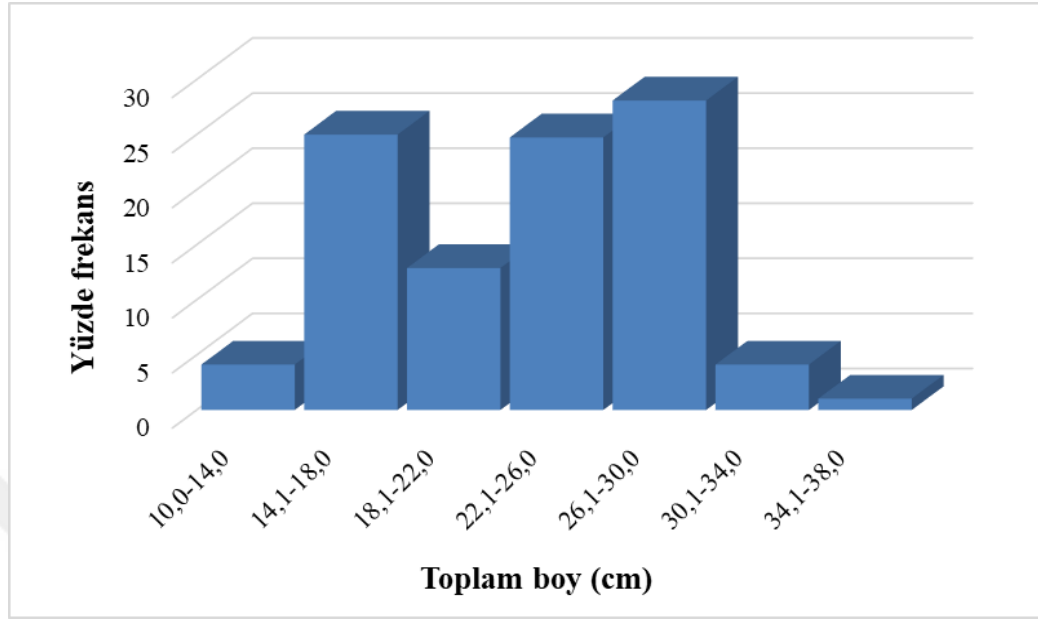
Toplam boy (cm)	Erkek		Dişi		Tüm	
	N	Yüzde frekans	N	Yüzde frekans	N	Yüzde frekans
10,0-14,0	6	4,5	16	4,1	30	5,4
14,1-18,0	22	16,4	97	25,0	131	23,7
18,1-22,0	15	11,2	50	12,9	70	12,7
22,1-26,0	61	45,5	96	24,7	163	29,5
26,1-30,0	24	17,9	109	28,1	133	24,1
30,1-34,0	5	3,7	16	4,1	21	3,8
34,1-38,0	1	0,7	4	1,0	5	0,9

Türün erkek bireylerinde boy frekans dağılımı incelendiğinde; 22,1-26,0 cm'lik boy sınıfının baskın olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.2).



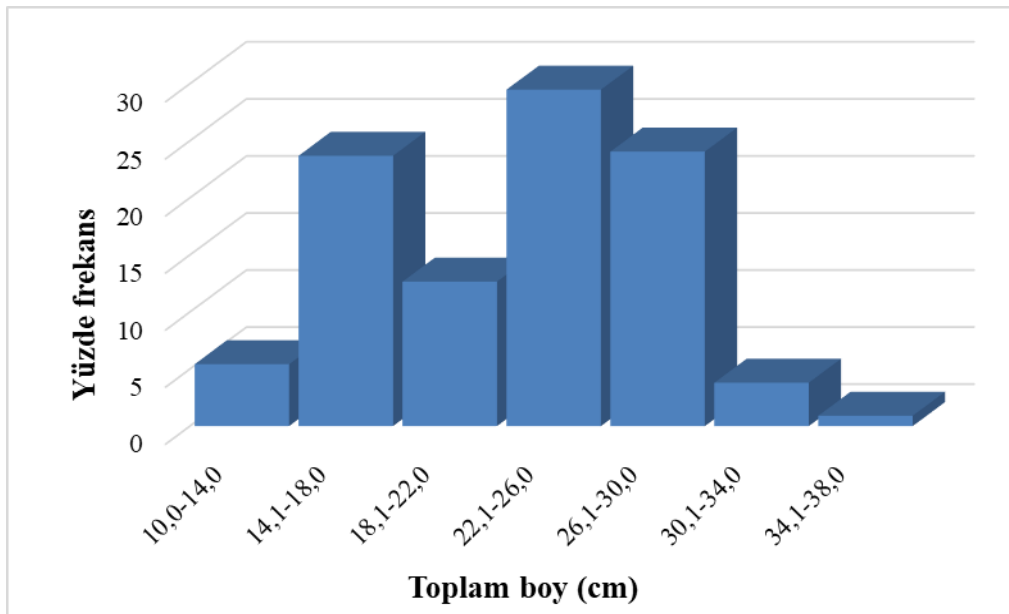
**Şekil 3.2 :** Erkek bireylerde boy-frekans dağılımı.

Türün dişi bireylerinde boy frekans dağılımı incelendiğinde 26,1-30,0 cm.'lik boy sınıfının baskın olduğu görülmüştür (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 : Dişi bireylerde boy-frekans dağılımı.

Türün tüm bireylerinde boy frekans dağılımı en yoğun 22,1-26,0 cm.'lik boy sınıfının bulunduğu aralıktadır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 : Türün tüm bireylerinde boy-frekans dağılımı.

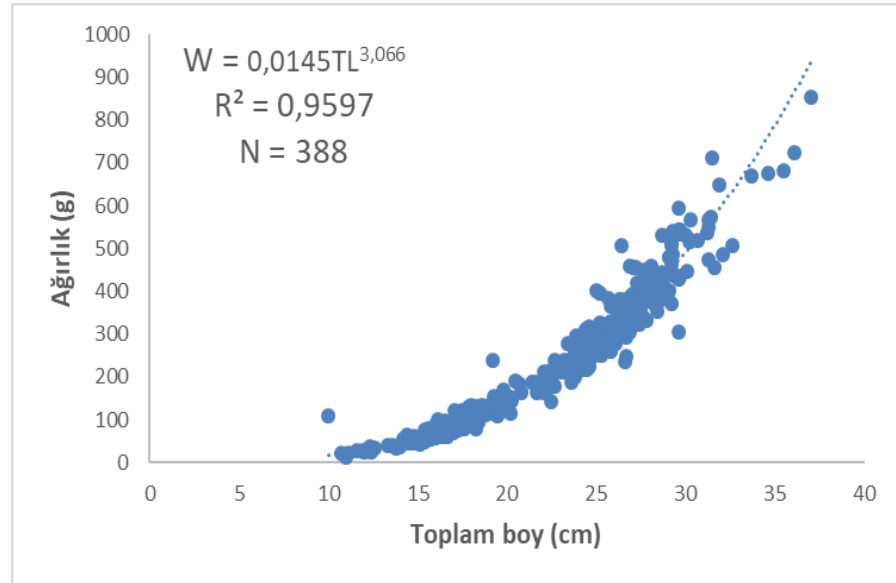
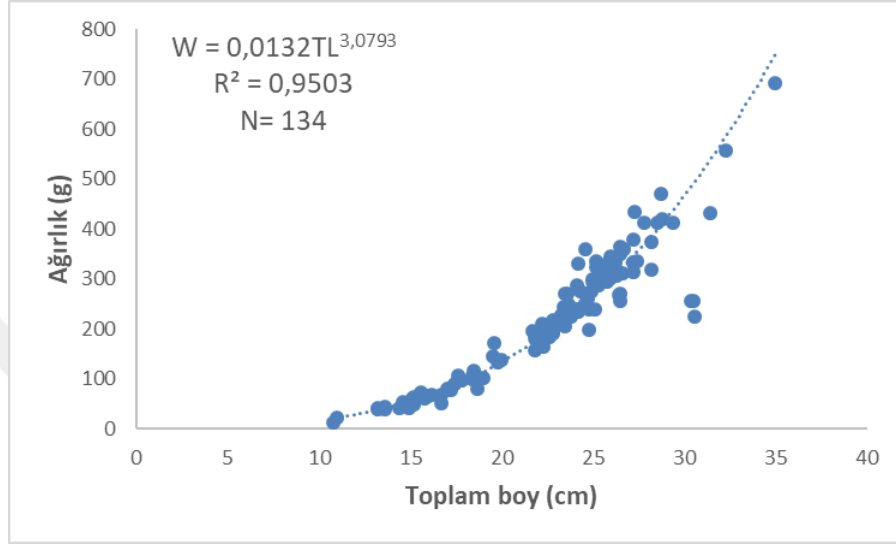
### 3.4 Boy-Ağırlık İlişkisi

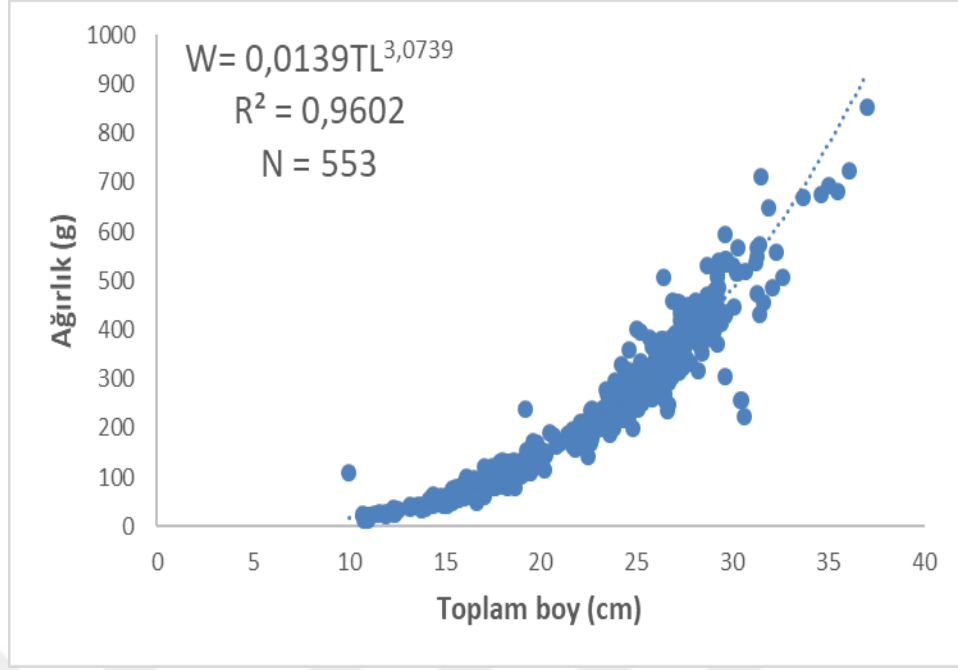
Demirköprü Baraj Gölü'ndeki *Carassius gibelio* popülasyonuna ait 553 bireyin ölçümle bulunan toplam boy ve ağırlık değerleri dikkate alınarak boy-ağırlık eşitlikleri; Dişi için  $W=0,0145TL^{3,066}$ ; Erkek için  $W=0,0132 TL^{3,0793}$ ; tüm bireyler için  $W=0,0139TL^{3,0739}$  olarak hesaplanmıştır (Tablo 3.3).

**Tablo 3.3:** Boy-ağırlık ilişkisi parametrelerinin aylık değişimi (E: Erkek, D: Dişi, T: Toplam, n: birey sayısı, a: intercept, b: eğim, SE: standart hata, GA: b için % 95 güven aralığı  $r^2$ : determinasyon katsayısı).

Ay/Yıl		n	Boy-Ağırlık İlişkisi Parametreleri				
			a	b	b için SE	GA	$r^2$
Tem.15	E	21	11,790	0,940	0,319	0,302-1,578	0,314
	D	28	0,007	3,298	0,321	2,656-3,940	0,803
	T	49	0,424	1,996	0,294	1,408-2,584	0,494
Ağu.15	E	6	0,0090	3,217	0,300	2,617-3,917	0,940
	D	17	0,0211	2,952	0,191	2,570-3,334	0,941
	T	23	0,0121	3,120	0,064	2,992-3,248	0,988
Eyl.15	E	7	0,1113	2,410	0,357	1,696-3,124	0,901
	D	34	0,0200	2,992	0,114	2,764-3,220	0,956
	T	49	0,0120	3,126	0,080	2,966-3,286	0,968
Eki.15	E	10	0,0097	3,199	0,123	3,076-3,322	0,981
	D	17	0,0143	3,062	0,080	2,902-3,222	0,990
	T	42	0,0132	3,084	0,060	2,964-3,204	0,985
Kas.15	E	6	11,634	0,997	0,315	0,367-1,627	0,715
	D	22	0,1040	2,472	0,410	1,652-3,292	0,645
	T	28	0,0893	2,511	0,348	1,815-3,207	0,667
Ara.15	E	8	0,0057	3,323	0,192	2,939-3,707	0,980
	D	37	0,0082	3,215	0,060	3,095-3,335	0,987
	T	45	0,0084	3,209	0,055	3,099-3,319	0,987
Oca.16	E	7	0,0148	3,052	0,136	2,780-3,324	0,990
	D	31	0,0068	3,293	0,060	3,173-3,413	0,991
	T	38	0,0076	3,257	0,052	3,153-3,361	0,991
Şub.16	E	6	0,0103	3,169	0,515	2,139-4,199	0,904
	D	34	0,0037	3,488	0,135	3,217-3,757	0,954
	T	40	0,0038	3,479	0,126	3,227-3,731	0,952
Mar.16	E	6	0,0034	3,544	0,202	3,140-3,948	0,987
	D	34	0,0052	3,399	0,102	3,195-3,603	0,972
	T	40	0,0047	3,268	0,126	3,142-3,394	0,976
Nis.16	E	15	0,0087	3,214	0,177	2,860-3,568	0,962
	D	53	0,0385	2,732	0,161	2,410-3,054	0,850
	T	72	0,0313	2,797	0,128	2,541-3,053	0,872
May.16	E	32	0,0119	3,117	0,100	2,917-3,317	0,970
	D	55	0,0132	3,092	0,090	2,912-3,272	0,958
	T	88	0,0129	3,095	0,064	2,967-3,223	0,964
Haz.16	E	6	0,0744	2,577	0,590	1,397-3,757	0,827
	D	24	0,0415	2,767	0,109	2,549-2,985	0,967
	T	30	0,0473	2,722	0,100	2,522-2,922	0,964
Toplam	E	134	0,0132	3,079	0,061	2,957-3,201	0,950
	D	388	0,0145	3,066	0,032	3,002-3,130	0,960
	T	553	0,0139	3,074	0,030	3,019-3,139	0,960

Erkek (3,079), Dişi (3,066) ve tüm bireylerde (3,074) b değeri 3'ten büyük bulunmuştur ve bu durum pozitif allometrik büyümeyi ifade etmektedir. Dişi (3,002-3,130) ve tüm bireylerde (3,019-3,139), b için % 95 güven aralığı (GA) değerleri de 3'ten büyük bulunmuştur ve bu durum istatistiksel anlamda b'nin 3'ten yüksek olduğunu göstermektedir (Tablo 3.3). Erkek, dişi ve tüm bireyler için toplam boy-ağırlık ilişkisi grafikleri aşağıda verilmiştir (Şekil 3.5, 3.6 ve 3.7).





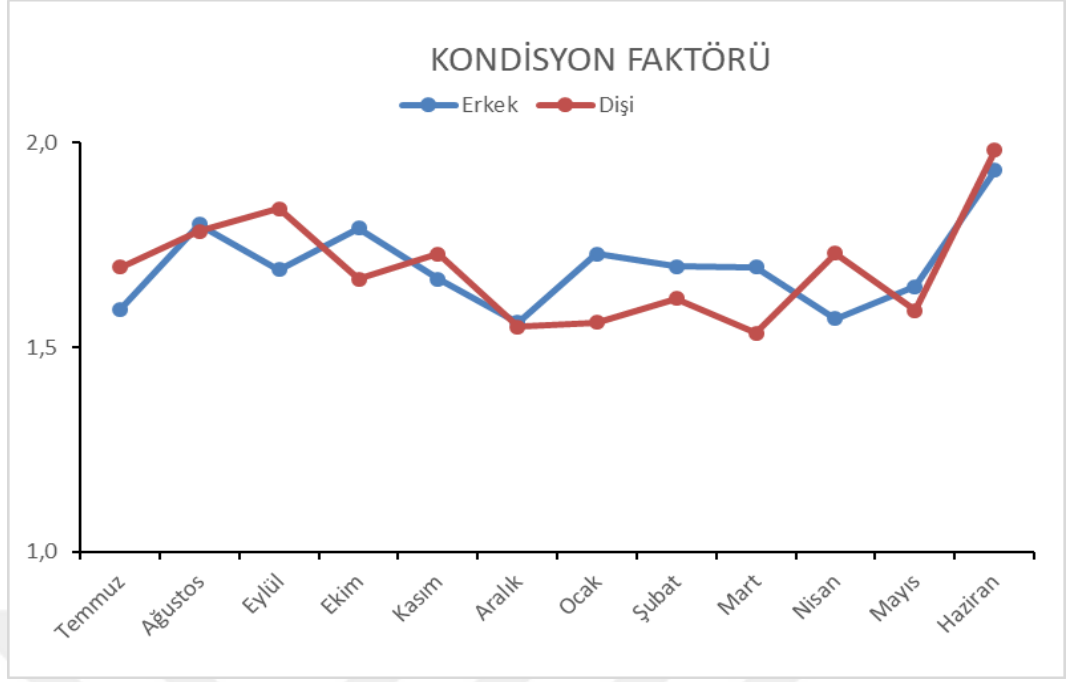
Şekil 3.7 : Türün tüm bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi.

### 3.5 Kondisyon Faktörü

Demirköprü Baraj Gölü'ndeki gümüşü havuz balıklarının dişi ve erkek bireyleri için hesaplanan kondisyon faktörü değerlerinin aylık değişimi Tablo 3.4 ve Şekil 3.8'de verilmiştir. En düşük kondisyon faktörü değeri dişi bireyler için Mart, erkek bireyler içinse Aralık ayında tespit edilmiştir. Haziran ayında her iki cinsiyet için en yüksek kondisyon faktörü değerleri saptanmıştır.

Tablo 3.4 : Eşeylere göre türün kondisyon faktörü değerleri.

Aylar	Kondisyon Faktörü	
	Erkek	Dişi
Temmuz	1,592	1,695
Ağustos	1,799	1,782
Eylül	1,690	1,838
Ekim	1,791	1,667
Kasım	1,667	1,727
Aralık	1,561	1,550
Ocak	1,727	1,561
Şubat	1,697	1,618
Mart	1,695	1,535
Nisan	1,570	1,729
Mayıs	1,648	1,590
Haziran	1,933	1,981



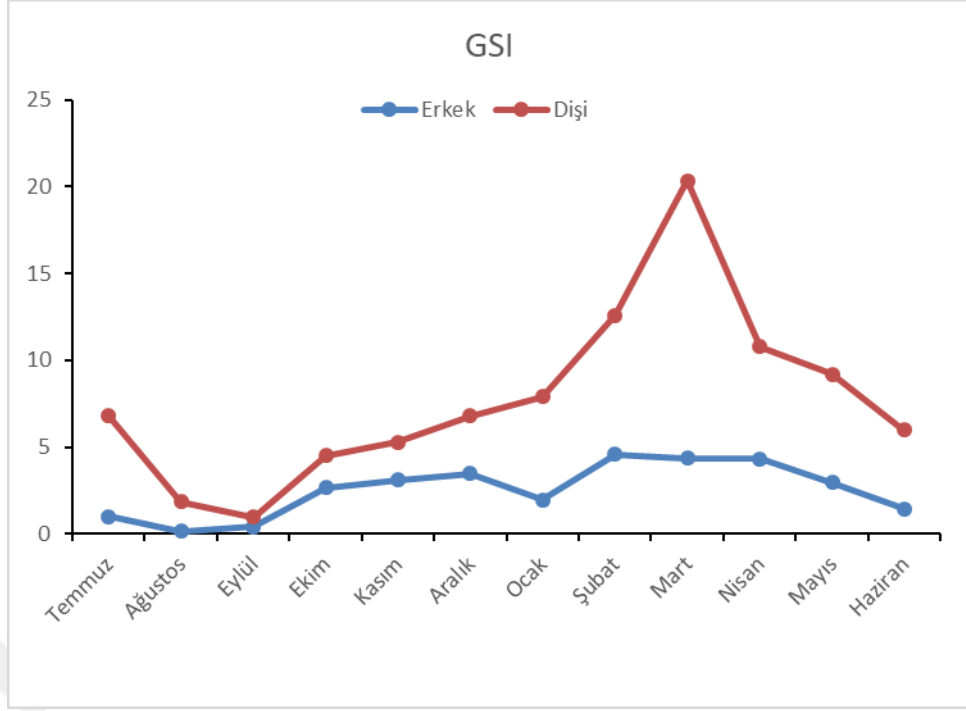
Şekil 3.8 : Dişi ve erkek bireylerde kondiyon faktörü değerlerinin aylık değişimi.

### 3.6 Gonadosomatik İndeks (GSI)

Demirköprü Baraj Gölü'ndeki gümüşü havuz balıklarının dişi ve erkek bireyleri için hesaplanan GSI değerlerinin aylık değişimi Tablo 3.5 ve Şekil 3.9'da verilmiştir. Dişi bireylerde GSI değerleri, Eylül ayından itibaren artarak Mart ayında en yüksek değere ulaşmış ve sonrasında düşüş göstermiştir. Erkek bireylerde ise GSI, Ağustos ayında en düşük değeri gösterirken Şubat ayında en yüksek değere ulaştıktan sonra Haziran'a kadar düşüş göstermiştir.

Tablo 3.5 : Eşeylere göre türün GSI değerleri.

Aylar	GSI	
	Erkek	Dişi
Temmuz	1,004	6,784
Ağustos	0,140	1,869
Eylül	0,410	0,959
Ekim	2,649	4,522
Kasım	3,090	5,298
Aralık	3,491	6,782
Ocak	1,962	7,900
Şubat	4,575	12,612
Mart	4,380	20,351
Nisan	4,341	10,787
Mayıs	2,954	9,208
Haziran	1,447	6,002



**Şekil 3.9:** Dişi ve erkek bireyler için GSI değerlerinin aylık değişimi.

### 3.7 İlk Üreme Boyu

Demirköprü Baraj Gölü'nde gümüşü havuz balığının gonad gelişiminin maksimum olduğu Şubat-Nisan aylarındaki bireyler ilk üreme boyu için hesaplamaya dahil edilmiştir. Ancak, tür için literatürde [36] bildirilen ilk üreme boyundan (Erkek:9,7 cm; Dişi:10,3 cm) daha küçük boydaki bireyler örneklemede yakalanamamıştır. Gonadı olgunlaşmamış küçük bireylerin yer almadığı veriler MS-Excel programında “Solver” çözücü ile analiz edildiğinde sonuç elde edilememiştir.

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Demirköprü Baraj Gölü'nde (Manisa) Temmuz 2015 – Haziran 2016 tarihleri arasında yürütülen bu çalışmada aylık örneklemeler ile gümüşi havuz balığı, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) örnekleri elde edilmiştir. Örneklerde cinsiyet, toplam boy, ağırlık, gonad ağırlığı belirlenerek eşey oranı, boy frekansı ve boy – ağırlık ilişkisi parametreleri, gonadosomatik indeks (GSI), kondisyon faktörü, hesaplanmıştır.

Demirköprü Baraj Gölü'nde örneklenen *Carassius gibelio* bireylerinin % 70'inin dişi, % 24'ünün erkek olduğu tespit edilmiş, % 6'sı ise belirsizdir. Dişi-Erkek oranı 1:0,35 olarak hesaplanarak dişi bireylerin populasyon içerisinde baskın oldukları belirlenmiştir. Türün ginogenesis üreme şeklinin dişi bireyleri populasyon içerisinde baskın hale getirdiği düşünülmektedir.

Literatür incelendiğinde çalışmamızla aynı sonucu gösterir şekilde türün dağılım gösterdiği birçok alanda dişi bireylerin baskın olduğu görülmektedir (Tablo 4.1) Beyşehir Gölü'nde dişi – erkek oranı 1:0,92 olarak tespit edilmiştir [49]. Dişi – erkek oranı, Ömerli Baraj Gölü'nde 14,17:1 [54]; İznik Gölü'nde ise 1,58:1 olarak tespit edilmiştir [11]. Populasyonda dişi oranları İkizcetepeler Baraj Gölü'nde % 77,92 ve dişi-erkek oranı 3,52:1 olarak bulunmuştur [98]. Aksu Nehri'nde erkek – dişi eşey oranı 0,58:1 olarak hesaplanmıştır [99]. Populasyon içindeki dişi oranları Buldan Baraj Gölü'nde % 99,44 [100], Topçam Baraj Gölü'nde % 98,84 [64], Bafra Balık Gölü'nde % 97,11 [58], Seyitler Baraj Gölü'nde % 82,55 [66], Uluabat Gölü'nde % 65 [65].

Buna karşılık bazı çalışmalarda ise türün erkek bireylerinin baskın olduğu saptanmıştır. Populasyondaki erkek oranları Beyşehir Gölü'nde % 52 [68]. Eğirdir Gölü'nde % 53,4 [36], Bafra Balık Gölü'nde % 59,36 [46], Beyşehir Baraj Gölü'nde dişi erkek oranı 1:1,09 olarak hesaplanmıştır [53]. Gelingüllü Baraj Gölü'nde erkek – dişi oranı 1:0,73 [101], olarak tespit edilmiştir.



**Tablo 4.1:** *C. gibelio*'nun farklı habitatlardaki eşey oranları.

Habitat	Dişi- Erkek Oranı	Populasyon içinde Dişi oranı (%)	Kaynaklar
Gelingüllü Baraj Gölü	0,73 : 1		[101]
Beyşehir Gölü	1 : 1,09		[53]
İznic Gölü	1 : 1,58		[11]
Beyşehir Gölü	1 : 0,92		[49]
Ömerli Baraj Gölü	14,17:1		[54]
İkizcetepeler Baraj Gölü	1 : 3,52	77,92	[98]
Aksu Nehri	1 : 0,58		[99]
Bafra Balık Gölü		97,11	[58]
Buldan Baraj Gölü		99,44	[100]
Topçam Baraj Gölü		98,84	[64]
Uluabat Gölü		65,00	[65]
Seyitler Baraj Gölü		82,55	[66]
Eğirdir Baraj Gölü		53,40	[36]
Bafra Balık Gölü		59,36	[46]
Beyşehir Gölü		52,00	[68]
<b>Demirköprü Baraj Gölü</b>	<b>1 : 0,35</b>	<b>70,00</b>	<b>Bu çalışma</b>

Demirköprü Baraj Gölü'nde türün toplam boyu erkek bireylerde, 10,8 ile 35,0 cm arasında ve ortalama  $22,78 \pm 0,41$  cm'dir. Boy değerlerinin dişi bireylerde 10,0 ile 37,0 cm aralığında ve ortalama  $22,45 \pm 0,28$  cm olduğu belirlenmiştir. Tüm örnekler birlikte incelendiğinde ise boyun 10,0 ile 37,0 cm değerleri arasında değiştiği ve ortalama  $22,23 \pm 0,23$  cm değere sahip olduğu saptanmıştır. Türün boy frekans dağılımında 22,1-26,0 cm'lik boy sınıfının erkek bireylerde ve tüm bireylerde, 26,1-30,0 cm.'lik boy sınıfının ise dişi bireylerde baskın olduğu tespit edilmiştir.

Literatürde toplam boy değerleri; İkizcetepeler Baraj Gölü'nde 23,0 – 34,3 cm arasında [98], Aksu Nehri'nde 10,3 – 30,5 cm [99], Büyükçekmece Baraj Gölü'nde 4,4 – 31,4 cm [8], Yunanistan'ın Chimaditis Gölü'nde 21,9 ile 37,0 cm [31], Uluabat Gölü'nde 8,5 ile 33,3 cm [65], Ömerli Baraj Gölü'nde 12,5 – 35,7 cm [54], İznic Gölü'nde 5,2 – 30,2 cm [11], Gelingüllü Baraj Gölü'nde 6,2-29,5 cm [101], Yunanistan'daki göllerde 15,9-41,2 cm [29], Eğirdir Gölü'nde 9,9-36,0 cm [36], Bafra Balık Gölü'nde 18,5-32,8 cm [46] ve Buldan Baraj Gölü'nde ise 10,6-27,9 cm

[60] olarak belirlenmiştir. Demirköprü Baraj Gölü'nde ölçülen boy aralığı, diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Tablo 4.2).

**Tablo 4.2:** *C. gibelio*'nun farklı habitatlardaki boy değerleri.

Habitat	Boy Değerleri (cm)	Kaynaklar
Chimaditis Gölü	21,9-37,0	[31]
İznik Gölü	5,2-30,2	[11]
Ömerli Baraj Gölü	12,5-35,7	[54]
Uluabat Gölü	8,5-33,3	[65]
İkizcetepeler Baraj Gölü	23,0-34,3	[98]
Aksu Nehri	10,3-30,5	[99]
Büyükçekmece Baraj Gölü	4,4-31,4	[8]
Gelingüllü Baraj Gölü*	6,2-29,5	[101]
Yunanistan'da 12 adet göl*	15,9-41,2	[29]
Eğirdir Gölü*	9,9-36,0	[36]
Bafra Balık Gölü*	18,5-32,8	[46]
Buldan Baraj Gölü*	10,6-27,9	[60]
<b>Demirköprü Baraj Gölü</b>	<b>10,0-37,0</b>	<b>Bu çalışma</b>

\*: Toplam boy, çatal boy değerlerinden hesaplanmıştır (Tsoumani ve diğ., 2006).

Demirköprü Baraj Gölü'nde türün ağırlık değerleri, erkeklerde 12-692 g, dişilerde 12-854 g ve tüm bireyler için 12 ile 854 g arasındadır. Ortalama ağırlık değerleri, erkek, dişi ve tüm bireyler için sırasıyla  $227,27 \pm 10,47$  g,  $241,49 \pm 8,15$  g ve  $229,91 \pm 6,44$  g olarak belirlenmiştir. En yüksek ortalama boy ve ağırlık değerleri erkek bireylerde Ocak, dişi bireylerde ve örneklerin tümünde ise Kasım ayında görülmüştür.

*Carassius gibelio*'nun diğer göllerdeki ağırlık değerleri incelendiğinde değişken verilere rastlanmaktadır. Bazı su kaynaklarında türün maksimum ağırlık değerlerinin besin durumu, av baskısı, örnekleme şekli vb gibi nedenlerle daha düşük bulunduğu düşünülmektedir. Türün ağırlık değerleri Beyşehir Gölü'nde 15 – 408 g [68], 8 ile 1073 g [52] ve 6 - 495 g aralığında [49], Eğirdir Gölü'nde 42,0 – 857,5 g [36], 17 – 732 g arasında [19] ve arasında tespit edilmiştir. Bulut ve diğ. (2013) [66] ise ağırlık için aralığı Seyitler Baraj Gölü'nde 43,1 – 807,3 g olarak tespit etmiştir. Literatürde ağırlık değerleri Gelingüllü Baraj Gölü'nde 3,3 ile 579 g [101], Aksu Nehri'nde 25 – 607 g aralığında [99], İkizcetepeler Baraj Gölü'nde 150,88 – 622,02 g [98], Gölcük Gölü'nde bütünsel ağırlık dağılımı 8,3 – 205,7 g [102], Büyükçekmece Baraj Gölü'nde 1,44 – 774,4 g [8], Uluabat Gölü'nde 11,5 – 873 g [65], Ömerli Baraj

Gölü'nde 40,5 ile 860,6 g [54], İznik Gölü'nde 1,98 ile 565,2 g [11], Buldan Baraj Gölü'nde 23,6 – 269,1 g [100], Bafra Balık Gölü'nde 125 – 730 g [46] arasında olduğu bildirilmiştir (Tablo 4.3). Demirköprü Baraj Gölü'nde elde edilen maksimum ağırlık değerlerinin birçok gölden yüksek olduğu görülmüştür. Bunun gölün besleyicilik özelliğinin yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir [85].

**Tablo 4.3 :** *C. gibelio*'nun farklı habitatlardaki ağırlık değerleri.

Habitat	Ağırlık Değerleri (g)	Kaynaklar
Gelingüllü Baraj Gölü	3,3-579	[101]
Eğirdir Baraj Gölü	17-732	[19]
Eğirdir Baraj Gölü	42-857,5	[36]
İznik Gölü	1,98-565,2	[11]
Bafra Balık Gölü	125-730	[46]
Beyşehir Gölü	6-495	[49]
Beyşehir Gölü	8-1073	[53]
Ömerli Baraj Gölü	40,5-860,6	[54]
Buldan Baraj Gölü	23,6-269,1	[100]
Uluabat Gölü	11,5-873	[65]
Seyitler Baraj Gölü	43,1-807,3	[66]
Beyşehir Gölü	15-408	[68]
İkizcetepeler Baraj Gölü	150,88-622,02	[98]
Aksu Nehri	25-607	[99]
Büyükçekmece Baraj Gölü	1,44-774,4	[8]
Gölcük Gölü	8,3-205,7	[102]
<b>Demirköprü Baraj Gölü</b>	<b>12-854</b>	<b>Bu çalışma</b>

Boy-ağırlık ilişkisi parametreleri, balık biyolojisi ve balıkçılık yönetimi için son derece önemlidir [103]. Boy-ağırlık ilişkisi; balığın kondisyonunun tahmininde, boy değerlerindeki biyokütle tahmini için, verilen bir uzunluk için ağırlık tahmininde, stok tahmin modellerinde boyca ve ağırlıkça büyüme eşitliklerini birbirlerine dönüştürmede, Farlı alanlardaki bir balık türünün yaşam döngüsünün karşılaştırılmasında balıkçılık araştırmacıları tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır [104;105].

“b” değeri balığın vücut şeklinin bir göstergesidir ve balığın yaşadığı habitatın özelliklerinden doğrudan etkilenir [94]. İzometrik büyüme (b=3): Balığın boy büyümesine paralel olarak vücut ağırlığı ve şekli değişmemektedir. Allometrik

büyüme ( $b > 3$  veya  $b < 3$ ): Balığın boy büyümesine karşılık ağırlık artışı fazla veya az olmakta ve vücut şekli de değişiklik göstermektedir [106;107].  $b < 3$  olması balık büyüdükçe vücut şeklinin ince-uzun bir form kazandığını,  $b > 3$  olması ise tıknazlaştığını, boyuna oranla vücut derinliğinin, sırt yüksekliğinin ve bunun sonucu olarak ağırlığının daha fazla arttığını ifade eder [108].

Demirköprü Baraj Gölü'nde türün boy-ağırlık ilişkisi, erkeklerde  $W=0,0132TL^{3,079}$  dişilerde  $W=0,0145TL^{3,066}$  ve tüm bireylerde  $W=0,0139TL^{3,074}$  olarak hesaplanmıştır. Erkek (3,079), Dişi (3,066) ve tüm bireylerde (3,074) b değeri 3'ten büyük bulunmuş ve b değeri için % 95 güven aralığı (GA) değerleri de Dişi (3,002-3,130) ve tüm bireylerde (3,019-3,139) 3'ten büyük hesaplanmıştır. Eşitlikteki "b" değerinin ve güven aralığı değerlerinin (Dişi ve tüm bireylerde) 3'ten büyük olması nedeniyle türün pozitif allometrik büyüme gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 4.4). Balıkların boy-ağırlık ilişkisini; büyüme evresi, mevsim, midenin dolgunluk seviyesi, gonad olgunluğu, cinsiyet, boy aralığı, sağlık ve genel balık kondisyonu ve muhafaza teknikleri gibi birçok faktörün etkilediği belirtilmiştir [109].

Tsoumani ve diğ. (2006), *C. gibelio*'nun mezotrofik veya oligotrofik göllerde çok iyi büyüdüğünü, ancak ötrofik ve hipertrofik küçük ve sığ göllerde büyümenin olumsuz yönde etkilendiğini tespit etmişlerdir. Büyük bireyler, b değerinin 3'ten büyük olduğu göllerde, küçük bireylerden daha yüksek, b'nin 3'ten küçük olduğu göllerde ise daha düşük kondisyon faktörlerine sahiptir. Bu durum, küçük ve büyük bireylerin yiyecek tercihlerine dayandırılabilir [29].

*Carassius gibelio*, detritus, zooplankton, zoobenthos ve macrofit ile beslenen omnivor bir balık türüdür [110]. Küçük bireyler plankton ve detritus ile beslenirken, büyük bireyler benthos ve nispeten büyük planktonları tercih eder. Ötrofik göllerde, büyük zooplanktonların bolluğu sıklıkla düşer ve bu da balık büyümesine yansır. [111;112]

Erdoğuş (2016), Demirköprü Baraj Gölü'nün trofik durumunu Klorofil-a miktarına göre hiperötrofik, Fosfat fosforu ve secchi diski derinliği değerlerine göre ötrofik olarak belirlemiştir [85]. Demirköprü Baraj Gölü'nün trofik durumu ile çalışmada tür için tespit edilen pozitif allometrik büyüme ilişkisinin Tsoumani ve diğ. (2006)'den farklı olduğu görülmüştür. Bu farklılığın, Demirköprü Baraj Gölü'nün yüzey alanı büyük ve derin (50 m) bir göl olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

**Tablo 4.4 :** *C. gibelio*'nun farklı habitatlardaki boy-ağırlık ilişkisi.

Pozitif Allometri		Negatif Allometri	
Habitat	Kaynaklar	Habitat	Kaynaklar
İzник Gölü	[11]	Chimaditis Gölü	[31]
Eğirdir Baraj Gölü	[47]	Bafra Balık Gölü	[46]
Beyşehir Gölü	[49]	Buldan Baraj Gölü	[100]
Ömerli Baraj Gölü	[54]	Uluabat Gölü	[65]
<b>Demirköprü Baraj Gölü</b>	<b>Bu çalışma</b>	Seyitler Baraj Gölü	[66]
		İkizcetepeler Baraj Gölü	[98]
		Aksu Nehri	[99]
		B.Çekmece Baraj Gölü	[8]
		Gölcük Gölü	[102]

Birçok çalışmada çalışmamıza benzer şekilde türün pozitif allometrik büyüme gösterdiği vurgulanmıştır (Beyşehir Gölü: [49]; Eğirdir Baraj Gölü: [47]; Ömerli Baraj Gölü: [54]; İzник Gölü: [11]). Bazı göllerde ise türün negatif allometrik büyüme gösterdiği belirlenmiştir (Buldan Baraj Gölü: [100]; Bafra Balık Gölü: [46]; Seyitler Baraj Gölü: [66]; Aksu Nehri: [99]; Gölcük Gölü: [102]; Büyükçekmece Baraj Gölü: [8]; Uluabat Gölü: [65]; İkizcetepeler Baraj Gölü: [98]; Yunanistan'ın Chimaditis Gölü: [31]) (Tablo 4.4).

Kondisyon faktörü, balıkların relatif beslilik veya iyi durumda olmalarının seviyesini ifade etmede kullanılan bir parametredir. Tür içinde cinsiyete, yaşa, mevsime, cinsel olgunluk durumu ve üremeye, beslenme şartları ve habitata göre değişim gösterir. Balık yüksek düzeyde enerji aldığı doku büyümesi olur ve daha ağır hale gelir. Ya da belli periyotlarda besin yetersizliği veya başka nedenlerle boyunda kısalma olmaksızın ağırlık kaybeder. Bu değişimler rakamsal olarak Kondisyon faktörü (K) değerindeki değişimle kendini ifade eder [107;113]. Kondisyon faktörü; balığın yaşı, cinsiyeti, üreme mevsimi, olgunlaşma dönemi, bağırsakların doluluğu, tüketilen besinin cinsi, yağ rezervinin miktarı ve kas yapısının gelişim derecesinden etkilenmektedir [114].

Kondisyon faktörü (K);

a) besin yoğunluğu, iklim şartları gibi benzer veya farklı koşullarda yaşayan aynı tür balık populasyonlarının karşılaştırılmasında,

b) gonad olgunlaşma zaman ve süresinin belirlenmesinde,

c) beslenme aktivitesi veya besin temininde uzun süreli değişen besinsel dengenin bir göstergesi olarak kullanılır [113;115].

Bu çalışmada en düşük kondisyon faktörü değeri erkek bireyler için Aralık, dişi bireyler için Mart ayında, en yüksek değerler ise her iki cinsiyet için de Haziran ayında saptanmıştır. Gonatlarda oluşturulan üreme hücresi miktarı ile kaslarda depolanan besin rezervleri arasında ters bir ilişki vardır. Bir stoktaki bireylerin GSI değerleri arttıkça, buna bağlı olarak kondisyon faktörü değerlerinde düşüşler görülmektedir [116]. Gonadosomatik indeks (GSI) değerleri, erkeklerde Şubat ayında en yüksek değere ulaştıktan sonra Haziran'a kadar düşüş göstermiştir. Dişi bireylerde ise GSI, Eylül ayından itibaren artarak Mart ayında en yüksek değere ulaşmış ve sonrasında düşüş göstermiştir. Üreme dönemi, Mart-Mayıs ayları olarak belirlenmiştir. Dişi bireyler için kondisyon faktöründe Mart ayında en düşük değer görülmüş; üreme döneminde GSI değeriyle ters ilişkili olduğunu göstermekte ve üreme dönemini doğrulamaktadır. GSI değerleri üzerinden birçok çalışmada türün üreme dönemi tanımlanmıştır (Tablo 4.5).

**Tablo 4.5** : *C. gibelio*'nun farklı habitatlardaki üreme dönemleri.

<b>Habitat</b>	<b>Üreme Dönemi</b>	<b>Kaynaklar</b>
Gelingüllü Baraj Gölü	Nisan-Ağustos	[101]
Eğirdir Baraj Gölü	Mart-Nisan	[36]
İznik Gölü	Nisan-Haziran	[11]
Eğirdir Baraj Gölü	Mart-Nisan	[47]
Ömerli Baraj Gölü	Nisan-Haziran	[54]
Topçam Baraj Gölü	Mart-Ağustos	[64]
Uluabat Gölü	Mart-Ağustos	[65]
Beyşehir Gölü	Mart-Nisan	[68]
Gölcük Gölü	Nisan-Temmuz	[102]
<b>Demirköprü Baraj Gölü</b>	<b>Mart-Mayıs</b>	<b>Bu çalışma</b>

Birçok çalışmada bu çalışmaya benzer şekilde türün GSI değerlerinin Mart-Nisan aylarında pik yaptığı ve sonrasındaki aylarda türün yumurtladığı belirlenmiştir. (Beyşehir Gölü: [68]; Eğirdir Gölü: [36;47]). Su sıcaklığı üreme dönemi ilişkisi birçok çalışmada vurgulanmıştır [68;36;47]. Balık ve diğ., (2004) Eğirdir Gölü'nde GSI değerlerinin her iki cinsiyette de Nisan ayında su sıcaklığı 13 °C iken en yüksek değerlere ulaştığını tespit etmişlerdir [36]. Tatlı (2011), Gölcük Gölü'nde yaptığı çalışmada türün üreme periyodunun Nisan – Temmuz ayları arasında olduğunu bildirmiştir [102]. Şaşı (2008), Topçam Baraj Gölü'nde üremenin Mart ve Ağustos aylarında su sıcaklığı 13,5 – 29,4 °C arasındayken gerçekleştiğini vurgulamıştır [64]. Kırankaya ve Ekmekçi (2013), Gelingüllü Baraj Gölü'nde gerçekleştirdikleri çalışmada GSI değerlerinin 0,38 ile 15,8 arasında değişim gösterdiğini, olgun dişilerin % 14,9'unun Nisan ayında sıcaklık 11,7 °C iken yumurtlamaya başladığını rapor etmişlerdir [101]. Emiroğlu (2008), Uluabat Gölü'nde her iki eşeyde de Mart ayından itibaren GSI değerlerinin Ağustos ayına kadar düşüş gösterdiğinden yola çıkarak üreme periyodunu Mart ile Ağustos ayları arası olarak belirlemiş [65], Tarkan ve diğ. (2006) türün maksimum GSI değerlerini Ömerli Baraj Gölü'nde Nisan, İznik Gölü'nde Mayıs ayında tespit etmiş, her iki gölde de üremenin Nisan'da başlayarak Haziran ayına kadar devam ettiğini bildirmiştir [54].

Üremeye ilişkin literatür değerlendirildiğinde, *Carassius gibelio*'nun Türkiye sularında genellikle ilkbahar sonu (Nisan – Mayıs) ile yaz başı (Haziran – Temmuz) arasında ürediği anlaşılmaktadır. Türün Demirköprü Baraj Gölü için tespit edilen üreme dönemi (Mart-Mayıs) literatür bilgisiyle örtüşmektedir.

Bulunduğu habitatlara kolay adaptasyon sağlayarak baskın hale gelen *Carassius gibelio*, besin rekabetine girme vb nedenlerle diğer ticari türlerin azalmasına sebep olmaktadır. Ancak, bu tür Demirköprü Baraj Gölü'nde balıkçılık açısından kısmen olumlu etkiye sahiptir. Balıkçılar, sazının av veriminin düştüğü Kasım - Şubat aylarında ek gelir sağlamak amacıyla düşük ticari değeri olan gümüşü havuz balığını hedeflemektedirler [16]. Özellikle 300 g üstü bireylerin yurtdışı pazarında (Orta Doğu Ülkeleri) talep görmesinden dolayı gölde balıkçılar söz konusu aylarda 45, 50 ve 55 mm göz genişliğinde monofilament ağlar ile *C. gibelio*'yu hedefleyerek avcılık yapmaktadırlar. Avlanan 300 g altı gümüşü havuz balıkları ticari değeri bulunmadığı ve talep görmediği için ıskarta edilmektedir. Bu durum göldeki popülasyonun sadece

bir kısmının karaya çıkarıldığını göstermekte olup ekolojik açıdan sakıncalı bu türün göldeki potansiyelinin daha fazla olduğu düşünülmektedir. Son iki yılda (2015 - 2016) Ortadoğu ülkelerine pazarlama sıkıntısı yaşanması nedeniyle gümüşü havuz balığı balıkçılarca daha az avlanmış ve karaya çıkartılan miktarlarda önceki yıllara nazaran düşüşler görülmüştür [16].

Ülkemizdeki ticari balıkçılığı düzenleyen mevzuatta (4/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığının Düzenlenmesi Hakkında Tebliğ) gümüşü havuz balığı için asgari avlama boyu bulunmamaktadır [17]. Balıkçılar pazarlama imkanı olursa türü hedefleyen ağları (45, 50 ve 55 mm göz genişliğinde) av sezonu (Haziran - Mart) boyunca kullanabileceklerini ve 300 g altı bireyleri de karaya çıkarabileceklerini belirtmişlerdir. İstilacı bu tür üzerinde oluşturulacak av baskısının göl ekosistemi açısından olumlu etki yapacağı düşünülmektedir. Ancak kullanılacak ağların göldeki ticari değeri daha fazla olan türlerin (sazan, yayın) küçük bireyleri üzerinde oluşturacağı av baskısı da göz önünde bulundurulmalıdır [16].



## 5. SONUÇ ve ÖNERİ

Sonuç olarak, bu çalışma Demirköprü Baraj Gölü'nde yaşayan *Carassius gibelio* popülasyonu üzerine ilk araştırmadır. Elde edilen bulgular ışığında türün bu gölde iyi bir gelişim gösterdiği söylenebilir. Üreme dönemi ise Mart-Mayıs ayları olarak belirlenmiştir.

Demirköprü Baraj Gölü'nde ticari balıkçılığın sürdürülebilirliği ve ekosisteminin korunması istilacı olan bu türle yapılacak olan mücadeleye bağlıdır. Söz konusu mücadelenin ancak türün biyolojisine ilişkin bilimsel bilgilerin daha da arttırılması ile mümkün olacağı düşünülmektedir. İlk olgunluk boyunun hesaplanacağı bilimsel çalışmalarda, üreme dönemine ulaşmamış küçük bireylerin (<10 cm) örneklenebilmesi için elektroşok cihazı da kullanılmalıdır. Av araçlarında türün hangi boy gruplarının yakalandığının tespit edilmesi mücadele yöntemlerinin belirlenmesine ışık tutacaktır.

Pazarlama imkanının arttırılması, gerekli yasal düzenlenmenin yapılması, 300 gr. altındaki bireylerin de değerlendirilmesi durumunda; istilacı bu tür üzerinde oluşturulacak av baskısının göl ekosistemi açısından olumlu etki yapacağı düşünülmektedir. Ancak kullanılacak ağların göldeki ticari değeri daha fazla olan türlerin (sazan, yayın) küçük bireyleri üzerinde oluşturacağı av baskısı da göz önünde bulundurulmalıdır.

## KAYNAKLAR

- [1] Ekmekçi, F. G., Kırankaya, Ş. G., Gençoğlu, L., & Yoğurtçuoğlu, B. (2013). Türkiye İçsularındaki İstilacı Balıkların Güncel Durumu ve İstilanın Etkilerinin Değerlendirilmesi. *İsüdergi / Iujfas*, 28(1): 105-140.
- [2] Kettunen, M., Genovesi, P., Gollasch, S., Pagad, S., Starfinger, U., ten Brink, P., & Shine, C., (2008). Technical support to EU strategy on invasive species (IS) - Assessment of the impacts of IS in Europe and the EU (Final module report for the European Commission). Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium. 40 pp. + Annexes, May 2008, (DG ENV contract).
- [3] Lodge, D. M., (2001). Lakes, in Chapin III et al., eds, Global biodiversity in a changing environment: scenarios for the 21st century. Springer, New York, NY.
- [4] Smol, J. P., (2008). Pollution of lakes and rivers: a paleoenvironmental perspective, 2nd Edition, Blackwell Publishing, Malden, M.A. 383 pp.
- [5] Fishbase, (2019). <https://www.fishbase.in/summary/Carassius-gibelio.html> (Erişim 10 Temmuz 2019)
- [6] Froese, R., Pauly, D., (2013). FishBase.World Wide Web electronic publication., www.fishbase.org, version (08/2013).
- [7] Baran, İ., Ongan, T., (1988). Gala Gölü'nün limnolojik özellikleri, balıkçılık sorunları ve öneriler, Gala Gölü ve Sorunları Sempozyumu, Doğal Hayatı Koruma Derneği Bilimsel Yayınlar Serisi, İstanbul. s: 46-54.
- [8] Saç, G. (2010). Büyükçekmece Baraj Gölü'ndeki İsrail Sazanı *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)'nin Büyümesi ve Üremesi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- [9] Özuluğ, M., Altun, Ö., & Meriç, N., (2005). On the fish fauna of Lake İznik (Turkey). *Turk J Zool*, 27, 371-375, Tübitak.
- [10] Balık, S., Ustaoglu, M. R., Sarı, H., & S. Berber, (2006). Demirköprü Baraj Gölü'nde (Manisa) yaşayan tatlısu ıstakozunun (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) bazı üreme özellikleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23(3-4), 245-249.
- [11] Tarkan, A. S., Gaygusuz, Ö., Gürsoy, Ç., Acıpınar, & H., Bilge, G., (2006b). Marmara Bölgesi'nde yeni bir istilacı tür *Carassius gibelio* (Bloch, 1782): Başarılı mı, başarısız mı? I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, Antalya. 195-203.
- [12] Aydın, H., Gaygusuz, Ö., Tarkan, A. S., Top, N., Emiroğlu, Ö., & Gürsoy Gaygusuz, Ç., (2011). Invasion of freshwater bodies in the Marmara region (northwestern Turkey) by nonnative gibel carp, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), *Turkish Journal of Zoology*, 35(6): 829-836.
- [13] İnnal, D. (2011). Distribution and impacts of *Carassius* species (Cyprinidae) in Turkey: a review. *Management of Biological Invasions*, 2(1), 57-68.
- [14] MİTOM, (2016). Manisa İl Tarım Orman Müdürlüğü kayıtları. Manisa.
- [15] Emiroğlu Ö, Tarkan AS, Top N, Başkurt S, Sülün Ş. (2012). Growth and Life History Traits of a Highly Exploited Population of Non – Native Gibel carp,

- Carassius gibelio* from a Large Eutrophic Lake (Lake Uluabat, NW Turkey): Is Reproduction the Key Factor for Establishment Success. *Turk J Fish Aquat Sc.* 12:925-936. doi: 10.4194/1303-2712-v12\_4\_20
- [16] Dereli, H., Kebapçioğlu, T., Yusuf, Ş., Ölçek, Z. S., & Özdemir, M. (2018). Demirköprü Baraj Gölü (Manisa, Türkiye) Balıkçılığı: Av Araçları ve Ticari Türler. *Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research*, 4(3), 154-168.
- [17] Anonim, (2016). 4/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığının Düzenlenmesi Hakkında Tebliğ (Tebliğ No: 2016/35). Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Ankara.
- [18] Geldiay, R., & Balık S. (2009). Freshwater Fishes of Turkey. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:46 Ders Kitabı Dizini No: 16, İzmir, 644 s.
- [19] Yılmaz, M., Bostancı, D., Yılmaz, S., & Polat N. (2007). “Eğirdir Gölü (Isparta)’nde Yaşayan Havuz Balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782)’nın Beslenme Rejimi”, *Ulusal Su Günleri 2007, Türk Sucul Yaşam Dergisi*, Yıl: 3-5, Sayı: 5-8, 230- 239.
- [20] Japoshvili, B., Mumladze, L., & Küçük F. (2013). “Invasive *Carassius Carp* in Georgia: Current State of Knowledge and Future Perspectives”, *Current Zoology*. 59 (6), 732-739.
- [21] Dvries, W., Rannap, R., & Briggs L. (2012). “Guidelines for Eradication of Invasive Alien Aquatic Species Project Report”, life08nat/ee/000257.
- [22] Gudkov, P.K., (1985). Biology of goldfish, *Carassius auratus gibelio*, from the Volga Delta. *Journal of Ichthyology* 25(4) 157-160.
- [23] Kizina, L. P., (1986). Some data on the biology of the Genus *Carassius* from the lower reaches of the Volga Delta. *Journal of Ichthyology* 26(4) 31-40.
- [24] Fan, Z., & Shen, J., (1990). Studies on the evolution of bisexual reproduction in crucian carp (*Carassius auratus gibelio* Bloch). *Aquaculture*, 84: 235-244.
- [25] Specziar, A., Tölg, L., & Biro, P., (1997). Feeding strategy and growth of cyprinids in the littoral zone of Lake Balaton. *Journal of Fish Biology* 51, 1109-1124.
- [26] Pipoyan, S. K., & Rukhkyan, R. G., (1998). Reproduction and development of *Carassius auratus gibelio* in water bodies of Armenia. *Journal of Ichthyology* 38 (5):374-379.
- [27] Paschos, I., Nathanailides, C., Tsoumani, M., Perdikaris, C., Gouva, E., & Leonardos, I., (2004). Intra and inter-specific mating options for gynogenetic reproduction of *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in Lake Pamvotis (NW Greece). *Belg. J. Zool.*, 134 (1): 55-60.
- [28] Vetemaa, M., Eschbaum, R., Albert, A., & Saat, T., (2005). Distribution, sex ratio and growth of *Carassius gibelio* (Bloch) in coastal and inland waters of Estonia (north-eastern Baltic Sea). *J. Appl. Ichthyol.* 21, 287–291, Berlin.
- [29] Tsoumani, M., Liasko, R., Moutsaki, P., Kagalou, I., & Leonardos, I., (2006). Length-weight relationship of an invasive cyprinid fish (*Carassius gibelio*) from 12 Greek lakes in relation to their trophic states. *J. Appl. Ichthyol.* 22, 281-284.
- [30] Treer, T., Sprem, N., Torrcu-Koc, H., Sun, Y., & Piria, M., (2008). Length-weight relationship of freshwater fishes of Croatia. *J. Appl. Ichthyol.* 24, 626-628.
- [31] Leonardos, I. D., Tsikliras, A. C., Eleftheriou, V., Cladas, Y., Kagalou, I., Chortatou, R., & Papigiotti, O., (2008). Life history characteristics of an

- invasive cyprinid fish (*Carassius gibelio*) in Chimaditis Lake (Northern Greece). *J. Appl. Ichthyol.* 24, 213–217, Berlin.
- [32] Docherty, C., Ruppert, J., Rudolfsen, T., Hamann, A., & Poesch, M. S. (2017). Assessing the spread and potential impact of Prussian Carp *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) to freshwater fishes in western North America. *BioInvasions Record*, 6(3).
- [33] Balık, İ., Kuşat, M., & Bolat, Y., (1997). Kadife balığının (*Tinca tinca* L., 1758) Beyşehir ve Eğirdir göllerine aşılmasının etkileri. IX. Ulusal Su Ürünleri Semp., Cilt:II, Eğirdir, 771-777.
- [34] Balık, İ., Karaşahin, B., Özkök, R., Çubuk, H., & Uysal, R., (2003). Diet of silver crucian carp *Carassius gibelio* in Lake Eğirdir. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 3: 87-91.
- [35] Şaşı, H., & Balık, S., (2003). The Distribution of three exotic fishes in Anatolia. *Turk J Zool*, 27, 319-322, Tübitak.
- [36] Balık, İ., Özkök, R., Çubuk, H., & Uysal, R. (2004). Investigation of some biological characteristics of the silver crucian carp, *Carassius gibelio* (Bloch 1782) population in Lake Eğirdir. *Turkish Journal of Zoology*, 28(1), 19-28.
- [37] Balık, S., Sarı, H. M., Ustaoglu, R., & İlhan, A., (2004a). Çivril Gölü (Denizli, Türkiye) kadife balığı [*Tinca tinca* (L., 1758)] populasyonunun yapısı, mortalitesi ve büyümesi. *Turk J Vet Anim Sci*, Tübitak 28:973-979.
- [38] Özuluğ, M., Meriç, N., & Freyhof, J., (2004). The distribution of *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) (Teleostei: Cyprinidae) in Thrace (Turkey). *Journal of Middle East*, 31 (63-66).
- [39] Alagöz, S., (2005). Seyhan Baraj Gölü (Adana) balık faunasının belirlenmesi, (Yüksek Lisans), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 82s.
- [40] İlhan, A., Balık, S., Sarı, H. M., & Ustaoglu, M. R., (2005). Batı ve Orta Anadolu, Güney Marmara, Trakya ve Batı Karadeniz Bölgeleri içsularındaki *Carassius* (Cyprinidae, Pisces) türleri ve dağılımları. *E. Ü. Su Ürünleri Dergisi*, Cilt 22, Sayı (3- 4): 343-346.
- [41] Özuluğ, M., Altun, Ö., & Meriç, N., (2005). On the fish fauna of Lake İznik (Turkey). *Turk J Zool*, 27, 371-375, Tübitak.
- [42] İnnal, D. & Erk'akan, F., (2006). Effects of exotic and translocated fish species in the inland waters of Turkey. *Rev. Fish Biol. Fisheries*, 16: 39-50.
- [43] Uğurlu S., & Polat , N., (2005). Suat Uğurlu Baraj Gölü ile Terice ve Göksu Deresi balıkları. *Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi* Cilt: 1, Sayı: 2 , 27-37.
- [44] Uğurlu, S., & Polat, N., (2006). Miliç Irmağı (Terme, Samsun) balık faunası. *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences* Volume 23, Issue (3-4): 441-444.
- [45] Yeğen, V., Balık, B., Bostan, H., Uysal, R., & Bilçen, E., (2006). Göller Bölgesindeki bazı göl ve baraj göllerinin balık faunalarının son durumu. I. Balıklandırma ve Rezervuar Sempozyumu, 129-140
- [46] Bostancı, D., Polat N., Kandemir Ş., & Yılmaz S., (2007a). Bafra Balık Gölü'nde yaşayan havuz balığı *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)'nun kondisyon faktörü ve boy-ağırlık ilişkisinin belirlenmesi. *SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi, Fen Dergisi (e-Dergi)* 2(2). 117-125.
- [47] Bostancı, D., Polat N., & Akyürek, M., (2007b). Some biological aspects of the crucian carp, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) inhabiting in Eğirdir Lake. *International Journal of Natural and Engineering Sciences* 1(3): 55-58.

- [48] Bostancı, D., Polat N., & Yılmaz S., (2007c). Havuz balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782)'nin farklı kemiksi yapı yaşlarında benzerlik ve farklılıkların değerlendirilmesi. *Journal of Fisheries Sciences* (1):1-6.
- [49] Çınar, Ş., Çubuk, H., Özkök, R., Tümgelir, L., Çetinkaya, S., Erol, K. G., & Ceylan, M., (2007). Beyşehir Gölü'ndeki gümüşü havuz balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) popülasyonunun büyüme özellikleri. *Ulusal Su Günleri*, Antalya, 401-409.
- [50] Gaygusuz, Ö., Tarkan, A. S., & Gaygusuz, Ç. G., (2007). Changes in the fish community of the Ömerli Reservoir (Turkey) following the introduction of non-native gibel carp *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) and other human impacts. *Aquatic Invasions* (2007) Volume 2, Issue 2: 117-120.
- [51] Kırankaya, Ş. G., (2007). Gelingüllü Baraj Gölü'ndeki aynalı sazan, pullu sazan (*Cyprinus carpio*, L., 1758) ve gümüşü havuz balığı [*Carassius gibelio* (Bloch, 1782)]'nin büyüme, üreme ve beslenme biyolojisinin karşılaştırılması olarak incelenmesi. (Doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 185s.
- [52] Özcan, G., (2007). Distribution of non-indigenous fish species, prussian Carp *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in the Turkish freshwater systems. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 10 (23): 4241-4245.
- [53] Özkök, R., Çubuk, H., Tümgelir, L., Uysal, R., Çınar, Ş., Küçükkara, R., Erol, K. G., & Ceylan, M. (2007). Eğirdir Gölü'ndeki Gümüşü Havuz Balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) Popülasyonunun Büyüme Özellikleri. *Türk Sucul Yaşam Dergisi*.
- [54] Tarkan, A. N., Gaygusuz, Ö., Tarkan, A.S., Gürsoy, Ç., & Acıpınar, H., (2007). Interannual variability of fecundity and egg size of an invasive cyprinid, *Carassius gibelio*: Effect of density-dependent and density-independent factors. *Journal of Freshwater Ecology*, Volume 22, Number 1:11-17.
- [55] Uğurlu, S. & Polat, N., (2007a). Samsun ili tatlısu kaynaklarında yaşayan egzotik balık türleri. *Journal of Fisheries Sciences*. 1 (3): 139-151.
- [56] Uğurlu, S. & Polat, N., (2007b). Çakmak Baraj Gölü (Samsun) balık faunası. *Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi* 19 (4), 443-448.
- [57] Yılmaz, M., Yılmaz, S., Bostancı, D., & Polat, N., (2007a). Bafra Balık Gölü'nde yaşayan havuz balığı (*Carassius gibelio*) 'nın beslenme rejimi. *Journal of Fisheries Sciences* 1(2): 48-57.
- [58] Yılmaz, M., Bostancı, D., Yılmaz, S., & Polat, N., (2007b). İki farklı habitatta [Eğirdir Gölü (Isparta) ve Bafra Balık Gölleri (Samsun)] yaşayan havuz balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782)'nin beslenme rejimlerinin karşılaştırılması. XIV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Muğla Üniversitesi, Sözlü Sunumlar, s:16.
- [59] Özcan, G., (2008). Büyük Menderes Nehir Havzası'ndaki egzotik balık türleri ve etkileri. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 1 (2): 23-25.
- [60] Sarı, H. M., Balık, S., Ustaoglu, M. R., & İlhan, A. (2008). Population structure, growth and mortality of *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in Buldan Dam Lake. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 8:25-29.
- [61] Uğurlu, S., Polat, & N., Kandemir, Ş., (2008). Kızılırmak ve Yeşilirmak deltalarındaki (Samsun) lagün göllerinin balık faunası. *Journal of Fisheries Sciences* 2(3): 475-483.
- [62] Yeğen, V., Balık, S., Bilçen, E., Sarı, H. M., Uysal, R., & Yağcıl, A., (2008). Denizli ili akarsularında yayılım gösteren balık türleri ve bölgedeki dağılımları. *Journal of Fisheries Sciences* 2(3): 301-311.

- [63] Gaygusuz, Ç. G., Gaygusuz, Ö., Tarkan, A.S., Acıpınar, H., & Saç, G., (2008). Biometric relationship between body size and bone length of *Carassius gibelio* and *Rutilus frisii* from Iznik Lake. *Journal of Fisheries Sciences* 2 (2): 146-152.
- [64] Şaşı, H., (2008). The length and weight relations of some reproduction characteristics of prussian carp, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in the South Aegean Region (Aydın- Turkey). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 8: 87-92
- [65] Emiroğlu, Ö., (2008). Uluabat Gölü (Bursa) *Esox lucius* Linnaeus, 1758, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) ve *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) populasyonlarının biyoekolojik özelliklerinin incelenmesi, (Doktora Tezi), Eskişehir Osmangazi Üniversitesi. 155s.
- [66] Bulut, S., Mert, R., Algan, B., Özbek, M., Ünal, B., & Konuk., M. (2013). Several growth characteristics of an invasive Cyprinid fish (*Carassius gibelio* Bloch, 1782). *Not Sci Biol.* 5(2):133-138
- [67] Yazıcıoğlu, O., Yılmaz, S., Yazıcı, R., & Polat, N. (2013). Ladik Gölü (Samsun-Türkiye)'nde yaşayan havuz balığı, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)'nin kondisyon faktörü, boy-ağırlık ve boy-boy ilişkileri. *Karadeniz Fen Bil Dergisi*, 3(9):72-80.
- [68] Dinçtürk, E. (2014). *Beyşehir Gölü'nde Gümüşü Havuz Balığının (Carassius gibelio Bloch, 1782) Bazı Populasyon Özellikleri ve Biyoekolojik Durumunun Belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- [69] Ergüden, S. (2015). Determination of condition factor and length-weight relationship of the Prucian carp, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) inhabiting Seyhan Dam Lake. *Int. J. Scien. Tech. Res.* 1, 157-166.
- [70] Uysal, R., Alp, A., Yeğen, V., Apaydın Yağcı, M., Çetinkaya, S., Yağcı, A., Bostan, H., Cesur, & M., Küçükkara, R. (2015). İznik Gölü (Bursa/Türkiye)'ndeki Gümüşü Havuz Balığının (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) Büyüme Özellikleri. *Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research*, 1 (1), 19-27. DOI: 10.17216/LimnoFish-5000086696
- [71] Bostancı, D., İskender, R., Helli, S., & Polat, N. (2016). Curi Deresi (Ordu) Balıkları ve İstilacı Bir Balık Türü *Carassius gibelio* (Bloch, 1782). *Journal of Aquaculture Engineering and Fisheries Research*, 2(1): 11-19.
- [72] Dereli, H., & Dinçtürk, E. (2016). Population structure and some growth properties of Gibel carp (*Carassius gibelio*) in a mesotrophic lake. *Notulae Scientia Biologicae*, 8(3).
- [73] Parmaksız, A., Oymak, S. A., Dogan, N., Naim, D. M., & Unlu, E. (2017). Reproductive characteristics of an invasive species *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in Ataturk Dam Lake, Turkey. *Indian Journal of Fisheries*, 64(4), 28-33.
- [74] Aydın, C., Cılbız, M., İlhan, A. & Sarı, H.M. (2018). Gillnet and trammel net selectivity for Prussian carp (*Carassius gibelio*) in Marmara Lake, (Turkey). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 35(1): 79-87. doi:10.12714/egejfas.2018.35.1.13
- [75] Manaşırılı, M., Azgın, C., Özyurt, C. E., & Göksu, M. Z. L. (2019). The Growth And Mortality Rates of Silver Crucian Carp (*Carassius gibelio* Bloch, 1982) in Seyhan Dam Lake (Southeastern Mediterranean Region: Adana, Turkey). *Fresenius Environmental Bulletin*. 28(3): 1667-1675.

- [76] Keskin, N., & Erk'akan F. (1987). Ülkemiz tatlısu balıklarında Ligulosis. *Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 8, 57-70.
- [77] Sarı, H. M. (1995). *Demirköprü Baraj Gölü'ndeki (Manisa) sudak balığı (Stizostedion lucioperca (L.), 1758) populasyonunun biyolojik özelliklerinin incelenmesi* (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- [78] Şipal, G. U., Balık, S., & Ustaoglu, M. R. (1999). Demirköprü Baraj Gölü'nün (Salihli Manisa) fitoplanktonu. *Istanbul University Journal of Aquatic Products*, 199-207 pp.
- [79] Ustaoglu, M. R., Balık, S., Aygen, C., & Özdemir M. D. (2001). The Cladoceran and Copepoda (Crustacea) Fauna of Demirköprü Dam Lake (Manisa). XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 4-6 Eylül 2001, Hatay, 1, 189-197.
- [80] Balık, S., Ustaoglu, M. R., Sarı, H. M., & Berber S. (2005). Demirköprü Baraj Gölü (Manisa) tatlısu ıstakozu (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823)'nun bazı büyüme ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 22(1-2), 83-89.
- [81] İnnal, D., Keskin, N., ve Erk'akan K. (2007). Distribution of *Ligula intestinalis* (L.) in Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 7, 19-22.
- [82] Öztürk, M., Özözen, G., Minareci, O., & Minareci E. (2008) Determination of heavy metals in of fishes, water and sediment from the Demirköprü Dam Lake. *Journal of Applied Biological Sciences*, 2(3), 99-104.
- [83] Minareci, O., & Öztürk, M. (2012). Manisa İli Baraj Göllerinde Bor Kirliliğinin Araştırılması. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(1), 25-29.
- [84] Anonim, (2014a). Manisa İli Demirköprü Baraj Gölü Sürdürülebilir Balıkçılık Yönetimi Fizibilite Etüdü. İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi. Su Ürünleri Fakültesi, 140s.
- [85] Erdoğan, M. (2016). *Demirköprü Baraj Gölü'nün bazı fizikokimyasal parametrelerinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- [86] Şen, Y. (2016). *Demirköprü Baraj Gölü'nde Sazan (Cyprinus carpio L., 1758) Türü İçin Kullanılan Uzatma Ağlarının Av Verimliliği ve Seçiciliğinin Belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- [87] Dereli, H., Şen, Y., & Erdoğan, M. (2017). Demirköprü Baraj Gölü'nde Kullanılan Uzatma Ağlarının Av Verimliliği ve Seçiciliklerinin Geliştirilmesi. Tübitak - Tovag 2140632 No'lu proje. İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, İzmir.
- [88] Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü 2015. <http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-sukaynaklari>. (Son Erişim Tarihi: 25 Mayıs 2019).
- [89] Anonim 2014b. "Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, C.E.D. İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü, Laboratuvar Ölçüm Ve İzleme Dairesi Bakanlığı, Gediz Havzası Su Kalitesi İzleme Raporu", İlkbahar Donemi, 31 s.
- [90] Anonim 2014a. "Manisa İli Demirköprü Baraj Gölü Sürdürülebilir Balıkçılık Yönetimi Fizibilite Etüdü", İzmir Katip Çelebi Üniversitesi. Su Ürünleri Fakültesi 140s.
- [91] Porcellotti, S. (2001). < <http://www.ittiofauna.Org/webmuseum/pesciossei/cypriniformes/cyprinidae/carassius/carassius.htm> > (15 Mayıs 2019).
- [92] İlhan, A., Balık, S., Sarı, H. M., & Ustaoglu, M. R. (2005). Batı ve Orta Anadolu, Güney Marmara, Trakya ve Batı Karadeniz Bölgeleri İçsularındaki *Carassius* (Cyprinidae, Pisces) Türleri ve Dağılımları. *Ege Üniversitesi Su*

Ürünleri Dergisi, 22(3-4), 343-346. Retrieved from <http://www.egejfas.org/issue/5018/68097?publisher=ege>

- [93] Le Cren, E. D. (1951). The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology*, 20, 201-219.
- [94] Ricker, W. E. (1975). "Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations" *Fish. Res. Board of Can. Bull.* 191, pp: 382.
- [95] Avsar, D. (1998). Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon dinamiği, Adana, Baki Kitapevi, 303 sayfa.
- [96] Gibson, R.N., & Ezzi, I.A. (1978). The Biology of a Scotfish population of Fries' goby, *Lesueurigobius friesii*. *J. Fish. Biol.* 17: 371- 389.
- [97] Tokai, T. (1997). Maximum likelihood parameter estimates of a mesh selectivity logistic model through SOLVER on MS-Excel, *Bulletin of the Japanese Society of Fisheries Oceanography*, 61(3), 288-298.
- [98] Güngör, H. S. (2012). *İkizcetepeler Baraj Gölü'nde Yaşayan Gümüşi Havuz Balığı Carassius gibelio (Bloch, 1782) Popülasyonunun Biyolojik Özelliklerinin Araştırılması*. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Haziran 2012.
- [99] Innal, D. (2012). Age and Growth Properties of *Carassius gibelio* (Cyprinidae) Living in Aksu River Estuary (Antalya – Turkey). *Review of Hydrobiology*, 5, 2: 97 – 109.
- [100] Sarı, H. M, Balık, S., Ustaoglu, M. R., & İlhan, A. (2008). Population structure, growth and mortality of *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in Buldan Dam Lake. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 8:25-29.
- [101] Kırankaya Ş.G., & Ekmekçi F.G. 2013. Life – History traits of the invasive population of prussian carp, *Carassius gibelio* (Actinopteri: Cypriniformes: Cyprinidae), from Gelingüllü Reservoir, Yozgat, Turkey. *Acta Ichthyol Piscat.* 43(1):31-40. doi: 10.3750/AIP2013.43.1.05
- [102] Tatlı, C. (2011). Gölcük Gölü'nde (Ödemiş-İzmir) Aşıl原因 *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) Türünün Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- [103] Garcia, C.B., Buarte, J. O., Sandoval, N., Von Schiller, D. & Mello, N.P. (1989). Length-weight relationships of demersal fishes from The Gulf of Salamanca, Colombia. *Fishbyte*, 21, 30-32.
- [102] Froese, R. (2006). Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22(4), 241-253
- [105] Akyol, O., Demir Sağlam, Y. & Ceyhan, T. (2017). A collected work on length-weight relationships of fish species in the Aegean Sea. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 34(2), 235-247.
- [106] Bagenal, T. B., & Tesch, F. W. (1978). Age and growth. In 'Methods for Assessment of Fish Production in Freshwater'. 3rd edn.(Ed TB Bagenal.) pp. 101–136.
- [107] Çetinkaya, O., (1989). Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği (Ders Notları). Akdeniz Ün. Eğirdir Su Ürünleri YO, Eğirdir, 65 s.
- [108] Anderson, R.O., & Gutreuter, S.J., (1989). Length, weight and Associated Indices in: Fisheries Techniques (Eds. L.A., Nielsen, D.L., Johnson) Amer. İSH. SOC. PP. 283-300.
- [109] Tesch, F. W., (1971). Age and growth. In: Fish production in fresh waters. W. E. Ricker (Ed.). *Blackwell, Oxford*, pp. 98–130.



- [110] Specziar, A.; Tolg, L.; Biro, R., (1997): Feeding strategy and growth of cyprinids in the littoral zone of Lake Balaton. *J. Fish Biol.* 51, 1109–1124.
- [111] Schindler, D.; & Scheuerell, M., (2002): Habitat coupling in lake ecosystems. *Oikos* 98, 177–189.
- [112] Moustaka-Gouni, M.; Vardaka, E.; Michaloudi, E.; Kormas, K.; Tryfon, E.; Mihalatou, H.; Gkelis, S.; & Lanaras T., (2006). Plankton food web structure in a eutrophic polymictic lake with a history of toxic cyanobacterial blooms. *Limnol. Oceanogr.* 51, 715–727.
- [113] Karataş, M. (2010). Balık Biyolojisi Araştırma Yöntemleri. Nobel Yayın, Ankara, 504 s.
- [114] Barnham, C., & Baxter, A. (1998). Condition Factor, K for Salmonid Fish. State of Victoria, Department of Primary Industries, Fish. Notes, 5, 1444-2254.
- [115] Bolger, T., & Conolly, P.L. (1989). The selection of suitable indices for the measurement and analysis of fish condition. *J. Fish Biol.* 34:171-182.
- [116] Aşar, D. (2005). *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği Ders Kitabı* No:5. Baki Kitap ve Yayınevi, Yayın No:20, Adana, 303 s.

## EKLER



**Şekil 0.1:** Türün tanımlanması.



**Şekil 0.2:** Örneklerin boy ve ağırlıklarının ölçümü.

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

**Ad Soyad** : Zeki Serkan ÖLÇEK  
**Doğum Yeri ve Tarihi** : Uşak / 30.10.1974  
**E-Posta** : [zserkan35@gmail.com](mailto:zserkan35@gmail.com)

### Eğitim Durumu

**Lisans** : Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi  
**Lisans Tezi** : İzmir Körfezi Olta Balıkçılığı İçin Satışı Yapılan Canlı Yemler Üzerine Bir Araştırma

### Mesleki Deneyim

- İzmir İl Sağlık Müdürlüğü - Sağlık Memuru
- İzmir Tarım ve Orman İl Müdürlüğü – Su Ürünleri Mühendisi

### Katıldığı Projeler

1. Marmara Gölü (Manisa)'nde Kullanılan Uzatma Ağlarının Av Verimliliği ve Seçiciliklerinin Araştırılması. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi, 2014-GAP-SUÜF-0007 (**Araştırmacı**), 2016.
2. Işıklı Avcılığın Sürdürülebilir Balıkçılığa Etkisi. TAGEM/HAYSUD/2015/A11/P-02/8 No'lu proje (**Araştırmacı**), 2015-**Devam ediyor.**
3. Demirköprü Baraj Gölü'ndeki Yayın Balığı (*Siluris glanis* L., 1758)'nin Avcılığı ve Bazı Populasyon Özellikleri Üzerine Araştırmalar. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi, 2015-ÖDL-SUÜF-0003 (**Araştırmacı**), 2017

### Yayın ve Patent Listesi:

**A. Science Citation Index Expanded (SCI-Expanded) Kapsamı Dışındaki Dergilerde Yayımlanmış Makaleler**

Dereli, H., Kebapçioğlu, T., Şen, Y., **Ölçek, Z.S.**, Özdemir, M. 2018. Demirköprü Baraj Gölü (Manisa, Türkiye) Balıkçılığı: Av Araçları ve Ticari Türler. *LimnoFish*, 4(3): 154-168. doi: 10.17216/LimnoFish.439029

**B. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında (Proceedings) basılan bildiriler :**

Dereli, H., Kebapçioğlu, T., Şen, Y., **Ölçek, Z.S.**, Özdemir, M., 2018. Some Population Parameters of European Catfish (*Silurus glanis* L., 1758) in Demirköprü Dam Lake. 1<sup>st</sup> International Eurasian Conference on Biological and Chemical Sciences (EurasianBioChem 2018), 26-27 April 2018, Ankara, Turkey. (Oral Presentation). Book of Abstracts. p:205.

Dereli, H., Kebapçioğlu, T., Şen, Y., **Ölçek, Z.S.**, 2017. Selectivity and Catching Efficiency of Gillnet and Trammel Net for Common Carp (*Cyprinus carpio*) Fishery. 1<sup>st</sup> International Symposium on Limnology and Freshwater Fisheries, 4-6 October 2017, Eğirdir/Isparta, Turkey. (Oral Presentation). Book of Abstracts. p:37.

Dereli, H., Kebapçioğlu, T., Şen, Y., **Ölçek, Z.S.**, 2017. Fishing Gears and Technical Features Used in Demirköprü Dam Lake (Manisa) Fisheries. 1<sup>st</sup> International Symposium on Limnology and Freshwater Fisheries, 4-6 October 2017, Eğirdir/Isparta, Turkey. (Poster Presentation). Book of Abstracts. p:162.

Dereli, H., Kebapçioğlu, T., Şen, Y., **Ölçek, Z.S.**, Özdemir, K., 2017. Monthly Catching Efficiency of Gillnet Fishery for Common Carp (*Cyprinus carpio*) in Marmara Lake (Manisa). 1<sup>st</sup> International Symposium on Limnology and Freshwater Fisheries, 4-6 October 2017, Eğirdir/Isparta, Turkey. (Poster Presentation). Book of Abstracts. p:166.

Dereli, H., Kebapçioğlu, T., Şen, Y., **Ölçek, Z.S.**, Özdemir, M., 2017. Catch Per Unit Effort (CPUE) and Discard of European Catfish Fishery in Demirköprü Dam Lake. UKECEK 2017 XIII. Congress of Ecology and Environment with International Participation, 12-15 September 2017, Edirne, Turkey. (Oral Presentation). Book of Abstracts. p:626.

Dereli, H., Kebapçioğlu, T., Şen, Y., **Ölçek, Z.S.**, Özdemir, K., 2017. Monthly Change of Common Carp (*Cyprinus carpio*) Catching Efficiency in Demirköprü Dam Lake (Manisa) Gillnet. UKECEK 2017 XIII. Congress of Ecology and Environment with International Participation, 12-15 September 2017, Edirne, Turkey. (Poster Presentation). Book of Abstracts. p:644.

Dereli, H., Şen, Y., Kebapçioğlu, T., **Ölçek, Z.S.**, 2017. Twine Thickness Effect on Selectivity and Catching Efficiency of Gillnets Used in Common Carp (*Cyprinus carpio*) Fishery. Ecology 2017 International Symposium, 11-13 May 2017, Kayseri, Turkey. (Oral Presentation). Book of Abstracts. p:368.

Dereli, H., Kebapçioğlu, T., Şen, Y., **Ölçek, Z.S.**, Özdemir, M., 2017. European Catfish (*Silurus glanis* L., 1758) Fishery in The Demirköprü Dam Lake and Effect of Fishing Gears on Stock. Ecology 2017 International Symposium 11-13 May 2017, Kayseri, Turkey. (Poster Presentation). Book of Abstracts. p:551.

**C. Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler:**

Dereli, H., Kebapçioğlu, T., Şen, Y., **Ölçek, Z.S.**, 2017. Marmara Gölü (Manisa) Balıkçılığında Kullanılan Av Araçları ve Teknik Özellikleri, 19. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 12-15 Eylül 2017, Sinop. Özet Kitabı, s:179. (poster bildiri).

Kasapođlu, N., Gökçe, G., Dereli, H., **Ölçek, Z.S.**, Erbay, M., Bal, H., Atılgan, E., Özcan Akpınar, İ., Mısır, D.S., Genç, Y., Kalıpçı, Ö., Erkan, S., 2015. Işıklı Avcılığın Sürdürülebilir Balıkçılığa Etkileri, 18. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 1-4 Eylül 2015, İzmir. Özet Kitabı, s:273. (poster bildiri).

Aydın, C., **Ölçek Z.S.**, Dereli, H., Őensurat, T., 2015. İzmir Körfezi Olta Balıkçılığı İçin Satışı Yapılan Canlı Yemler Üzerine Bir Araştırma, 18. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 1-4 Eylül 2015, İzmir. Özet Kitabı, s:270. (poster bildiri).

